



Приложение 3

Расчет выбросов

на 2026-2035 годы

**ЖНГК****ГПЗ-1****УПН-1 (ЦПН-1)****Источник загрязнения N 0001. Труба №1****Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10 П-701****На 2026 год:****Инструментальный замер****Протокол прилагается****Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.**

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0,33201	6,88455936
0304	Азота оксид	0,04185	0,8678016
0330	Сера диоксид	0,0279	0,5785344
0337	Углерод оксид	0,24552	5,09110272
0410	Метан	0,18135	3,7604736

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.**Источник загрязнения N 0389. Труба №2****Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10 П-701****На 2026 год:****Инструментальный замер****Протокол прилагается****Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.**

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0,3762	7,8008832
0304	Азота оксид	0,04845	1,0046592
0330	Сера диоксид	0,03135	0,6500736
0337	Углерод оксид	0,2679	5,5551744
0410	Метан	0,228	4,727808

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.**Источник загрязнения N 0390. Труба №3****Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10 П-701****На 2026 год:****Инструментальный замер****Протокол прилагается****Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.**

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0,38352	7,95267072
0304	Азота оксид	0,05358	1,11103488
0330	Сера диоксид	0,03102	0,64323072
0337	Углерод оксид	0,27354	5,67212544
0410	Метан	0,22278	4,61956608

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.



Источник загрязнения N 0391. Труба №4

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10 П-701

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0,3807	7,8941952
0304	Азота оксид	0,0564	1,1695104
0330	Сера диоксид	0,03384	0,70170624
0337	Углерод оксид	0,28482	5,90602752
0410	Метан	0,2256	4,6780416

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0002. Труба №1

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10 П-702/1

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0,4233105	8,777766528
0304	Азота оксид	0,0644385	1,336196736
0330	Сера диоксид	0,0303525	0,62938944
0337	Углерод оксид	0,288249	5,977131264
0410	Метан	0,2353245	4,879688832

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0392. Труба №2

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10 П-702/1

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0,4123122	8,549705779
0304	Азота оксид	0,0611376	1,267749274
0330	Сера диоксид	0,0306816	0,636213658
0337	Углерод оксид	0,2868222	5,947545139
0410	Метан	0,2321988	4,814874317

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0393. Труба №3

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10 П-702/1

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0,415527	8,616367872
0304	Азота оксид	0,0607428	1,259562701
0330	Сера диоксид	0,0298074	0,618086246
0337	Углерод оксид	0,2867376	5,945790874
0410	Метан	0,2319732	4,810196275

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0394. Труба №4

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10 П-702/1

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0,4226835	8,764765056
0304	Азота оксид	0,0590805	1,225093248
0330	Сера диоксид	0,030039	0,622888704
0337	Углерод оксид	0,281238	5,831751168
0410	Метан	0,2369775	4,91396544

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0003. Труба №1

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10/П-702/2

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0,242876237	5,036281646
0304	Азота оксид	0,040175923	0,833087943
0330	Сера диоксид	0,021317837	0,442046664
0337	Углерод оксид	0,16850496	3,494118851
0410	Метан	0,152359834	3,15933351

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0395. Труба №2

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10/П-702/2

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0,231164037	4,793417467
0304	Азота оксид	0,036123188	0,749050426
0330	Сера диоксид	0,017872754	0,370609435



0337	Углерод оксид	0,15872273	3,291274521
0410	Метан	0,145540507	3,017927957

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0396. Труба №3

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10/П-702/2

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота диоксид	0,229359667	4,756002059
0304	Азота оксид	0,030843341	0,639567515
0330	Сера диоксид	0,017688499	0,366788719
0337	Углерод оксид	0,158256	3,281596416
0410	Метан	0,141821491	2,940810442

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0397. Труба №4

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10/П-702/2

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота диоксид	0,205618253	4,26370009
0304	Азота оксид	0,030758938	0,63781733
0330	Сера диоксид	0,016735949	0,347036634
0337	Углерод оксид	0,159847603	3,3145999
0410	Метан	0,13951849	2,8930554

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

УПН-2 (ЦПН-1)

Источник загрязнения N 0004. Труба №1

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10.00.00.000 СБ/П-701

На 2026-2035 гды работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0398. Труба №2

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10.00.00.000 СБ/П-701

На 2026-2035 гды работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0399. Труба №3

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10.00.00.000 СБ/П-701

На 2026-2035 гды работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0400. Труба №4

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти ПТБ-10.00.00.000 СБ/П-701

На 2026-2035 гды работа не предусмотрена.



УПН-3.4 (ЦПН-2)

Источник загрязнения N 0005. Труба

Источник выделения N 001. ППН GW-2500-1.6 п. 1201/ А

На 2026 год:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.5.1.1. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в трубчатых печах

Вид топлива: Газ природный

Общее количество топок. шт., $N = 1$ Количество одновременно работающих топок. шт., $N1 = 1$ Время работы одной топки. час/год. $T = 7200$ Максимальный расход топлива одной топкой. кг/час. $B = 299$ Массовая доля жидкого топлива. в долях единицы. $BB = 0$ Примесь: 0330 Сера диоксид (516)Содержание серы в топливе. %. $SR = 0$ Содержание сероводорода в топливе (% по массе). $H2S = 0.05$ Количество выбросов. кг/час (5.1). $M = B \cdot (2 \cdot SR \cdot BB + 1.88 \cdot H2S \cdot (1 - BB)) \cdot 0.01 = 299 \cdot (2 \cdot 0 \cdot 0 + 1.88 \cdot 0.05 \cdot (1 - 0)) \cdot 0.01 = 0.281$ Валовый выброс. т/год. $M_{\text{вал}} = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.281 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 2.023$ Максимальный из разовых выброс. г/с. $G_{\text{макс}} = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.281 / 3.6 = 0.078$ Примесь: 0337 Углерод оксид (584)Количество выбросов. кг/час (5.2а). $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 299 \cdot 10^{-3} = 0.4485$ Валовый выброс. т/год. $M_{\text{вал}} = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.4485 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 3.23$ Максимальный из разовых выброс. г/с. $G_{\text{макс}} = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.4485 / 3.6 = 0.1246$ Примесь: 0410 Метан (727*)Количество выбросов. кг/час (5.2б). $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 299 \cdot 10^{-3} = 0.4485$ Валовый выброс. т/год. $M_{\text{вал}} = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.4485 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 3.23$ Максимальный из разовых выброс. г/с. $G_{\text{макс}} = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.4485 / 3.6 = 0.1246$

Расчет выбросов окислов азота:

Энергетический эквивалент топлива (табл.5.1). $E = 1.62$ Число форсунок на одну топку. шт., $NN = 1$ Расчетная теплопроизводительность топки. МДж/час. $QP = 9111$ Расчетная теплопроизводительность одной форсунки. МДж/час. $QP = QP / NN = 9111 / 1 = 9111$

Фактическая средняя теплопроизводительность

одной форсунки (МДж/ч) (по ф-ле на с. 105). $QF = 29.4 \cdot E \cdot B / NN = 29.4 \cdot 1.62 \cdot 299 / 1 = 14240.8$ Коэффициент избытка воздуха в уходящих дымовых газах. $A = 1.2$ Отношение $V_{\text{сг}}/V_{\text{г}}$ при заданном коэфф. избытка воздуха (табл.5.1). $V = 0.84$ Концентрация оксидов азота. кг/м³ (5.6). $CNOX = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot BB) \cdot QF / QP \cdot A^{0.5} \cdot V \cdot 10^{-6} = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot 0) \cdot 14240.8 / 9111 \cdot 1.2^{0.5} \cdot 0.84 \cdot 10^{-6} = 0.000278$ Объем продуктов сгорания. м³/ч (5.4). $VR = 7.84 \cdot A \cdot B \cdot E = 7.84 \cdot 1.2 \cdot 299 \cdot 1.62 = 4557$ Объем продуктов сгорания. м³/с. $VO = VR / 3600 = 4557 / 3600 = 1.266$



Количество выбросов, кг/час (5.3). $M = VR \cdot CNOX = 4557 \cdot 0.000278 = 1.267$

Валовый выброс окислов азота, т/год. $M1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 1.267 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 9.12$

Максимальный из разовых выброс окислов азота, г/с. $G1 = M1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 1.267 / 3.6 = 0.352$

Коэффициент трансформации для NO₂. $KNO2 = 0.8$

Коэффициент трансформации для NO. $KNO = 0.13$

Коэффициенты приняты на уровне максимально установленной трансформации

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год. $M_1 = KNO2 \cdot M1 = 0.8 \cdot 9.12 = 7.3$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_1 = KNO2 \cdot G1 = 0.8 \cdot 0.352 = 0.2816$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год. $M_1 = KNO \cdot M1 = 0.13 \cdot 9.12 = 1.186$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_1 = KNO \cdot G1 = 0.13 \cdot 0.352 = 0.0458$

Итого выбросы на 2026 год:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2816	7.3
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0458	1.186
0330	Сера диоксид (516)	0.078	2.023
0337	Углерод оксид (584)	0.1246	3.23
0410	Метан (727*)	0.1246	3.23

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0006. Труба

Источник выделения N 001. ППН GW-2500-1.6 п. 1201/В

На 2026-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0007. Труба

Источник выделения N 001. ППН GW-2500-1.6 п. 1201/С

На 2026 год:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.5.1.1. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в трубчатых печах

Вид топлива: Газ природный

Общее количество топок, шт.. $N = 1$

Количество одновременно работающих топок, шт.. $N1 = 1$

Время работы одной топки, час/год. $T = 7200$

Максимальный расход топлива одной топкой, кг/час. $B = 299$

Массовая доля жидкого топлива, в долях единицы. $BB = 0$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Содержание серы в топливе, %. $SR = 0$

Содержание сероводорода в топливе (% по массе). $H2S = 0.05$

Количество выбросов, кг/час (5.1). $M = B \cdot (2 \cdot SR \cdot BB + 1.88 \cdot H2S \cdot (1-BB)) \cdot 0.01 = 299 \cdot (2 \cdot 0 \cdot 0 + 1.88 \cdot 0.05 \cdot (1-0)) \cdot 0.01 = 0.281$



Валовый выброс, т/год. $M = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.281 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 2.023$
 Максимальный из разовых выброс, г/с. $G = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.281 / 3.6 = 0.078$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Количество выбросов, кг/час (5.2а). $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 299 \cdot 10^{-3} = 0.4485$
 Валовый выброс, т/год. $M = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.4485 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 3.23$
 Максимальный из разовых выброс, г/с. $G = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.4485 / 3.6 = 0.1246$

Примесь: 0410 Метан (727*)

Количество выбросов, кг/час (5.2б). $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 299 \cdot 10^{-3} = 0.4485$
 Валовый выброс, т/год. $M = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.4485 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 3.23$
 Максимальный из разовых выброс, г/с. $G = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.4485 / 3.6 = 0.1246$

Расчет выбросов окислов азота:

Энергетический эквивалент топлива (табл.5.1). $E = 1.62$

Число форсунок на одну топку, шт.. $NN = 1$

Расчетная теплопроизводительность топки, МДж/час. $QP = 9111$

Расчетная теплопроизводительность одной форсунки, МДж/час. $QP = QP / NN = 9111 / 1 = 9111$

Фактическая средняя теплопроизводительность

одной форсунки (МДж/ч) (по ф-ле на с. 105). $QF = 29.4 \cdot E \cdot B / NN = 29.4 \cdot 1.62 \cdot 299 / 1 = 14240.8$

Коэффициент избытка воздуха в уходящих дымовых газах. $A = 1.2$

Отношение $V_{сг}/V_{г}$ при заданном коэфф. избытка воздуха (табл.5.1). $V = 0.84$

Концентрация оксидов азота, кг/м³ (5.6). $CNOX = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot BB) \cdot QF / QP \cdot A^{0.5} \cdot V \cdot 10^{-6} = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot 0) \cdot 14240.8 / 9111 \cdot 1.2^{0.5} \cdot 0.84 \cdot 10^{-6} = 0.000278$

Объем продуктов сгорания, м³/ч (5.4). $VR = 7.84 \cdot A \cdot B \cdot E = 7.84 \cdot 1.2 \cdot 299 \cdot 1.62 = 4557$

Объем продуктов сгорания, м³/с. $VO = VR / 3600 = 4557 / 3600 = 1.266$

Количество выбросов, кг/час (5.3). $M = VR \cdot CNOX = 4557 \cdot 0.000278 = 1.267$

Валовый выброс окислов азота, т/год. $M1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 1.267 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 9.12$

Максимальный из разовых выброс окислов азота, г/с. $G1 = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 1.267 / 3.6 = 0.352$

Коэффициент трансформации для NO₂. $KNO2 = 0.8$

Коэффициент трансформации для NO. $KNO = 0.13$

Коэффициенты приняты на уровне максимально установленной трансформации

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год. $M = KNO2 \cdot M1 = 0.8 \cdot 9.12 = 7.3$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G = KNO2 \cdot G1 = 0.8 \cdot 0.352 = 0.2816$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год. $M = KNO \cdot M1 = 0.13 \cdot 9.12 = 1.186$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G = KNO \cdot G1 = 0.13 \cdot 0.352 = 0.0458$

Итого выбросы на 2026 год:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2816	7.3
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0458	1.186
0330	Сера диоксид (516)	0.078	2.023
0337	Углерод оксид (584)	0.1246	3.23



0410	Метан (727*)	0.1246	3.23

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0008. Труба

Источник выделения N 001. ППН GW-2500-1.6 п. 1201/D

На 2026 год:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.
п.5.1.1. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в трубчатых печах

Вид топлива: Газ природный

Общее количество топок. шт.. $N = 1$

Количество одновременно работающих топок. шт.. $N1 = 1$

Время работы одной топки. час/год. $T = 7200$

Максимальный расход топлива одной топкой. кг/час. $B = 299$

Массовая доля жидкого топлива. в долях единицы. $BB = 0$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Содержание серы в топливе. %. $SR = 0$

Содержание сероводорода в топливе (% по массе). $H2S = 0.05$

Количество выбросов. кг/час (5.1). $M = B \cdot (2 \cdot SR \cdot BB + 1.88 \cdot H2S \cdot (1 - BB)) \cdot 0.01 = 299 \cdot (2 \cdot 0 \cdot 0 + 1.88 \cdot 0.05 \cdot (1 - 0)) \cdot 0.01 = 0.281$

Валовый выброс. т/год. $M_1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.281 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 2.023$

Максимальный из разовых выброс. г/с. $G_1 = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.281 / 3.6 = 0.078$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Количество выбросов. кг/час (5.2а). $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 299 \cdot 10^{-3} = 0.4485$

Валовый выброс. т/год. $M_1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.4485 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 3.23$

Максимальный из разовых выброс. г/с. $G_1 = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.4485 / 3.6 = 0.1246$

Примесь: 0410 Метан (727*)

Количество выбросов. кг/час (5.2б). $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 299 \cdot 10^{-3} = 0.4485$

Валовый выброс. т/год. $M_1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.4485 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 3.23$

Максимальный из разовых выброс. г/с. $G_1 = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.4485 / 3.6 = 0.1246$

Расчет выбросов окислов азота:

Энергетический эквивалент топлива (табл.5.1). $E = 1.62$

Число форсунок на одну топку. шт.. $NN = 1$

Расчетная теплопроизводительность топки. МДж/час. $QP = 9111$

Расчетная теплопроизводительность одной форсунки. МДж/час. $QP = QP / NN = 9111 / 1 = 9111$

Фактическая средняя теплопроизводительность

одной форсунки (МДж/ч) (по ф-ле на с. 105). $QF = 29.4 \cdot E \cdot B / NN = 29.4 \cdot 1.62 \cdot 299 / 1 = 14240.8$

Коэффициент избытка воздуха в уходящих дымовых газах. $A = 1.2$

Отношение $V_{сг}/V_{г}$ при заданном коэфф. избытка воздуха (табл.5.1). $V = 0.84$

Концентрация оксидов азота. кг/м³ (5.6). $CNOX = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot BB) \cdot QF / QP \cdot A^{0.5} \cdot V \cdot 10^{-6} = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot 0) \cdot 14240.8 / 9111 \cdot 1.2^{0.5} \cdot 0.84 \cdot 10^{-6} = 0.000278$

Объем продуктов сгорания. м³/ч (5.4). $VR = 7.84 \cdot A \cdot B \cdot E = 7.84 \cdot 1.2 \cdot 299 \cdot 1.62 = 4557$

Объем продуктов сгорания. м³/с. $VO = VR / 3600 = 4557 / 3600 = 1.266$



Количество выбросов, кг/час (5.3). $M = VR \cdot CNOX = 4557 \cdot 0.000278 = 1.267$

Валовый выброс окислов азота, т/год. $M1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 1.267 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 9.12$

Максимальный из разовых выброс окислов азота, г/с. $G1 = M1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 1.267 / 3.6 = 0.352$

Коэффициент трансформации для NO₂. $KNO2 = 0.8$

Коэффициент трансформации для NO. $KNO = 0.13$

Коэффициенты приняты на уровне максимально установленной трансформации

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год. $M_1 = KNO2 \cdot M1 = 0.8 \cdot 9.12 = 7.3$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_1 = KNO2 \cdot G1 = 0.8 \cdot 0.352 = 0.2816$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год. $M_1 = KNO \cdot M1 = 0.13 \cdot 9.12 = 1.186$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_1 = KNO \cdot G1 = 0.13 \cdot 0.352 = 0.0458$

Итого выбросы на 2026 год:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2816	7.3
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0458	1.186
0330	Сера диоксид (516)	0.078	2.023
0337	Углерод оксид (584)	0.1246	3.23
0410	Метан (727*)	0.1246	3.23

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0009. Труба

Источник выделения N 001. ППН GW-2500-1.6 п. 1201/E

На 2026 год:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.5.1.1. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в трубчатых печах

Вид топлива: Газ природный

Общее количество топок, шт.. $N = 1$

Количество одновременно работающих топок, шт.. $N1 = 1$

Время работы одной топки, час/год. $T = 7200$

Максимальный расход топлива одной топкой, кг/час. $B = 299$

Массовая доля жидкого топлива, в долях единицы. $BB = 0$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Содержание серы в топливе, %. $SR = 0$

Содержание сероводорода в топливе (% по массе). $H2S = 0.05$

Количество выбросов, кг/час (5.1). $M = B \cdot (2 \cdot SR \cdot BB + 1.88 \cdot H2S \cdot (1-BB)) \cdot 0.01 = 299 \cdot (2 \cdot 0 \cdot 0 + 1.88 \cdot 0.05 \cdot (1-0)) \cdot 0.01 = 0.281$

Валовый выброс, т/год. $M_1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.281 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 2.023$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_1 = M1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.281 / 3.6 = 0.078$

**Примесь: 0337 Углерод оксид (584)**

Количество выбросов, кг/час (5.2а). $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 299 \cdot 10^{-3} = 0.4485$

Валовый выброс, т/год. $M_{\Sigma} = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.4485 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 3.23$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_{\Sigma} = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.4485 / 3.6 = 0.1246$

Примесь: 0410 Метан (727*)

Количество выбросов, кг/час (5.2б). $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 299 \cdot 10^{-3} = 0.4485$

Валовый выброс, т/год. $M_{\Sigma} = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.4485 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 3.23$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_{\Sigma} = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.4485 / 3.6 = 0.1246$

Расчет выбросов окислов азота:

Энергетический эквивалент топлива (табл.5.1). $E = 1.62$

Число форсунок на одну топку, шт.. $NN = 1$

Расчетная теплопроизводительность топки, МДж/час. $QP = 9111$

Расчетная теплопроизводительность одной форсунки, МДж/час. $QP = QP / NN = 9111 / 1 = 9111$

Фактическая средняя теплопроизводительность

одной форсунки (МДж/ч) (по ф-ле на с. 105). $QF = 29.4 \cdot E \cdot B / NN = 29.4 \cdot 1.62 \cdot 299 / 1 = 14240.8$

Коэффициент избытка воздуха в уходящих дымовых газах. $A = 1.2$

Отношение $V_{сг}/V_{г}$ при заданном коэфф. избытка воздуха (табл.5.1). $V = 0.84$

Концентрация оксидов азота, кг/м³ (5.6). $CNOX = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot BB) \cdot QF / QP \cdot A^{0.5} \cdot V \cdot 10^{-6} = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot 0) \cdot 14240.8 / 9111 \cdot 1.2^{0.5} \cdot 0.84 \cdot 10^{-6} = 0.000278$

Объем продуктов сгорания, м³/ч (5.4). $VR = 7.84 \cdot A \cdot B \cdot E = 7.84 \cdot 1.2 \cdot 299 \cdot 1.62 = 4557$

Объем продуктов сгорания, м³/с. $VO_{\Sigma} = VR / 3600 = 4557 / 3600 = 1.266$

Количество выбросов, кг/час (5.3). $M = VR \cdot CNOX = 4557 \cdot 0.000278 = 1.267$

Валовый выброс окислов азота, т/год. $M1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 1.267 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 9.12$

Максимальный из разовых выброс окислов азота, г/с. $G1 = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 1.267 / 3.6 = 0.352$

Коэффициент трансформации для NO₂. $KNO2 = 0.8$

Коэффициент трансформации для NO. $KNO = 0.13$

Коэффициенты приняты на уровне максимально установленной трансформации

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год. $M_{\Sigma} = KNO2 \cdot M1 = 0.8 \cdot 9.12 = 7.3$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_{\Sigma} = KNO2 \cdot G1 = 0.8 \cdot 0.352 = 0.2816$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год. $M_{\Sigma} = KNO \cdot M1 = 0.13 \cdot 9.12 = 1.186$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_{\Sigma} = KNO \cdot G1 = 0.13 \cdot 0.352 = 0.0458$

Итого выбросы на 2026 год:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2816	7.3
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0458	1.186
0330	Сера диоксид (516)	0.078	2.023
0337	Углерод оксид (584)	0.1246	3.23
0410	Метан (727*)	0.1246	3.23

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

**Источник загрязнения N 0010.Труба****Источник выделения N 001. ППН GW-2500-1.6 п. 1201/F****На 2026 год:**

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.5.1.1. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в трубчатых печах

Вид топлива: Газ природный

Общее количество топок. шт.. $N = 1$ Количество одновременно работающих топок. шт.. $N1 = 1$ Время работы одной топки. час/год. $T = 7200$ Максимальный расход топлива одной топкой. кг/час. $B = 299$ Массовая доля жидкого топлива. в долях единицы. $BB = 0$ **Примесь: 0330 Сера диоксид (S16)**Содержание серы в топливе. %. $SR = 0$ Содержание сероводорода в топливе (% по массе). $H2S = 0.05$ Количество выбросов. кг/час (5.1). $M = B \cdot (2 \cdot SR \cdot BB + 1.88 \cdot H2S \cdot (1-BB)) \cdot 0.01 = 299 \cdot (2 \cdot 0 \cdot 0 + 1.88 \cdot 0.05 \cdot (1-0)) \cdot 0.01 = 0.281$ Валовый выброс. т/год. $M_ = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.281 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 2.023$ Максимальный из разовых выброс. г/с. $G_ = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.281 / 3.6 = 0.078$ **Примесь: 0337 Углерод оксид (S84)**Количество выбросов. кг/час (5.2а). $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 299 \cdot 10^{-3} = 0.4485$ Валовый выброс. т/год. $M_ = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.4485 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 3.23$ Максимальный из разовых выброс. г/с. $G_ = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.4485 / 3.6 = 0.1246$ **Примесь: 0410 Метан (727*)**Количество выбросов. кг/час (5.2б). $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 299 \cdot 10^{-3} = 0.4485$ Валовый выброс. т/год. $M_ = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.4485 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 3.23$ Максимальный из разовых выброс. г/с. $G_ = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.4485 / 3.6 = 0.1246$

Расчет выбросов окислов азота:

Энергетический эквивалент топлива(табл.5.1). $E = 1.62$ Число форсунок на одну топку. шт.. $NN = 1$ Расчетная теплопроизводительность топки. МДж/час. $QP = 9111$ Расчетная теплопроизводительность одной форсунки. МДж/час. $QP = QP / NN = 9111 / 1 = 9111$

Фактическая средняя теплопроизводительность

одной форсунки (МДж/ч) (по ф-ле на с. 105). $QF = 29.4 \cdot E \cdot B / NN = 29.4 \cdot 1.62 \cdot 299 / 1 = 14240.8$ Коэффициент избытка воздуха в уходящих дымовых газах. $A = 1.2$ Отношение $V_{сг}/V_{г}$ при заданном коэфф. избытка воздуха (табл.5.1). $V = 0.84$ Концентрация оксидов азота. кг/м³ (5.6). $CNOX = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot BB) \cdot QF / QP \cdot A^{0.5} \cdot V \cdot 10^{-6} = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot 0) \cdot 14240.8 / 9111 \cdot 1.2^{0.5} \cdot 0.84 \cdot 10^{-6} = 0.000278$ Объем продуктов сгорания. м³/ч (5.4). $VR = 7.84 \cdot A \cdot B \cdot E = 7.84 \cdot 1.2 \cdot 299 \cdot 1.62 = 4557$ Объем продуктов сгорания. м³/с. $VO_ = VR / 3600 = 4557 / 3600 = 1.266$ Количество выбросов. кг/час (5.3). $M = VR \cdot CNOX = 4557 \cdot 0.000278 = 1.267$ Валовый выброс окислов азота. т/год. $M1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 1.267 \cdot 7200 \cdot 10^{-3} = 9.12$



Максимальный из разовых выброс окислов азота, г/с. $G1 = NI \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 1.267 / 3.6 = 0.352$

Коэффициент трансформации для NO₂. $KNO_2 = 0.8$

Коэффициент трансформации для NO. $KNO = 0.13$

Коэффициенты приняты на уровне максимально установленной трансформации

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год. $M_ = KNO_2 \cdot MI = 0.8 \cdot 9.12 = 7.3$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_ = KNO_2 \cdot G1 = 0.8 \cdot 0.352 = 0.2816$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год. $M_ = KNO \cdot MI = 0.13 \cdot 9.12 = 1.186$

Максимальный из разовых выброс, г/с. $G_ = KNO \cdot G1 = 0.13 \cdot 0.352 = 0.0458$

Итого выбросы на 2026 год:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2816	7.3
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0458	1.186
0330	Сера диоксид (516)	0.078	2.023
0337	Углерод оксид (584)	0.1246	3.23
0410	Метан (727*)	0.1246	3.23

На 2027-2035 годы работа не предусмотрена.

Факельное хозяйство ГПЗ-1

Источник загрязнения N 0033. Факел

Источник выделения N 001. ФВД 902/2 (V7)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0033

Наименование: ФВД-902/2 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	80.655	64.3524552	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.5066	12.7214812	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.1578	9.11844707	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	2.0046	5.79470674	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.6661	2.39017682	72.151	3.2210268



Азот(N ₂)	1.8509	2.57891676	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4157	0.90989128	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.235	2.09334240	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.017	0.04058246	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **20.10720742**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.897643188**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.23573798$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23573798 * (50 + 273) / 20.10720742)^{0.5} = 407.6708638$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.265671**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.265671 / (3.141592654 * 1^2) = 0.338262823$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.265671 * 0.897643188 = 238.4777635$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв}** = 0.000829745 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**

Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - [нег]_o) * M)} = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - 0) * 20.1072074)} =$$

$$72.76387861$$

где **x_i** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **0.491**;

величиной **[нег]_o** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи **M_i**, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где **UB_i** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	4.769555271
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.5723466
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0930063
0410	Метан (727*)	0.0005	0.119238882
0328	Углерод (583)	0.002	0.476955527

Мощность выброса диоксида углерода **M_{co2}**, г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 238.4777635 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7638786 + 0.9098913) - 4.7695553 - 0.1192389 - 0.4769555 = 632.6244062$$

где **[CO2]_м** - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;



M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.996504396$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.996504396 * 238.4777635 * 0.9984 = 9.50720216$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 2.093342408 * 238.4777635 * (1-0.9984) = 0.00798745$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.040582463 * 238.4777635 * (1-0.9984) = 0.000154848$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 80.655 + 152 * 8.5066 + 218 * 4.1578 + 283 * 2.0046 + 349 * 0.6661 + 56 * 1.235 = 9964.3368$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (20.10720742)^{0.5} = 0.215$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.30225171$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.235 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.30225171) = 11.0327779$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 11.0327779 = 12.0327779$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9964.3368 * (1-0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.4) = 1672.544945$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9964.3368 * (1-0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.39) = 1714.148661$$



4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_2) / 273 = 0.265671 * 12.0327779 * (273 + 1714.148661) / 273 = 23.2690023$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 1 = 15$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 15 + 100 = 115$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_0)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 15 + 0.49 * 1 = 2.59$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_0), (м/с):

$$W_0 = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 23.2690023 / 2.59^2 = 4.405365591$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **4392**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	4.769555271	75.41239229
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.572346632	9.049487075
0304	Азот (II) оксид (6)	0.093006328	1.47054165
0410	Метан (727*)	0.119238882	1.885309807
0328	Углерод (583)	0.476955527	7.541239229
0330	Сера диоксид (516)	9.50720216	150.3202748
0333	Сероводород (518)	0.00798745	0.126291167
1716	Меркаптаны	0.000154848	0.002448337

Источник загрязнения N 0033. Факел

Источник выделения N 002. ФВД 902/2 (V8KP)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0033

Наименование: ФВД-902/2 (V8KP)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.



Компонент	[%] <i>об.</i>	[%] <i>мас.</i>	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	80.655	64.3524552	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.5066	12.7214812	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.1578	9.11844707	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	2.0046	5.79470674	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.6661	2.39017682	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.8509	2.57891676	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4157	0.90989128	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.235	2.09334240	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.017	0.04058246	48	2.1429

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **20.10720742**

Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.897643188**

Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23573798$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23573798 * (50 + 273) / 20.10720742)^{0.5} = 407.6708638$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;

Объемный расход ***B***, м³/с: **5.223403**

Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 5.223403 / (3.141592654 * 1^2) = 6.650643258$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 5.223403 * 0.897643188 = 4688.752124$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. ***W_{ист} / W_{зв}*** = 0.016313757 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси ***n***: **0.9984**

Массовое содержание углерода ***[C]_м***, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 20.1072074) =$$

$$72.76387861$$

где ***x_i*** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **0.491**;

величиной ***[нег]_o*** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи ***M_i***, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где ***UB_i*** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	93.77504247
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	11.2530051
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	1.8286133
0410	Метан (727*)	0.0005	2.344376062
0328	Углерод (583)	0.002	9.377504247



Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 4688.752124 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7638786 + 0.9098913) - 93.7750425 - 2.3443761 - 9.3775042 = 12438.13672$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 1.996504396$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 1.996504396 * 4688.752124 * 0.9984 = 186.9227289$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 2.093342408 * 4688.752124 * (1-0.9984) = 0.157042619$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.040582463 * 4688.752124 * (1-0.9984) = 0.003044498$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 80.655 + 152 * 8.5066 + 218 * 4.1578 + 283 * 2.0046 + 349 * 0.6661 + 56 * 1.235 = 9964.3368$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (20.10720742)^{0.5} = 0.215$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.30225171$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.235 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.30225171) = 11.0327779$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 11.0327779 = 12.0327779$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):



$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9964.3368 * (1-0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.4) = 1672.544945$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9964.3368 * (1-0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.39) = 1714.148661$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 5.223403 * 12.0327779 * (273 + 1714.148661) / 273 = 457.4958366$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 1 = 15$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 15 + 100 = 115$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 15 + 0.49 * 1 = 2.59$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 457.4958366 / 2.59^2 = 86.61464685$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 24;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	93.77504247	8.10216367
0301	Азота (IV) диоксид (4)	11.2530051	0.97225964
0304	Азот (II) оксид (6)	1.828613328	0.157992192
0410	Метан (727*)	2.344376062	0.202554092
0328	Углерод (583)	9.377504247	0.810216367
0330	Сера диоксид (516)	186.9227289	16.15012377
0333	Сероводород (518)	0.157042619	0.013568482
1716	Меркаптаны	0.003044498	0.000263045

Источник загрязнения N 0033. Факел

Источник выделения N 003. ФВД 902/2 (V8ППР)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0033

Наименование: ФВД-902/2 (V8ППР)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь



Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	80.655	64.3524552	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.5066	12.7214812	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.1578	9.11844707	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	2.0046	5.79470674	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.6661	2.39017682	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.8509	2.57891676	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4157	0.90989128	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.235	2.09334240	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.017	0.04058246	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **20.10720742**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.897643188**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23573798$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23573798 * (50 + 273) / 20.10720742)^{0.5} = 407.6708638$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **8.653696**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 8.653696 / (3.141592654 * 1^2) = 11.01822796$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 8.653696 * 0.897643188 = 7767.93127$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв} = 0.027027264 < 0.2**, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**

Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 20.1072074) = 72.76387861$$

где **x_i** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **0.491**;

величиной **[нег]_o** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи **M_i**, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где **UB_i** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)



Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	155.3586254
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	18.6430350
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	3.0294932
0410	Метан (727*)	0.0005	3.883965635
0328	Углерод (583)	0.002	15.53586254

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 7767.931270 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7638786 + 0.9098913) - 155.3586254 - 3.8839656 - 15.5358625 = 20606.46173$$

где $[CO_2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.996504396$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.996504396 * 7767.93127 * 0.9984 = 309.6778998$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 2.093342408 * 7767.93127 * (1-0.9984) = 0.260175039$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.040582463 * 7767.93127 * (1-0.9984) = 0.005043869$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 80.655 + 152 * 8.5066 + 218 * 4.1578 + 283 * 2.0046 + 349 * 0.6661 + 56 * 1.235 = 9964.3368$$

где $[CH_4]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (20.10720742)^{0.5} = 0.215$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.30225171$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.235 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.30225171) = 11.0327779$$



где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 11.0327779 = 12.0327779$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9964.3368 * (1-0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.4) = 1672.544945$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9964.3368 * (1-0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.39) = 1714.148661$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 8.653696 * 12.0327779 * (273 + 1714.148661) / 273 = 757.9407316$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 1 = 15$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_v = 15 + 100 = 115$$

где h_v - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 15 + 0.49 * 1 = 2.59$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 757.9407316 / 2.59^2 = 143.8638825$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле W_i , т/год (30):

$$W_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 105;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	155.3586254	58.7255604
0301	Азота (IV) диоксид (4)	18.64303505	7.047067248
0304	Азот (II) оксид (6)	3.029493195	1.145148428
0410	Метан (727*)	3.883965635	1.46813901
0328	Углерод (583)	15.53586254	5.87255604
0330	Сера диоксид (516)	309.6778998	117.0582461
0333	Сероводород (518)	0.260175039	0.098346165
1716	Меркаптаны	0.005043869	0.001906582

Источник загрязнения N 0033. Факел

Источник выделения N 004. ФВД 902/2 (топливный газ)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:



Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0033

Наименование: ФВД-902/2 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сernистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%] <i>об.</i>	[%] <i>мас.</i>	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	87.6649	77.5682385	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.5265	12.4824288	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.6488	4.01004852	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.5376	1.72340503	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0598	0.23796667	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4933	3.85259423	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.0506	0.12282431	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0002	0.00037594	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00211789	48	2.1429

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **18.13123537**

Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.809430151**

Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.26467172$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26467172 * (50 + 273) / 18.13123537)^{0.5} = 434.3077317$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;

Объемный расход ***B***, м³/с: **0.045854**

Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.045854 / (3.141592654 * 1^2) = 0.058383126$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.045854 * 0.809430151 = 37.11561012$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. ***W_{ист} / W_{зв}*** = 0.000134428 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси ***n***: **0.9984**

Массовое содержание углерода ***[C]_м***, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 18.1312354) = 72.91181063$$

где ***x_i*** - число атомов углерода;



$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.017**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.742312202
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0890775
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0144751
0410	Метан (727*)	0.0005	0.018557805
0328	Углерод (583)	0.002	0.07423122

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 37.1156101 * (3.67 * 0.9984000 * 72.9118106 + 0.1228243) - 0.7423122 - 0.0185578 - 0.0742312 = 98.36788424$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.00176844$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.00176844 * 37.11561012 * 0.9984 = 0.001310634$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.000375948 * 37.11561012 * (1-0.9984) = 0.000000223$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.002117892 * 37.11561012 * (1-0.9984) = 0.000001258$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 87.6649 + 152 * 7.5265 + 218 * 1.6488 + 283 * 0.5376 + 349 * 0.0598 + 56 * 0.0002 = 9171.83755$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (18.13123537)^{0.5} = 0.204$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.036790802$$

где A_o - атомная масса кислорода;



x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0002 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.036790802) = 10.1793961$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.1793961 = 11.1793961$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.4) = 1680.03023$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.39) = 1721.825877$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.045854 * 11.1793961 * (273 + 1721.825877) / 273 = 3.745742485$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 1 = 15$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 15 + 100 = 115$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 15 + 0.49 * 1 = 2.59$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 3.745742485 / 2.59^2 = 0.709156535$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 4392;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.742312202	11.7368467
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.089077464	1.408421604
0304	Азот (II) оксид (6)	0.014475088	0.228868511
0410	Метан (727*)	0.018557805	0.293421167
0328	Углерод (583)	0.07423122	1.17368467
0330	Сера диоксид (516)	0.001310634	0.020722699
0333	Сероводород (518)	0.000000223	0.00000353



1716	Меркаптаны	0.000001258	0.000019886

Источник загрязнения N 0034. Факел

Источник выделения N 001. ФВД 902/1 (V7)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0034

Наименование: ФВД-902/1 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	80.655	64.3524552	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.5066	12.7214812	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.1578	9.11844707	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	2.0046	5.79470674	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.6661	2.39017682	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.8509	2.57891676	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4157	0.90989128	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.235	2.09334240	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.017	0.04058246	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **20.10720742**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.897643188**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.23573798$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23573798 * (50 + 273) / 20.10720742)^{0.5} = 407.6708638$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.265671**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.265671 / (3.141592654 * 1.4^2) = 0.172583073$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.265671 * 0.897643188 = 238.4777635$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000423339 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ



Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100-[нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100-0) * 20.1072074) =$$

72.76387861

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.491**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	4.769555271
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.5723466
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0930063
0410	Метан (727*)	0.0005	0.119238882
0328	Углерод (583)	0.002	0.476955527

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 238.4777635 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7638786 + 0.9098913) - 4.7695553 - 0.1192389 - 0.4769555 = 632.6244062$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.996504396$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.996504396 * 238.4777635 * 0.9984 = 9.50720216$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 2.093342408 * 238.4777635 * (1-0.9984) = 0.00798745$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.040582463 * 238.4777635 * (1-0.9984) = 0.000154848$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 80.655 + 152 * 8.5066 + 218 * 4.1578 + 283 * 2.0046 + 349 * 0.6661 + 56 * 1.235 = 9964.3368$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;



Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (20.10720742)^{0.5} = 0.215$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.30225171$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.235 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.30225171) = 11.0327779$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 11.0327779 = 12.0327779$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1 - E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9964.3368 * (1 - 0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.4) = 1672.544945$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1 - E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9964.3368 * (1 - 0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.39) = 1714.148661$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.265671 * 12.0327779 * (273 + 1714.148661) / 273 = 23.2690023$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 1.4 = 21$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 21 + 100 = 121$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 21 + 0.49 * 1.4 = 3.626$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 23.2690023 / 3.626^2 = 2.247635505$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле $П_i$, т/год (30):

$$П_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 4368;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	4.769555271	75.00030272



0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.572346632	9.000036326
0304	Азот (II) оксид (6)	0.093006328	1.462505903
0410	Метан (727*)	0.119238882	1.875007568
0328	Углерод (583)	0.476955527	7.500030272
0330	Сера диоксид (516)	9.50720216	149.4988526
0333	Сероводород (518)	0.00798745	0.125601051
1716	Меркаптаны	0.000154848	0.002434958

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0034

Наименование: ФВД-902/1 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	80.655	64.3524552	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.5066	12.7214812	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.1578	9.11844707	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	2.0046	5.79470674	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.6661	2.39017682	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.8509	2.57891676	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4157	0.90989128	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.235	2.09334240	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.017	0.04058246	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **20.10720742**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.897643188**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.28360368$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.28360368 * (50 + 273) / 20.10720742)^{0.5} = 415.4913177$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.265671**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.265671 / (3.141592654 * 1.4^2) = 0.172583073$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.265671 * 0.897643188 = 238.4777635$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000415371 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):



$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 20.1072074) =$$

72.76387861

где x_i - число атомов углерода; $[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.491**;величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	4.769555271
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.5723466
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0930063
0410	Метан (727*)	0.0005	0.119238882
0328	Углерод (583)	0.002	0.476955527

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 238.4777635 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7638786 + 0.9098913) - 4.7695553 - 0.1192389 - 0.4769555 = 632.6244062$$

$$72.7638786 + 0.9098913 - 4.7695553 - 0.1192389 - 0.4769555 = 632.6244062$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %; M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с; M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с; M_c - мощность выброса сажи, г/с;Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.996504396$$

где A_s - атомная масса серы; x_i - количество атомов серы; M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы; $[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.996504396 * 238.4777635 * 0.9984 = 9.50720216$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 2.093342408 * 238.4777635 * (1-0.9984) = 0.00798745$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.040582463 * 238.4777635 * (1-0.9984) = 0.000154848$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 80.655 + 152 * 8.5066 + 218 * 4.1578 + 283 * 2.0046 + 349 * 0.6661 + 56 * 1.235 = 9964.3368$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %; $[C2H6]_o$ - содержание этана, %; $[C3H8]_o$ - содержание пропана, %; $[C4H10]_o$ - содержание бутана, %; $[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (20.10720742)^{0.5} = 0.215$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.30225171$$

где A_o - атомная масса кислорода;



x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.235 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.30225171) = 11.0327779$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 11.0327779 = 12.0327779$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): **0.4**

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9964.3368 * (1-0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.4) = 1672.544945$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9964.3368 * (1-0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.39) = 1714.148661$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.265671 * 12.0327779 * (273 + 1714.148661) / 273 = 23.2690023$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 1.4 = 21$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 21 + 100 = 121$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 21 + 0.49 * 1.4 = 3.626$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 23.2690023 / 3.626^2 = 2.247635505$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **4392**;

На 2028, 2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	4.769555271	75.41239229
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.572346632	9.049487075
0304	Азот (II) оксид (6)	0.093006328	1.47054165
0410	Метан (727*)	0.119238882	1.885309807
0328	Углерод (583)	0.476955527	7.541239229
0330	Сера диоксид (516)	9.50720216	150.3202748
0333	Сероводород (518)	0.00798745	0.126291167
1716	Меркаптаны	0.000154848	0.002448337

Источник загрязнения N 0034. Факел

**Источник выделения N 002. ФВД 902/1 (V8KP)****На 2026-2035 годы:**

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0034

Наименование: ФВД-902/1 (V8KP)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ*Таблица процентного содержания составляющих смеси.**Состав смеси задавался в объемных долях.*

<i>Компонент</i>	<i>[%]об.</i>	<i>[%]мас.</i>	<i>Молек.мас.</i>	<i>Плотность</i>
Метан(CH ₄)	80.655	64.3524552	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.5066	12.7214812	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.1578	9.11844707	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	2.0046	5.79470674	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.6661	2.39017682	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.8509	2.57891676	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4157	0.90989128	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.235	2.09334240	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.017	0.04058246	48	2.1429

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **20.10720742**Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.897643188**Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.23573798$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;***[i]_o*** - объемные единицы составляющих смеси, %;Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23573798 * (60 + 273) / 20.10720742)^{0.5} = 413.9334557$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;Объемный расход ***B***, м³/с: **5.194861**Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 5.194861 / (3.141592654 * 1.4^2) = 3.374644109$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 5.194861 * 0.897643188 = 4663.131592$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. ***W_{ист} / W_{зв}*** = 0.008152625 < 0.2, горение сажевое.**2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**Полнота сгорания углеводородной смеси ***n***: **0.9984**Массовое содержание углерода ***[C]_м***, % (прил.3,(8)):



$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 20.1072074) =$$

72.76387861

где x_i - число атомов углерода; $[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.491**;величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	93.26263184
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	11.1915158
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	1.8186213
0410	Метан (727*)	0.0005	2.331565796
0328	Углерод (583)	0.002	9.326263184

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 4663.131592 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7638786 + 0.9098913) - 93.2626318 - 2.3315658 - 9.3262632 = 12370.17159$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %; M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с; M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с; M_c - мощность выброса сажи, г/с;Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.996504396$$

где A_s - атомная масса серы; x_i - количество атомов серы; M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы; $[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.996504396 * 4663.131592 * 0.9984 = 185.9013356$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 2.093342408 * 4663.131592 * (1-0.9984) = 0.156184498$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.040582463 * 4663.131592 * (1-0.9984) = 0.003027862$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 80.655 + 152 * 8.5066 + 218 * 4.1578 + 283 * 2.0046 + 349 * 0.6661 + 56 * 1.235 = 9964.3368$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %; $[C2H6]_o$ - содержание этана, %; $[C3H8]_o$ - содержание пропана, %; $[C4H10]_o$ - содержание бутана, %; $[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (20.10720742)^{0.5} = 0.215$$



Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.30225171$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.235 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.30225171) = 11.0327779$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 11.0327779 = 12.0327779$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1 - E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 60 + (9964.3368 * (1 - 0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.4) = 1682.544945$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1 - E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 60 + (9964.3368 * (1 - 0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.39) = 1724.148661$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 5.194861 * 12.0327779 * (273 + 1724.148661) / 273 = 457.2856559$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 1.4 = 21$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 21 + 100 = 121$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 21 + 0.49 * 1.4 = 3.626$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 457.2856559 / 3.626^2 = 44.17084424$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 24;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	93.26263184	8.057891391
0301	Азота (IV) диоксид (4)	11.19151582	0.966946967
0304	Азот (II) оксид (6)	1.818621321	0.157128882



0410	Метан (727*)	2.331565796	0.201447285
0328	Углерод (583)	9.326263184	0.805789139
0330	Сера диоксид (516)	185.9013356	16.0618754
0333	Сероводород (518)	0.156184498	0.013494341
1716	Меркаптаны	0.003027862	0.000261607

Источник загрязнения N 0034. Факел

Источник выделения N 003. ФВД 902/1 (V8ППР)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0034

Наименование: ФВД-902/1 (V8ППР)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	80.655	64.3524552	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.5066	12.7214812	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.1578	9.11844707	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	2.0046	5.79470674	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.6661	2.39017682	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.8509	2.57891676	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4157	0.90989128	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.235	2.09334240	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.017	0.04058246	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **20.10720742**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.897643188**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23573798$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23573798 * (60 + 273) / 20.10720742)^{0.5} = 413.9334557$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **8.606407**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 8.606407 / (3.141592654 * 1.4^2) = 5.590825373$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 8.606407 * 0.897643188 = 7725.482621$$



Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.01350658 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 20.1072074) =$$

72.76387861

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.491**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	154.5096524
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	18.5411583
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	3.0129382
0410	Метан (727*)	0.0005	3.86274131
0328	Углерод (583)	0.002	15.45096524

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 7725.482621 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7638786 + 0.9098913) - 154.5096524 - 3.8627413 - 15.4509652 = 20493.85562$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 1.996504396$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 1.996504396 * 7725.482621 * 0.9984 = 307.9856335$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 2.093342408 * 7725.482621 * (1-0.9984) = 0.258753286$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.040582463 * 7725.482621 * (1-0.9984) = 0.005016306$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 80.655 + 152 * 8.5066 + 218 * 4.1578 + 283 * 2.0046 + 349 * 0.6661 + 56 * 1.235 = 9964.3368$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;



$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (20.10720742)^{0.5} = 0.215$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.30225171$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.235 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.30225171) = 11.0327779$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 11.0327779 = 12.0327779$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 60 + (9964.3368 * (1-0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.4) = 1682.544945$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 60 + (9964.3368 * (1-0.215) * 0.9984) / (12.0327779 * 0.39) = 1724.148661$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 8.606407 * 12.0327779 * (273 + 1724.148661) / 273 = 757.5922569$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 1.4 = 21$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_s = 21 + 100 = 121$$

где h_s - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 21 + 0.49 * 1.4 = 3.626$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 757.5922569 / 3.626^2 = 73.37852453$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 105;

На 2026-2035 годы:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	154.5096524	58.40464861
0301	Азота (IV) диоксид (4)	18.54115829	7.008557834
0304	Азот (II) оксид (6)	3.012938222	1.138890648
0410	Метан (727*)	3.86274131	1.460116215
0328	Углерод (583)	15.45096524	5.840464861
0330	Сера диоксид (516)	307.9856335	116.4185695
0333	Сероводород (518)	0.258753286	0.097808742
1716	Меркаптаны	0.005016306	0.001896164

Источник загрязнения N 0034. Факел

Источник выделения N 004. ФВД 902/1 (топливный газ)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0034

Наименование: ФВД-902/1 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	87.6649	77.5682385	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.5265	12.4824288	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.6488	4.01004852	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.5376	1.72340503	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0598	0.23796667	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4933	3.85259423	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.0506	0.12282431	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0002	0.00037594	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00211789	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **18.13123537**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.809430151**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.26467172$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26467172 * (50 + 273) / 18.13123537)^{0.5} = 434.3077317$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.046106**



Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.046106 / (3.141592654 * 1.4^2) = 0.029951011$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.046106 * 0.809430151 = 37.31958652$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000068963 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 18.1312354) =$$

$$72.91181063$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.017**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.74639173
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0895670
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0145546
0410	Метан (727*)	0.0005	0.018659793
0328	Углерод (583)	0.002	0.074639173

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 37.3195865 * (3.67 * 0.9984000 * 72.9118106 + 0.1228243) - 0.7463917 - 0.0186598 - 0.0746392 = 98.90848499$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 0.00176844$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 0.00176844 * 37.31958652 * 0.9984 = 0.001317837$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.000375948 * 37.31958652 * (1-0.9984) = 0.000000224$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.002117892 * 37.31958652 * (1-0.9984) = 0.000001265$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ



Низшая теплота сгорания Q_{nc} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{nc} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 87.6649 + 152 * 7.5265 + 218 * 1.6488 + 283 * 0.5376 + 349 * 0.0598 + 56 * 0.0002 = 9171.83755$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (18.13123537)^{0.5} = 0.204$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.036790802$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0002 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.036790802) = 10.1793961$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.1793961 = 11.1793961$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.4) = 1680.03023$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.39) = 1721.825877$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.046106 * 11.1793961 * (273 + 1721.825877) / 273 = 3.766327976$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 1.4 = 21$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 21 + 100 = 121$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 21 + 0.49 * 1.4 = 3.626$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 3.766327976 / 3.626^2 = 0.363802985$$



6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **4368**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.74639173	11.73686068
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.089567008	1.408423282
0304	Азот (II) оксид (6)	0.014554639	0.228868783
0410	Метан (727*)	0.018659793	0.293421517
0328	Углерод (583)	0.074639173	1.173686068
0330	Сера диоксид (516)	0.001317837	0.020722724
0333	Сероводород (518)	0.000000224	0.00000353
1716	Меркаптаны	0.000001265	0.000019886

На 2028, 2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0034

Наименование: ФВД-902/1 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	87.6649	77.5682385	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.5265	12.4824288	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.6488	4.01004852	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.5376	1.72340503	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0598	0.23796667	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4933	3.85259423	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.0506	0.12282431	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0002	0.00037594	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00211789	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **18.13123537**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.809430151**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{\sum N_i (K_i * [i]_o)}{N} = 1.3002384$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси W_{36} , м/с (прил.6):

$$W_{36} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.3002384 * (50 + 273) / 18.13123537)^{0.5} = 440.3724601$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.046106**



Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.046106 / (3.141592654 * 1.4^2) = 0.029951011$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.046106 * 0.809430151 = 37.31958652$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000068013 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 18.1312354) = 72.91181063$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.017**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.74639173
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0895670
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0145546
0410	Метан (727*)	0.0005	0.018659793
0328	Углерод (583)	0.002	0.074639173

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 37.3195865 * (3.67 * 0.9984000 * 72.9118106 + 0.1228243) - 0.7463917 - 0.0186598 - 0.0746392 = 98.90848499$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 0.00176844$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 0.00176844 * 37.31958652 * 0.9984 = 0.001317837$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.000375948 * 37.31958652 * (1-0.9984) = 0.000000224$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.002117892 * 37.31958652 * (1-0.9984) = 0.000001265$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 87.6649 + 152 * 7.5265 + 218 * 1.6488 + 283 * 0.5376 + 349 * 0.0598 + 56 * 0.0002 = 9171.83755$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;



$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (18.13123537)^{0.5} = 0.204$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.036790802$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0002 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.036790802) = 10.1793961$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.1793961 = 11.1793961$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.4) = 1680.03023$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.39) = 1721.825877$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.046106 * 11.1793961 * (273 + 1721.825877) / 273 = 3.766327976$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 1.4 = 21$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_6 = 21 + 100 = 121$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 21 + 0.49 * 1.4 = 3.626$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 3.766327976 / 3.626^2 = 0.363802985$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 4392;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.74639173	11.80134893
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.089567008	1.416161871



0304	Азот (II) оксид (6)	0.014554639	0.230126304
0410	Метан (727*)	0.018659793	0.295033723
0328	Углерод (583)	0.074639173	1.180134893
0330	Сера диоксид (516)	0.001317837	0.020836585
0333	Сероводород (518)	0.000000224	0.000003549
1716	Меркаптаны	0.000001265	0.000019995

Источник загрязнения N 0035. Факел

Источник выделения N 001. ФНД 901/1 (V7)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0035

Наименование: ФНД-901/1 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	37.395	16.9536066	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	10.396	8.83410752	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	17.68	22.0320185	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	17.534	28.8004635	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	8.1901	16.6991567	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4049	1.90399644	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.263	0.32709956	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	4.51	4.34374774	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.078	0.10580320	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **35.38645178**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **1.579752311**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.09677718$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.09677718 * (50 + 273) / 35.38645178)^{0.5} = 289.5096533$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.02977**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (pi * d^2) = 4 * 0.02977 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.077355798$$

Массовый расход **G**, г/с (2):



$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.02977 * 1.579752311 = 47.02922631$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{уст} / W_{зв} = 0.000267196 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 35.3864518) =$$

$$75.50499883$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **1.549**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.940584526
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.1128701
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0183414
0410	Метан (727*)	0.0005	0.023514613
0328	Углерод (583)	0.002	0.094058453

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 47.02922631 * (3.67 * 0.9984000 * 75.5049988 + 0.3270996) - 0.9405845 - 0.0235146 - 0.0940585 = 129.2067231$$

где $[CO_2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 4.15723037$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 4.15723037 * 47.02922631 * 0.9984 = 3.903970195$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 4.343747742 * 47.02922631 * (1 - 0.9984) = 0.00326853$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.105803205 * 47.02922631 * (1 - 0.9984) = 0.000079613$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Нижняя теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 37.395 + 152 * 10.396 + 218 * 17.68 + 283 * 17.534 + 349 * 8.1901 + 56 * 4.51 = 16704.7314$$



где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (35.38645178)^{0.5} = 0.286$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.191224921$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 4.51 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.191224921) = 18.35653897$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 18.35653897 = 19.35653897$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16704.7314 * (1-0.286) * 0.9984) / (19.35653897 * 0.4) = 1587.993795$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16704.7314 * (1-0.286) * 0.9984) / (19.35653897 * 0.39) = 1627.429533$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.02977 * 19.35653897 * (273 + 1627.429533) / 273 = 4.01139718$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_6 = 10.5 + 80 = 90.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 4.01139718 / 1.813^2 = 1.549900355$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):



$$Pi = 0.0036 * \tau * Mi$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **4368**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.940584526	14.79050356
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.112870143	1.774860427
0304	Азот (II) оксид (6)	0.018341398	0.288414819
0410	Метан (727*)	0.023514613	0.369762589
0328	Углерод (583)	0.094058453	1.479050356
0330	Сера диоксид (516)	3.903970195	61.38915053
0333	Сероводород (518)	0.00326853	0.051396973
1716	Меркаптаны	0.000079613	0.001251906

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0035

Наименование: ФНД-901/1 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	37.395	16.9536066	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	10.396	8.83410752	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	17.68	22.0320185	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	17.534	28.8004635	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	8.1901	16.6991567	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4049	1.90399644	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.263	0.32709956	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	4.51	4.34374774	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.078	0.10580320	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **35.38645178**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.579752311**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.19429878$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.19429878 * (50 + 273) / 35.38645178)^{0.5} = 302.1066886$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.02977**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (pi * d^2) = 4 * 0.02977 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.077355798$$

Массовый расход G , г/с (2):



$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.02977 * 1.579752311 = 47.02922631$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{уст} / W_{зв} = 0.000256055 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 35.3864518) = 75.50499883$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **1.549**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.940584526
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.1128701
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0183414
0410	Метан (727*)	0.0005	0.023514613
0328	Углерод (583)	0.002	0.094058453

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 47.0292263 * (3.67 * 0.9984000 * 75.5049988 + 0.3270996) - 0.9405845 - 0.0235146 - 0.0940585 = 129.2067231$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 4.15723037$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 4.15723037 * 47.02922631 * 0.9984 = 3.903970195$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 4.343747742 * 47.02922631 * (1 - 0.9984) = 0.00326853$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.105803205 * 47.02922631 * (1 - 0.9984) = 0.000079613$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 37.395 + 152 * 10.396 + 218 * 17.68 + 283 * 17.534 + 349 * 8.1901 + 56 * 4.51 = 16704.7314$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;



$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (35.38645178)^{0.5} = 0.286$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.191224921$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 4.51 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.191224921) = 18.35653897$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 18.35653897 = 19.35653897$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16704.7314 * (1-0.286) * 0.9984) / (19.35653897 * 0.4) = 1587.993795$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16704.7314 * (1-0.286) * 0.9984) / (19.35653897 * 0.39) = 1627.429533$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.02977 * 19.35653897 * (273 + 1627.429533) / 273 = 4.01139718$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 80 = 90.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{фн}$, м (29):

$$D_{фн} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{фн}^2 = 1.27 * 4.01139718 / 1.813^2 = 1.549900355$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 4392;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.940584526	14.87177006
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.112870143	1.784612407



0304	Азот (II) оксид (6)	0.018341398	0.289999516
0410	Метан (727*)	0.023514613	0.371794252
0328	Углерод (583)	0.094058453	1.487177006
0330	Сера диоксид (516)	3.903970195	61.72645355
0333	Сероводород (518)	0.00326853	0.051679374
1716	Меркаптаны	0.000079613	0.001258785

Источник загрязнения N 0035. Факел

Источник выделения N 002. ФНД 901/1 (V8KP)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-1

Источник: 0035

Наименование: ФНД-901/1 (V8KP)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	40.569	19.6552369	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	11.25	10.2160814	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	11.25	14.9816609	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	16.41	28.8046413	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	6.245	13.6073387	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.12	0.94759453	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.249	0.33094740	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	11.021	11.343432	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.078	0.11306657	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **33.11323433**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.47826939**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.0426599$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.0426599 * (50 + 273) / 33.11323433)^{0.5} = 291.8051078$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **2.111863**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 2.111863 / (3.141592654 * 0.7^2) = 5.487566295$$

Массовый расход G , г/с (2):



$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 2.111863 * 1.47826939 = 3121.902428$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{уст}/W_{зв} = 0.018805587 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 33.1132343) =$$

$$70.30820296$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **1.808**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	62.43804856
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	7.4925658
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	1.2175419
0410	Метан (727*)	0.0005	1.560951214
0328	Углерод (583)	0.002	6.243804856

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 3121.902428 * (3.67 * 0.9984000 * 70.3082030 + 0.3309474) - 62.4380486 - 1.5609512 - 6.2438049 = 7982.679612$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 10.74731427$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 10.74731427 * 3121.902428 * 0.9984 = 669.9676643$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 11.343432 * 3121.902428 * (1-0.9984) = 0.566609406$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.113066575 * 3121.902428 * (1-0.9984) = 0.005647725$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Нижняя теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 40.569 + 152 * 11.25 + 218 * 11.25 + 283 * 16.41 + 349 * 6.245 + 56 * 11.021 = 15071.8605$$



где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (33.11323433)^{0.5} = 0.276$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.181045648$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 11.021 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.181045648) = 16.64755043$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 16.64755043 = 17.64755043$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (15071.8605 * (1-0.276) * 0.9984) / (17.64755043 * 0.4) = 1593.354105$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (15071.8605 * (1-0.276) * 0.9984) / (17.64755043 * 0.39) = 1632.927287$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 2.111863 * 17.64755043 * (273 + 1632.927287) / 273 = 260.1919487$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 10.5 + 80 = 90.5$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 260.1919487 / 1.813^2 = 100.5314546$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):



$$Pi = 0.0036 * \tau * Mi$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **24**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	62.43804856	5.394647396
0301	Азота (IV) диоксид (4)	7.492565828	0.647357688
0304	Азот (II) оксид (6)	1.217541947	0.105195624
0410	Метан (727*)	1.560951214	0.134866185
0328	Углерод (583)	6.243804856	0.53946474
0330	Сера диоксид (516)	669.9676643	57.8852062
0333	Сероводород (518)	0.566609406	0.048955053
1716	Меркаптаны	0.005647725	0.000487963

Источник загрязнения N 0035. Факел

Источник выделения N 003. ФНД 901/1 (V8ППР)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-1

Источник: 0035

Наименование: ФНД-901/1 (V8ППР)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	37.395	16.9536066	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	10.396	8.83410752	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	17.68	22.0320185	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	17.534	28.8004635	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	8.1901	16.6991567	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4049	1.90399644	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.263	0.32709956	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	4.51	4.34374774	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.078	0.10580320	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **35.38645178**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.579752311**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.09677718$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):



$$W_{36} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.09677718 * (50 + 273) / 35.38645178)^{0.5} = 289.5096533$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **6.661865**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\rho_i * d^2) = 4 * 6.661865 / (3.141592654 * 0.7^2) = 17.31051012$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 6.661865 * 1.579752311 = 10524.09663$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{36} = 0.059792514 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 35.3864518) =$$

$$75.50499883$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **1.549**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	210.4819326
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	25.2578319
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	4.1043977
0410	Метан (727*)	0.0005	5.262048316
0328	Углерод (583)	0.002	21.04819326

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 10524.09663 * (3.67 * 0.9984000 * 75.5049988 + 0.3270996) - 210.4819326 - 5.2620483 - 21.0481933 = 28913.59578$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 4.15723037$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 4.15723037 * 10524.09663 * 0.9984 = 873.6218477$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1 - n) = 0.01 * 4.343747742 * 10524.09663 * (1 - 0.9984) = 0.731424336$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1 - n) = 0.01 * 0.105803205 * 10524.09663 * (1 - 0.9984) = 0.01781573$$



3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 37.395 + 152 * 10.396 + 218 * 17.68 + 283 * 17.534 + 349 * 8.1901 + 56 * 4.51 = 16704.7314$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (35.38645178)^{0.5} = 0.286$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.191224921$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 4.51 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.191224921) = 18.35653897$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{нз}$, м³/м³ (12):

$$V_{нз} = 1 + V_o = 1 + 18.35653897 = 19.35653897$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси $C_{нз}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 50 + (16704.7314 * (1-0.286) * 0.9984) / (19.35653897 * 0.4) = 1587.993795$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{нз} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 50 + (16704.7314 * (1-0.286) * 0.9984) / (19.35653897 * 0.39) = 1627.429533$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{нз} * (273 + T_z) / 273 = 6.661865 * 19.35653897 * (273 + 1627.429533) / 273 = 897.6616216$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 80 = 90.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):



$$D\phi = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D\phi^2 = 1.27 * 897.6616216 / 1.813^2 = 347.723286$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 7;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	210.4819326	5.304144702
0301	Азота (IV) диоксид (4)	25.25783192	0.636497364
0304	Азот (II) оксид (6)	4.104397686	0.103430822
0410	Метан (727*)	5.262048316	0.132603618
0328	Углерод (583)	21.04819326	0.53041447
0330	Сера диоксид (516)	873.6218477	22.01527056
0333	Сероводород (518)	0.731424336	0.018431893
1716	Меркаптаны	0.01781573	0.000448956

Источник загрязнения N 0035. Факел

Источник выделения N 004. ФНД 901/1 (топливный газ)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0035

Наименование: ФНД-901/1 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	87.6649	77.5682385	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.5265	12.4824288	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.6488	4.01004852	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.5376	1.72340503	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0598	0.23796667	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4933	3.85259423	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.0506	0.12282431	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0002	0.00037594	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00211789	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): 18.13123537

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): 0.809430151

Показатель адиабаты K (23):



$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.26467172$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26467172 * (50 + 273) / 18.13123537)^{0.5} = 434.3077317$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.046106**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.046106 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.119804046$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.046106 * 0.809430151 = 37.31958652$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000275851 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 18.1312354) =$$

$$72.91181063$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.017**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.74639173
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0895670
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0145546
0410	Метан (727*)	0.0005	0.018659793
0328	Углерод (583)	0.002	0.074639173

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 37.3195865 * (3.67 * 0.9984000 * 72.9118106 + 0.1228243) - 0.7463917 - 0.0186598 - 0.0746392 = 98.90848499$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.00176844$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;



Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.00176844 * 37.31958652 * 0.9984 = 0.001317837$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.000375948 * 37.31958652 * (1-0.9984) = 0.000000224$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.002117892 * 37.31958652 * (1-0.9984) = 0.000001265$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 87.6649 + 152 * 7.5265 + 218 * 1.6488 + 283 * 0.5376 + 349 * 0.0598 + 56 * 0.0002 = 9171.83755$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (18.13123537)^{0.5} = 0.204$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.036790802$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0002 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.036790802) = 10.1793961$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.1793961 = 11.1793961$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.4) = 1680.03023$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.39) = 1721.825877$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.046106 * 11.1793961 * (273 + 1721.825877) / 273 = 3.766327976$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_0 = 10.5 + 80 = 90.5$$



где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 3.766327976 / 1.813^2 = 1.455211938$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **4368**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.74639173	11.73686068
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.089567008	1.408423282
0304	Азот (II) оксид (6)	0.014554639	0.228868783
0410	Метан (727*)	0.018659793	0.293421517
0328	Углерод (583)	0.074639173	1.173686068
0330	Сера диоксид (516)	0.001317837	0.020722724
0333	Сероводород (518)	0.000000224	0.00000353
1716	Меркаптаны	0.000001265	0.000019886

На 2028, 2032 годы:

Список литературы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0035

Наименование: ФНД-901/1 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	87.6649	77.5682385	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	7.5265	12.4824288	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	1.6488	4.01004852	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	0.5376	1.72340503	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	0.0598	0.23796667	72.151	3.2210268
Азот(N2)	2.4933	3.85259423	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.0506	0.12282431	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	0.0002	0.00037594	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00211789	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **18.13123537**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.809430151**



Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.3002384$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.3002384 * (50 + 273) / 18.13123537)^{0.5} = 440.3724601$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.046106**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.046106 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.119804046$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.046106 * 0.809430151 = 37.31958652$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000272052 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 18.1312354) =$$

$$72.91181063$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.017**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.74639173
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0895670
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0145546
0410	Метан (727*)	0.0005	0.018659793
0328	Углерод (583)	0.002	0.074639173

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 37.3195865 * (3.67 * 0.9984000 * 72.9118106 + 0.1228243) - 0.7463917 - 0.0186598 - 0.0746392 = 98.90848499$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.00176844$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.00176844 * 37.31958652 * 0.9984 = 0.001317837$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.000375948 * 37.31958652 * (1 - 0.9984) = 0.000000224$$



Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.002117892 * 37.31958652 * (1-0.9984) = 0.000001265$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 87.6649 + 152 * 7.5265 + 218 * 1.6488 + 283 * 0.5376 + 349 * 0.0598 + 56 * 0.0002 = 9171.83755$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (18.13123537)^{0.5} = 0.204$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.036790802$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0002 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.036790802) = 10.1793961$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.1793961 = 11.1793961$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.4) = 1680.03023$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.39) = 1721.825877$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.046106 * 11.1793961 * (273 + 1721.825877) / 273 = 3.766327976$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 80 = 90.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$



Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 3.766327976 / 1.813^2 = 1.455211938$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **4392**;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.74639173	11.80134893
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.089567008	1.416161871
0304	Азот (II) оксид (6)	0.014554639	0.230126304
0410	Метан (727*)	0.018659793	0.295033723
0328	Углерод (583)	0.074639173	1.180134893
0330	Сера диоксид (516)	0.001317837	0.020836585
0333	Сероводород (518)	0.000000224	0.000003549
1716	Меркаптаны	0.000001265	0.000019995

Источник загрязнения N 0036. Факел

Источник выделения N 001. ФНД 901/2 (V7)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-1

Источник: 0036

Наименование: ФНД-901/2 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	37.395	16.9536066	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	10.396	8.83410752	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	17.68	22.0320185	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	17.534	28.8004635	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	8.1901	16.6991567	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4049	1.90399644	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.263	0.32709956	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	4.51	4.34374774	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.078	0.10580320	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **35.38645178**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.579752311**

Показатель адиабаты K (23):



$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.09677718$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.09677718 * (50 + 273) / 35.38645178)^{0.5} = 289.5096533$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.02977**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.02977 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.077355798$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.02977 * 1.579752311 = 47.02922631$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000267196 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 35.3864518) =$$

$$75.50499883$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **1.549**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.940584526
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.1128701
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0183414
0410	Метан (727*)	0.0005	0.023514613
0328	Углерод (583)	0.002	0.094058453

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 47.0292263 * (3.67 * 0.9984000 * 75.5049988 + 0.3270996) - 0.9405845 - 0.0235146 - 0.0940585 = 129.2067231$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 4.15723037$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;



Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 4.15723037 * 47.02922631 * 0.9984 = 3.903970195$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 4.343747742 * 47.02922631 * (1-0.9984) = 0.00326853$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.105803205 * 47.02922631 * (1-0.9984) = 0.000079613$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 37.395 + 152 * 10.396 + 218 * 17.68 + 283 * 17.534 + 349 * 8.1901 + 56 * 4.51 = 16704.7314$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (35.38645178)^{0.5} = 0.286$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.191224921$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 4.51 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.191224921) = 18.35653897$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 18.35653897 = 19.35653897$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16704.7314 * (1-0.286) * 0.9984) / (19.35653897 * 0.4) = 1587.993795$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16704.7314 * (1-0.286) * 0.9984) / (19.35653897 * 0.39) = 1627.429533$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.02977 * 19.35653897 * (273 + 1627.429533) / 273 = 4.01139718$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_0 = 10.5 + 80 = 90.5$$



где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 4.01139718 / 1.813^2 = 1.549900355$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **4392**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.940584526	14.87177006
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.112870143	1.784612407
0304	Азот (II) оксид (6)	0.018341398	0.289999516
0410	Метан (727*)	0.023514613	0.371794252
0328	Углерод (583)	0.094058453	1.487177006
0330	Сера диоксид (516)	3.903970195	61.72645355
0333	Сероводород (518)	0.00326853	0.051679374
1716	Меркаптаны	0.000079613	0.001258785

Источник загрязнения N 0036. Факел

Источник выделения N 002. ФНД 901/2 (V8KP)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-1

Источник: 0036

Наименование: ФНД-901/2 (V8KP)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	40.569	19.6552369	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	11.25	10.2160814	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	11.25	14.9816609	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	16.41	28.8046413	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	6.245	13.6073387	72.151	3.2210268
Азот(N2)	1.12	0.94759453	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.249	0.33094740	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	11.021	11.343432	34.082	1.5215



Меркаптаны(RSH)	0.078	0.11306657	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **33.11323433**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.47826939**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.0426599$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.0426599 * (50 + 273) / 33.11323433)^{0.5} = 291.8051078$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **2.111863**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 2.111863 / (3.141592654 * 0.7^2) = 5.487566295$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 2.111863 * 1.47826939 = 3121.902428$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.018805587 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 33.1132343) = 70.30820296$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **1.808**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	62.43804856
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	7.4925658
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	1.2175419
0410	Метан (727*)	0.0005	1.560951214
0328	Углерод (583)	0.002	6.243804856

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 3121.902428 * (3.67 * 0.9984000 * 70.3082030 + 0.3309474) - 62.4380486 - 1.5609512 - 6.2438049 = 7982.679612$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:



$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 10.74731427$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 10.74731427 * 3121.902428 * 0.9984 = 669.9676643$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 11.343432 * 3121.902428 * (1-0.9984) = 0.566609406$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.113066575 * 3121.902428 * (1-0.9984) = 0.005647725$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 40.569 + 152 * 11.25 + 218 * 11.25 + 283 * 16.41 + 349 * 6.245 + 56 * 11.021 = 15071.8605$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (33.11323433)^{0.5} = 0.276$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.181045648$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 11.021 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.181045648) = 16.64755043$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 16.64755043 = 17.64755043$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (15071.8605 * (1-0.276) * 0.9984) / (17.64755043 * 0.4) = 1593.354105$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (15071.8605 * (1-0.276) * 0.9984) / (17.64755043 * 0.39) = 1632.927287$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ



Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_2) / 273 = 2.111863 * 17.64755043 * (273 + 1632.927287) / 273 = 260.1919487$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 80 = 90.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_0)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_0), (м/с):

$$W_0 = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 260.1919487 / 1.813^2 = 100.5314546$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 24;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	62.43804856	5.394647396
0301	Азота (IV) диоксид (4)	7.492565828	0.647357688
0304	Азот (II) оксид (6)	1.217541947	0.105195624
0410	Метан (727*)	1.560951214	0.134866185
0328	Углерод (583)	6.243804856	0.53946474
0330	Сера диоксид (516)	669.9676643	57.8852062
0333	Сероводород (518)	0.566609406	0.048955053
1716	Меркаптаны	0.005647725	0.000487963

Источник загрязнения N 0036. Факел

Источник выделения N 003. ФНД 901/2 (V8ППР)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-1

Источник: 0036

Наименование: ФНД-901/2 (V8ППР)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	37.395	16.9536066	16.043	0.7162



Этан(C ₂ H ₆)	10.396	8.83410752	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	17.68	22.0320185	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	17.534	28.8004635	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	8.1901	16.6991567	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4049	1.90399644	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.263	0.32709956	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	4.51	4.34374774	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.078	0.10580320	48	2.1429

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **35.38645178**

Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **1.579752311**

Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.09677718$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.09677718 * (50 + 273) / 35.38645178)^{0.5} = 289.5096533$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;

Объемный расход ***B***, м³/с: **6.698492**

Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (pi * d^2) = 4 * 6.698492 / (3.141592654 * 0.7^2) = 17.40568348$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 6.698492 * 1.579752311 = 10581.95822$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. ***W_{ист} / W_{зв}*** = 0.060121254 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси ***n***: **0.9984**

Массовое содержание углерода ***[C]_м***, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 35.3864518) =$$

$$75.50499883$$

где ***x_i*** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **1.549**;

величиной ***[нег]_o*** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи ***M_i***, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где ***UB_i*** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	UB г/г	M г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	211.6391644
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	25.3966997
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	4.1269637
0410	Метан (727*)	0.0005	5.29097911
0328	Углерод (583)	0.002	21.16391644

Мощность выброса диоксида углерода ***M_{co2}***, г/с (6):



$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 10581.95822 * (3.67 * 0.9984000 * 75.5049988 + 0.3270996) - 211.6391644 - 5.2909791 - 21.1639164 = 29072.56301$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 4.15723037$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 4.15723037 * 10581.95822 * 0.9984 = 878.4250293$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 4.343747742 * 10581.95822 * (1-0.9984) = 0.735445714$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.105803205 * 10581.95822 * (1-0.9984) = 0.017913682$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Нижняя теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 37.395 + 152 * 10.396 + 218 * 17.68 + 283 * 17.534 + 349 * 8.1901 + 56 * 4.51 = 16704.7314$$

где $[CH_4]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (35.38645178)^{0.5} = 0.286$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.191224921$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o = 0.0476 * (1.5 * 4.51 + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o) - 0.191224921 = 18.35653897$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 18.35653897 = 19.35653897$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{H_2} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16704.7314 * (1-0.286) * 0.9984) / (19.35653897 * 0.4) = 1587.993795$$



где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16704.7314 * (1-0.286) * 0.9984) / (19.35653897 * 0.39) = 1627.429533$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 6.698492 * 19.35653897 * (273 + 1627.429533) / 273 = 902.5969741$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 10.5 + 80 = 90.5$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 902.5969741 / 1.813^2 = 349.6301789$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 7;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	211.6391644	5.333306943
0301	Азота (IV) диоксид (4)	25.39669973	0.639996833
0304	Азот (II) оксид (6)	4.126963706	0.103999485
0410	Метан (727*)	5.29097911	0.133332674
0328	Углерод (583)	21.16391644	0.533330694
0330	Сера диоксид (516)	878.4250293	22.13631074
0333	Сероводород (518)	0.735445714	0.018533232
1716	Меркаптаны	0.017913682	0.000451425

Источник загрязнения N 0036. Факел

Источник выделения N 004. ФНД 901/2 (топливный газ)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-1

Источник: 0036

Наименование: ФНД-901/2 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое



1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	87.6649	77.5682385	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.5265	12.4824288	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.6488	4.01004852	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.5376	1.72340503	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0598	0.23796667	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4933	3.85259423	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.0506	0.12282431	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0002	0.00037594	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00211789	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **18.13123537**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.809430151**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.26467172$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26467172 * (50 + 273) / 18.13123537)^{0.5} = 434.3077317$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.045854**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.045854 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.119149237$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.045854 * 0.809430151 = 37.11561012$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв} = 0.000274343 < 0.2**, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**

Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 18.1312354) =$$

$$72.91181063$$

где **x_i** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **0.017**;

величиной **[нег]_o** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи **M_i**, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где **UB_i** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.742312202



0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0890775
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0144751
0410	Метан (727*)	0.0005	0.018557805
0328	Углерод (583)	0.002	0.07423122

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 37.1156101 * (3.67 * 0.9984000 * 72.9118106 + 0.1228243) - 0.7423122 - 0.0185578 - 0.0742312 = 98.36788424$$

где $[CO_2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.00176844$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.00176844 * 37.11561012 * 0.9984 = 0.001310634$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.000375948 * 37.11561012 * (1-0.9984) = 0.000000223$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.002117892 * 37.11561012 * (1-0.9984) = 0.000001258$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 87.6649 + 152 * 7.5265 + 218 * 1.6488 + 283 * 0.5376 + 349 * 0.0598 + 56 * 0.0002 = 9171.83755$$

где $[CH_4]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (18.13123537)^{0.5} = 0.204$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.036790802$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0002 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.036790802) = 10.1793961$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;



Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.1793961 = 11.1793961$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.4) = 1680.03023$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.39) = 1721.825877$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.045854 * 11.1793961 * (273 + 1721.825877) / 273 = 3.745742485$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_0 = 10.5 + 80 = 90.5$$

где h_0 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 3.745742485 / 1.813^2 = 1.447258236$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 4392;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.742312202	11.7368467
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.089077464	1.408421604
0304	Азот (II) оксид (6)	0.014475088	0.228868511
0410	Метан (727*)	0.018557805	0.293421167
0328	Углерод (583)	0.07423122	1.17368467
0330	Сера диоксид (516)	0.001310634	0.020722699
0333	Сероводород (518)	0.000000223	0.00000353
1716	Меркаптаны	0.000001258	0.000019886

КС, ККС

Источник загрязнения N 0037. Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ККС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	1,92325E-05	0,000606516
0415	Углеводороды C1-C5	0,0093415	0,294593544

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	1,92325E-05	0,000608178
0415	Углеводороды C1-C5	0,0093415	0,29540065

Источник загрязнения N 0038.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ККС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	1,76625E-05	0,000557005
0415	Углеводороды C1-C5	0,00938232	0,295880844

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	1,76625E-05	0,000558531
0415	Углеводороды C1-C5	0,00938232	0,296691476

Источник загрязнения N 0039.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ККС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,19015E-05	0,000690686
0415	Углеводороды C1-C5	0,009050265	0,285409157

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,19015E-05	0,000692578
0415	Углеводороды C1-C5	0,009050265	0,2861911

Источник загрязнения N 0040.Патрубок



Источник выделения N 001. ВС ККС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	1,92325E-05	0,000606516
0415	Углеводороды C1-C5	0,0090118	0,284196125

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	1,92325E-05	0,000608178
0415	Углеводороды C1-C5	0,0090118	0,284974744

Источник загрязнения N 0041.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ККС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000021195	0,000668406
0415	Углеводороды C1-C5	0,00956601	0,301673691

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000021195	0,000670237
0415	Углеводороды C1-C5	0,00956601	0,302500195

Источник загрязнения N 0042.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,89665E-05	0,000913488
0415	Углеводороды C1-C5	0,01237788	0,390348824

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,89665E-05	0,00091599
0415	Углеводороды C1-C5	0,01237788	0,391418273

Источник загрязнения N 0043.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00002826	0,000891207
0415	Углеводороды C1-C5	0,01168551	0,368514243

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00002826	0,000893649
0415	Углеводороды C1-C5	0,01168551	0,369523871

Источник загрязнения N 0044.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,89665E-05	0,000913488
0415	Углеводороды C1-C5	0,01233549	0,389012013

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,89665E-05	0,00091599
0415	Углеводороды C1-C5	0,01233549	0,390077799

Источник загрязнения N 0045.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0333	Сероводород	0,00002826	0,000891207
0415	Углеводороды C1-C5	0,013218615	0,416862243

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00002826	0,000893649
0415	Углеводороды C1-C5	0,013218615	0,418004331

Источник загрязнения N0046 Труба

Источник выделения N001 ГП компр. КС G3606AR п.6202/А

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	3,60585648	74,77103997
0304	Азота оксид	0,58394752	12,10873577
0328	Углерод	0,04387412	0,909773752
0330	Сера диоксид	0,20968423	4,348012193
0337	Углерод оксид	6,04094757	125,2650888
0703	Бензапирен*	7,23721E-07	1,50071E-05
1325	Формальдегид	0,009775411	0,202702927
2754	Алканы C12-19	0,73475234	15,23582452

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 4349,88 (т)

Время работы (Т): 5760 (час)

$M_{i\text{год}} = q_{zi} \times V_{\text{год}} / 1000 \text{ (т/год)}$. г/с = $M_{i\text{год}} \cdot 10^6 / T / 3600$.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	7,23721E-07	1,50071E-05

На 2028-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N0047 Труба

Источник выделения N001 ГП компр. КС G3606AR п.6202/В

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	3,5944236	74,53396777



0304	Азота оксид	0,5817642	12,06346245
0328	Углерод	0,04367521	0,905649155
0330	Сера диоксид	0,020976725	0,43497337
0337	Углерод оксид	6,04135767	125,2735926
0703	Бензапирен*	7,23721E-07	1,50071E-05
1325	Формальдегид	0,009785264	0,202907234
2754	Алканы C12-19	0,73457458	15,23213849

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 4349,88 (т)			
Время работы (Т): 5760 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	7,23721E-07	1,50071E-05

На 2028-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N0048 Труба

Источник выделения N001 ГП компр. КС H24CLD п.К6201

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,026123622	61,62009249
0304	Азота оксид	0,327835311	9,970389746
0328	Углерод	0,024803174	0,75433397
0330	Сера диоксид	0,118223512	3,595508026
0337	Углерод оксид	3,342177064	101,6449626
0703	Бензапирен*	4,31479E-07	1,31225E-05
1325	Формальдегид	0,005157764	0,156862045
2754	Алканы C12-19	0,479489775	14,58262663

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 3803,616 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	4,31479E-07	1,31225E-05



На 2028-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0049. Труба №1

Источник выделения N 001. ГП компр. ККС 16 VAT/JGZ п.К-5301/А

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,709261678	142,8149534
0304	Азота оксид	0,758327427	22,99734088
0328	Углерод	0,048077413	1,458014858
0330	Сера диоксид	0,031059683	0,941928371
0337	Углерод оксид	7,440529919	225,6444865
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,011903112	0,360978536
2754	Алканы C12-19	0,54435039	16,50818767

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)

Время работы (Т): 8424 (час)

Мігод = $q_{гi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

На 2027, 2028 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,709261678	97,65125016
0304	Азота оксид	0,758327427	15,72467753
0328	Углерод	0,048077413	0,996933236
0330	Сера диоксид	0,031059683	0,644053587
0337	Углерод оксид	7,440529919	154,2868284
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	2,12891E-05
1325	Формальдегид	0,011903112	0,24682293
2754	Алканы C12-19	0,54435039	11,28764969

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345



Расход топлива. (Вгод): 6170,76 (т)			
Время работы (Т): 5760 (час)			
Мігод = qзі x Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	2,12891E-05

На 2029,2031,2034-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,397353351	12,084628
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,06456992	1,96375205
0328	Углерод	0,048077413	1,462168746
0330	Сера диоксид	0,031059683	0,944611927
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,827819482	25,17630833
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,1224E-05
1325	Формальдегид	0,011903112	0,362006965
2754	Алканы C12-19	0,54435039	16,55521954

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. р = 0.843 кг/м3			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (qзі):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9050,448 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
Мігод = qзі x Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,1224E-05

На 2030 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 350 дней или 8400 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,397353351	12,01596533
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,06456992	1,952594381
0328	Углерод	0,048077413	1,453860969
0330	Сера диоксид	0,031059683	0,939244814
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,827819482	25,03326114
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,10466E-05
1325	Формальдегид	0,011903112	0,359950107
2754	Алканы C12-19	0,54435039	16,46115579

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			



Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 8999,025 (т)			
Время работы (Т): 8400 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000 \text{ (т/год). г/с} = M_{год} \times 10^6 / T / 3600.$			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,10466E-05

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 354 дня или 8496 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,397353351	12,15329065
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,06456992	1,974909745
0328	Углерод	0,048077413	1,470476523
0330	Сера диоксид	0,031059683	0,94997904
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,827819482	25,31935555
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,14015E-05
1325	Формальдегид	0,011903112	0,364063822
2754	Алканы C12-19	0,54435039	16,64928329

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9101,871 (т)			
Время работы (Т): 8496 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000 \text{ (т/год). г/с} = M_{год} \times 10^6 / T / 3600.$			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,14015E-05

На 2033 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,397353351	12,05029666
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,06456992	1,958173222
0328	Углерод	0,048077413	1,458014858
0330	Сера диоксид	0,031059683	0,941928371
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,827819482	25,10478474
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,011903112	0,360978536
2754	Алканы C12-19	0,54435039	16,50818767

*Расчет:



Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \cdot 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

Источник загрязнения N 0401.Труба №2

Источник выделения N 001. ГП компр. ККС 16 VAT/JGZ п.К-5301/А

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,662311468	141,3911225
0304	Азота оксид	0,747696492	22,67494289
0328	Углерод	0,043289145	1,312803927
0330	Сера диоксид	0,030833161	0,935058774
0337	Углерод оксид	7,366548454	223,400895
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,01156627	0,350763331
2754	Алканы C12-19	0,544596464	16,51565021

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \cdot 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

На 2027,2028 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,662311468	96,6776906
0304	Азота оксид	0,747696492	15,50423446
0328	Углерод	0,043289145	0,897643711
0330	Сера диоксид	0,030833161	0,639356426



0337	Углерод оксид	7,366548454	152,7527487
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	2,12891E-05
1325	Формальдегид	0,01156627	0,239838175
2754	Алканы C12-19	0,544596464	11,29275228

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 6170,76 (т)

Время работы (Т): 5760 (час)

$M_{год} = q_{гi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	2,12891E-05

На 2029,2031,2034-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,397353351	12,084628
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,06456992	1,96375205
0328	Углерод	0,043289145	1,316544109
0330	Сера диоксид	0,030833161	0,937722759
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,827819482	25,17630833
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,1224E-05
1325	Формальдегид	0,01156627	0,351762656
2754	Алканы C12-19	0,544596464	16,56270334

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 9050,448 (т)

Время работы (Т): 8448 (час)

$M_{год} = q_{гi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,1224E-05

На 2030 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 350 дней или 8400 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,397353351	12,01596533



0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,06456992	1,952594381
0328	Углерод	0,043289145	1,309063745
0330	Сера диоксид	0,030833161	0,932394789
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,827819482	25,03326114
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,10466E-05
1325	Формальдегид	0,01156627	0,349764005
2754	Алканы C12-19	0,544596464	16,46859707

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 8999,025 (т)			
Время работы (Т): 8400 (час)			
$M_{год} = q_{гз} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,10466E-05

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 354 дня или 8496 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,397353351	12,15329065
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,06456992	1,974909745
0328	Углерод	0,043289145	1,324024473
0330	Сера диоксид	0,030833161	0,943050729
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,827819482	25,31935555
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,14015E-05
1325	Формальдегид	0,01156627	0,353761308
2754	Алканы C12-19	0,544596464	16,65680961

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9101,871 (т)			
Время работы (Т): 8496 (час)			
$M_{год} = q_{гз} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,14015E-05

На 2033 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,397353351	12,05029666
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,06456992	1,958173222
0328	Углерод	0,043289145	1,312803927
0330	Сера диоксид	0,030833161	0,935058774
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,827819482	25,10478474
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,01156627	0,350763331
2754	Алканы C12-19	0,544596464	16,51565021

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \cdot 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

Источник загрязнения N 0415. Сапун

Источник выделения N 001. Масляный бак ГП компр. ККС 16 VAT/JGZ п.К-5301/А

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Нефтепродукт. $NP = \text{Масла}$

Минимальная температура смеси. гр.С. $T_{MIN} = 30$

Расчет K_t при. $TG = 30$

Коэффициент. $KT = 1.38$

$KT_{MIN} = 1.38$

Максимальная температура смеси. гр.С. $T_{MAX} = 120$

Расчет K_t при. $TG = 120$

Коэффициент. $KT = 10.27$

$KT_{MAX} = 10.27$

Режим эксплуатации: резервуар наземный

Конструкция резервуаров: Наземный

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 0.28$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ: А. Б. В

Коэффициент. $KPSR = 0.14$

Коэффициент. $KP_{MAX} = 0.2$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 0.28$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года.

т/год. $B = 260$

Плотность нефтепродукта. т/м³. $RO = 0.917$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 260 / (0.917 \cdot 0.28) = 1012.6$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 1.35$



Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки, м³/час. $VC_{MAX} = 1$

Концентрация паров ЗВ при температуре 20 гр.С. г/м³. $CH = 0.324$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.6.1). $G = CH \cdot KT_{MAX} \cdot K_{PMAX} \cdot VC_{MAX} / 3600 = 0.324 \cdot 10.27 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.000185$

Валовый выброс, т/год (5.6.2). $M = CH \cdot (KT_{MAX} + KT_{MIN}) \cdot K_{PSR} \cdot K_{OB} \cdot B / (2 \cdot 10^6 \cdot RO) = 0.324 \cdot (10.27 + 1.38) \cdot 0.14 \cdot 1.35 \cdot 260 / (2 \cdot 10^6 \cdot 0.917) = 0.0001011$

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (716*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14). $CI = 100$

Валовый выброс, т/год (5.2.5). $M_{\text{г}} = CI \cdot M / 100 = 100 \cdot 0.0001011 / 100 = 0.000101$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4). $G_{\text{г}} = CI \cdot G / 100 = 100 \cdot 0.000185 / 100 = 0.000185$

На 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2735	Масло минеральное нефтяное (716*)	0.0001850	0.0001010

Источник загрязнения N 0050. Труба №1

Источник выделения N 001. ГП компр. ККС 16 VAT/JGZ п.К-5301/В

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	3,551028475	107,9967188
0304	Азота оксид	0,669681353	20,36688505
0328	Углерод	0,045548797	1,385266453
0330	Сера диоксид	0,035117519	1,068022082
0337	Углерод оксид	6,971112544	212,0110516
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,1224E-05
1325	Формальдегид	0,011068559	0,336625871
2754	Алканы C12-19	0,537395304	16,3436959

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов, г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9050,448 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \cdot 10^6 / Т / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,1224E-05

На 2027,2028 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	3,551028475	73,63412646
0304	Азота оксид	0,669681353	13,88651254



0328	Углерод	0,045548797	0,944499855
0330	Сера диоксид	0,035117519	0,728196874
0337	Углерод оксид	6,971112544	144,5529897
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	2,12891E-05
1325	Формальдегид	0,011068559	0,229517639
2754	Алканы C12-19	0,537395304	11,14342902

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 6170,76 (т)			
Время работы (Т): 5760 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	2,12891E-05

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0402. Труба №2

Источник выделения N 001. ГП компр. ККС 16 VAT/JGZ п.К-5301/В

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	3,574258937	108,7032222
0304	Азота оксид	0,672812437	20,46211008
0328	Углерод	0,043407254	1,320136134
0330	Сера диоксид	0,032775524	0,996795456
0337	Углерод оксид	7,034345283	213,9341362
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,1224E-05
1325	Формальдегид	0,011173474	0,33981663
2754	Алканы C12-19	0,535717296	16,29266298

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9050,448 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,1224E-05

На 2027,2028 годы:

**Инструментальный замер****Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота диоксид	3,574258937	74,11583332
0304	Азота оксид	0,672812437	13,95143869
0328	Углерод	0,043407254	0,900092819
0330	Сера диоксид	0,032775524	0,679633266
0337	Углерод оксид	7,034345283	145,8641838
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	2,12891E-05
1325	Формальдегид	0,011173474	0,231693157
2754	Алканы C12-19	0,535717296	11,10863385

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 6170,76 (т)			
Время работы (Т): 5760 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). $г/с = M_{год} \times 10^6 / Т / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	2,12891E-05

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0416. Сапун

Источник выделения N 001. Масляный бак ГП компр. ККС 16 VAT/JGZ п.К-5301/В

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Нефтепродукт. **NP = Масла**

Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**

Расчет Kt при. **TG = 30**

Коэффициент. **KT = 1.38**

KTMIN = 1.38

Максимальная температура смеси. гр.С. **TMAX = 120**

Расчет Kt при. **TG = 120**

Коэффициент. **KT = 10.27**

KTMAX = 10.27

Режим эксплуатации: резервуар наземный

Конструкция резервуаров: Наземный

Объем одного резервуара данного типа. м³. **VI = 0.28**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ: А. Б. В

Коэффициент. **KPSR = 0.14**

Коэффициент. **KPMAX = 0.2**

Общий объем резервуаров. м³. **V = 0.28**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года.



т/год. $B = 260$

Плотность нефтепродукта. т/м³. $RO = 0.917$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 260 / (0.917 \cdot 0.28) = 1012.6$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 1.35$

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки. м³/час. $VCMAX = 1$

Концентрация паров ЗВ при температуре 20 гр.С. г/м³. $CH = 0.324$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.6.1). $G = CH \cdot KTMAX \cdot KPMAX \cdot VCMAX / 3600 = 0.324 \cdot 10.27 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.000185$

Валовый выброс. т/год (5.6.2). $M = CH \cdot (KTMAX + KTMIN) \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B / (2 \cdot 10^6 \cdot RO) = 0.324 \cdot (10.27 + 1.38) \cdot 0.14 \cdot 1.35 \cdot 260 / (2 \cdot 10^6 \cdot 0.917) = 0.0001011$

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (716*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 100$

Валовый выброс. т/год (5.2.5). $M_{\text{г}} = CI \cdot M / 100 = 100 \cdot 0.0001011 / 100 = 0.000101$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G_{\text{г}} = CI \cdot G / 100 = 100 \cdot 0.000185 / 100 = 0.000185$

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2735	Масло минеральное нефтяное (716*)	0.0001850	0.0001010

Источник загрязнения N 0051. Труба №1

Источник выделения N 001. ГП компр. ККС 16 VAT/JGZ п.К-5301/С

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 180 дней или 4320 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,588897022	71,36652649
0304	Азота оксид	0,725669058	11,28560519
0328	Углерод	0,044771629	0,696288374
0330	Сера диоксид	0,033144476	0,515462891
0337	Углерод оксид	6,911279059	107,4842119
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	1,59668E-05
1325	Формальдегид	0,011308115	0,175863804
2754	Алканы C12-19	0,561116483	8,726483544

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q _г):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 4628,07 (т)			
Время работы (Т): 4320 (час)			
$M_{\text{год}} = q_{\text{г}} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{\text{год}} \cdot 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	1,59668E-05

На 2027,2028 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0301	Азота диоксид	4,588897022	95,15536865
0304	Азота оксид	0,725669058	15,04747359
0328	Углерод	0,044771629	0,928384499
0330	Сера диоксид	0,033144476	0,687283854
0337	Углерод оксид	6,911279059	143,3122826
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	2,12891E-05
1325	Формальдегид	0,011308115	0,234485073
2754	Алканы C12-19	0,561116483	11,63531139

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 6170,76 (т)

Время работы (Т): 5760 (час)

Мігод = $q_{гi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод* 10^6 /Т/3600.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	2,12891E-05

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0403. Труба №2

Источник выделения N 001. ГП компр. ККС 16 VAT/JGZ п.К-5301/С

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 180 дней или 4320 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,5445441	70,67674984
0304	Азота оксид	0,719055423	11,18274994
0328	Углерод	0,044475482	0,691682696
0330	Сера диоксид	0,032917478	0,511932618
0337	Углерод оксид	6,852385996	106,568307
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	1,59668E-05
1325	Формальдегид	0,011276959	0,175379266
2754	Алканы C12-19	0,556716401	8,658053468

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 4628,07 (т)

Время работы (Т): 4320 (час)

Мігод = $q_{гi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод* 10^6 /Т/3600.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	1,59668E-05



На 2027,2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,5445441	94,23566646
0304	Азота оксид	0,719055423	14,91033325
0328	Углерод	0,044475482	0,922243595
0330	Сера диоксид	0,032917478	0,682576824
0337	Углерод оксид	6,852385996	142,091076
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	2,12891E-05
1325	Формальдегид	0,011276959	0,233839022
2754	Алканы C12-19	0,556716401	11,54407129

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 6170,76 (т)			
Время работы (Т): 5760 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \cdot 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	2,12891E-05

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0417. Сапун

Источник выделения N 001. Масляный бак ГП компр. ККС 16 VAT/JGZ п.К-5301/С

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Нефтепродукт. $NP = \text{Масла}$

Минимальная температура смеси. гр.С. $T_{MIN} = 30$

Расчет K_t при. $TG = 30$

Коэффициент. $KT = 1.38$

$KT_{MIN} = 1.38$

Максимальная температура смеси. гр.С. $T_{MAX} = 120$

Расчет K_t при. $TG = 120$

Коэффициент. $KT = 10.27$

$KT_{MAX} = 10.27$

Режим эксплуатации: резервуар наземный

Конструкция резервуаров: Наземный

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 0.28$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ: А. Б. В

Коэффициент. $KPSR = 0.14$

Коэффициент. $KPMAX = 0.2$



Общий объем резервуаров, м³. $V = 0.28$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года.

т/год. $B = 260$

Плотность нефтепродукта, т/м³. $RO = 0.917$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 260 / (0.917 \cdot 0.28) = 1012.6$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 1.35$

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара

во время его закачки, м³/час. $VCMAX = 1$

Концентрация паров ЗВ при температуре 20 гр.С. г/м³. $CH = 0.324$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.6.1). $G = CH \cdot KTMAX \cdot KPMAX \cdot VCMAX / 3600 = 0.324 \cdot 10.27 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.000185$

Валовый выброс, т/год (5.6.2). $M = CH \cdot (KTMAX + KTMIN) \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B / (2 \cdot 10^6 \cdot RO) = 0.324 \cdot (10.27 + 1.38) \cdot 0.14 \cdot 1.35 \cdot 260 / (2 \cdot 10^6 \cdot 0.917) = 0.0001011$

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (716*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14). $CI = 100$

Валовый выброс, т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 100 \cdot 0.0001011 / 100 = 0.000101$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 100 \cdot 0.000185 / 100 = 0.000185$

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2735	Масло минеральное нефтяное (716*)	0.0001850	0.0001010

Источник загрязнения N 0052. Труба №1

Источник выделения N 001. ГП компр. ККС САТ 36-16 п.К-5301/Д

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,540554547	137,6986734
0304	Азота оксид	0,749183904	22,72005075
0328	Углерод	0,046463962	1,409084697
0330	Сера диоксид	0,074823437	2,26912548
0337	Углерод оксид	7,4142936	224,8488334
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,011394432	0,345552103
2754	Алканы C12-19	0,95086535	28,83632295

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов, г/кг топлива при работе на газе (q _г):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
М _{год} = q _г x Вгод / 1000 (т/год). г/с= М _{год} *10 ⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

На 2027,2028 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,540554547	94,15293909
0304	Азота оксид	0,749183904	15,53507743
0328	Углерод	0,046463962	0,963476716
0330	Сера диоксид	0,074823437	1,55153879
0337	Углерод оксид	7,4142936	153,7427921
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	2,12891E-05
1325	Формальдегид	0,011394432	0,236274942
2754	Алканы C12-19	0,95086535	19,7171439

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 6170,76 (т)			
Время работы (Т): 5760 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	2,12891E-05

На 2029 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,706405958	21,42274963
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,114790968	3,481196815
0328	Углерод	0,046463962	1,409084697
0330	Сера диоксид	0,074823437	2,26912548
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,471679078	44,6307284
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,011394432	0,345552103
2754	Алканы C12-19	0,95086535	28,83632295

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05



На 2030,2033-2034 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,706405958	21,48378312
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,114790968	3,491114752
0328	Углерод	0,046463962	1,413099184
0330	Сера диоксид	0,074823437	2,275590225
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,471679078	44,75788146
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,1224E-05
1325	Формальдегид	0,011394432	0,346536582
2754	Алканы C12-19	0,95086535	28,91847772

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9050,448 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{год} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). $г/с = M_{год} \times 10^6 / Т/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,1224E-05

На 2031 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 350 дней или 8400 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,706405958	21,36171617
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,114790968	3,471278872
0328	Углерод	0,046463962	1,405070211
0330	Сера диоксид	0,074823437	2,262660735
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,471679078	44,50357532
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,10466E-05
1325	Формальдегид	0,011394432	0,344567624
2754	Алканы C12-19	0,95086535	28,75416818

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 8999,025 (т)			
Время работы (Т): 8400 (час)			
$M_{год} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). $г/с = M_{год} \times 10^6 / Т/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,10466E-05

На 2032,2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 353 дня или 8472 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,706405958	21,54481659
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,114790968	3,501032691
0328	Углерод	0,046463962	1,41711367
0330	Сера диоксид	0,074823437	2,28205497
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,471679078	44,88503454
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,13142E-05
1325	Формальдегид	0,011394432	0,34752106
2754	Алканы C12-19	0,95086535	29,00063248

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9076,581 (т)			
Время работы (Т): 8472 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,13142E-05

Источник загрязнения N 0404. Труба №2

Источник выделения N 001. ГП компр. ККС САТ 36-16 п.К-5301/Д

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,514694386	136,9144278
0304	Азота оксид	0,748643008	22,70364732
0328	Углерод	0,046237316	1,40221134
0330	Сера диоксид	0,074029896	2,245060238
0337	Углерод оксид	7,41754463	224,9474255
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,009661529	0,292999393
2754	Алканы C12-19	0,949402048	28,79194627

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			



Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
Мігод = qзі x Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10^6 /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

На 2027,2028 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	4,514694386	93,61670279
0304	Азота оксид	0,748643008	15,52386141
0328	Углерод	0,046237316	0,958776985
0330	Сера диоксид	0,074029896	1,535083923
0337	Углерод оксид	7,41754463	153,8102054
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	2,12891E-05
1325	Формальдегид	0,009661529	0,200341465
2754	Алканы C12-19	0,949402048	19,68680087

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. р = 0.843 кг/м3			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (qзі):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 6170,76 (т)			
Время работы (Т): 5760 (час)			
Мігод = qзі x Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10^6 /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	2,12891E-05

На 2029 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,706405958	21,42274963
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,114790968	3,481196815
0328	Углерод	0,046237316	1,40221134
0330	Сера диоксид	0,074029896	2,245060238
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,471679078	44,6307284
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,009661529	0,292999393
2754	Алканы C12-19	0,949402048	28,79194627

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			



Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). $г/с = M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

На 2030,2033-2034 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,706405958	21,48378312
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,114790968	3,491114752
0328	Углерод	0,046237316	1,406206244
0330	Сера диоксид	0,074029896	2,251456421
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,471679078	44,75788146
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,1224E-05
1325	Формальдегид	0,009661529	0,293834149
2754	Алканы C12-19	0,949402048	28,87397461

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9050,448 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). $г/с = M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,1224E-05

На 2031 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 350 дней или 8400 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,706405958	21,36171617
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,114790968	3,471278872
0328	Углерод	0,046237316	1,398216436
0330	Сера диоксид	0,074029896	2,238664055
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,471679078	44,50357532
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,10466E-05
1325	Формальдегид	0,009661529	0,292164637
2754	Алканы C12-19	0,949402048	28,70991793

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 8999,025 (т)			
Время работы (Т): 8400 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). $г/с = M_{год} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,10466E-05

На 2032,2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 353 дня или 8472 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,706405958	21,54481659
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,114790968	3,501032691
0328	Углерод	0,046237316	1,410201148
0330	Сера диоксид	0,074029896	2,257852604
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,471679078	44,88503454
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,13142E-05
1325	Формальдегид	0,009661529	0,294668905
2754	Алканы C12-19	0,949402048	28,95600294

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9076,581 (т)			
Время работы (Т): 8472 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). $г/с = M_{год} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,13142E-05

Источник загрязнения N 0053. Труба №1

Источник выделения N 001. ГП компр. ККС САТ 36-16 п.К-5301/Е

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	3,932285671	119,2520682
0304	Азота оксид	0,751766444	22,79836989
0328	Углерод	0,046611267	1,413551928



0330	Сера диоксид	0,01603324	0,48623045
0337	Углерод оксид	7,444115389	225,7532209
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,010532431	0,319410715
2754	Алканы C12-19	0,494182973	14,98679051

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

На 2027,2028 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	3,932285671	81,53987567
0304	Азота оксид	0,751766444	15,58862898
0328	Углерод	0,046611267	0,966531233
0330	Сера диоксид	0,01603324	0,332465265
0337	Углерод оксид	7,444115389	154,3611767
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	2,12891E-05
1325	Формальдегид	0,010532431	0,218400489
2754	Алканы C12-19	0,494182973	10,24737813

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 6170,76 (т)			
Время работы (Т): 5760 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	2,12891E-05

На 2029,2033 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 350 дней или 8400 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,176601489	5,340429039
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,028697742	0,867819719
0328	Углерод	0,046611267	1,409524714
0330	Сера диоксид	0,01603324	0,484845178
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,36791977	11,12589383
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,10466E-05
1325	Формальдегид	0,010532431	0,318500713
2754	Алканы C12-19	0,494182973	14,9440931

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 8999,025 (т)			
Время работы (Т): 8400 (час)			
$M_{год} = q_{гз} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,10466E-05

На 2030,2031,2034-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,176601489	5,355687396
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,028697742	0,870299203
0328	Углерод	0,046611267	1,413551928
0330	Сера диоксид	0,01603324	0,48623045
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,36791977	11,15768211
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,010532431	0,319410715
2754	Алканы C12-19	0,494182973	14,98679051

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{год} = q_{гз} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 353 дня или 8472 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,176601489	5,386204133
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,028697742	0,875258173
0328	Углерод	0,046611267	1,421606354
0330	Сера диоксид	0,01603324	0,489000993
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,36791977	11,22125865
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,13142E-05
1325	Формальдегид	0,010532431	0,32123072
2754	Алканы C12-19	0,494182973	15,07218533

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9076,581 (т)			
Время работы (Т): 8472 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,13142E-05

Источник загрязнения N 0405. Труба №2

Источник выделения N 001. ГП компр. ККС САТ 36-16 п.К-5301/Е

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	3,947953651	119,7272216
0304	Азота оксид	0,754337398	22,87633767
0328	Углерод	0,042026011	1,27449762
0330	Сера диоксид	0,01578434	0,478682209
0337	Углерод оксид	7,303183193	221,4792548
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,010178687	0,308682933
2754	Алканы C12-19	0,501804342	15,2179192

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

На 2027,2028 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 240 дней или 5760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	3,947953651	81,86476691
0304	Азота оксид	0,754337398	15,64194028
0328	Углерод	0,042026011	0,871451364
0330	Сера диоксид	0,01578434	0,327304074
0337	Углерод оксид	7,303183193	151,4388067
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	2,12891E-05
1325	Формальдегид	0,010178687	0,211065254
2754	Алканы C12-19	0,501804342	10,40541484

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q _г):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 6170,76 (т)			
Время работы (Т): 5760 (час)			
М _{год} = q _г x Вгод / 1000 (т/год). г/с= М _{год} *10 ^{^6} /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	2,12891E-05

На 2029,2033 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 350 дней или 8400 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,176601489	5,340429039
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,028697742	0,867819719
0328	Углерод	0,042026011	1,270866573
0330	Сера диоксид	0,01578434	0,477318442
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,36791977	11,12589383
0703	Бензапирен*	1,02667E-06	3,10466E-05
1325	Формальдегид	0,010178687	0,307803495
2754	Алканы C12-19	0,501804342	15,1745633

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q _г):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 8999,025 (т)			
Время работы (Т): 8400 (час)			



$\text{Мігод} = \text{qзi} \times \text{Вгод} / 1000 \text{ (т/год)}. \text{г/с} = \text{Мігод} \cdot 10^6 / \text{T} / 3600.$			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02667E-06	3,10466E-05

На 2030,2031,2034-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,176601489	5,355687396
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,028697742	0,870299203
0328	Углерод	0,042026011	1,27449762
0330	Сера диоксид	0,01578434	0,478682209
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,36791977	11,15768211
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,11368E-05
1325	Формальдегид	0,010178687	0,308682933
2754	Алканы C12-19	0,501804342	15,2179192

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (qзi):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9025,158 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$\text{Мігод} = \text{qзi} \times \text{Вгод} / 1000 \text{ (т/год)}. \text{г/с} = \text{Мігод} \cdot 10^6 / \text{T} / 3600.$			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,11368E-05

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 353 дня или 8472 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,176601489	5,386204133
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,028697742	0,875258173
0328	Углерод	0,042026011	1,281759715
0330	Сера диоксид	0,01578434	0,481409743
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,36791977	11,22125865
0703	Бензапирен*	1,02672E-06	3,13142E-05
1325	Формальдегид	0,010178687	0,310441811
2754	Алканы C12-19	0,501804342	15,30463099

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (qзi):			



Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 9076,581 (т)			
Время работы (Т): 8472 (час)			
Мігод = қзі x Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10 ⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	1,02672E-06	3,13142E-05

КСВД

Источник загрязнения N 0054.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,33145E-05	0,000735246
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,021089025	0,665063492

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,33145E-05	0,00073726
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,021089025	0,666885584

Источник загрязнения N 0055.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,33538E-05	0,000736484
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,020489481	0,646156281

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,33538E-05	0,000738503
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,020489481	0,647926564

Источник загрязнения N 0056.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,26669E-05	0,000714823
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,019466038	0,613880959

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,26669E-05	0,000716782
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,019466038	0,61556284

Источник загрязнения N 0057.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,19015E-05	0,000690686
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,01711143	0,539626056

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,19015E-05	0,000692578
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,01711143	0,541104484

Источник загрязнения N 0058.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,00764E-05	0,000633129
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,015704906	0,495269924

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,00764E-05	0,000634864



0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,015704906	0,496626819

Источник загрязнения N 0059.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,19015E-05	0,000690686
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,01663101	0,524475531

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,19015E-05	0,000692578
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,01663101	0,525912451

Источник загрязнения N 0060.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,33145E-05	0,000735246
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,018036945	0,568813098

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,33145E-05	0,00073726
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,018036945	0,57037149

Источник загрязнения N 0061.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00002198	0,000693161
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,017522181	0,552579508

На 2028,2032 годы:



Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00002198	0,00069506
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,017522181	0,554093416

Источник загрязнения N 0062.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000021352	0,000673357
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,017034893	0,53721237

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000021352	0,000675201
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,017034893	0,5386842

Источник загрязнения N 0063.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,33145E-05	0,000735246
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,018295406	0,576963932

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,33145E-05	0,00073726
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,018295406	0,578544647

Источник загрязнения N 0064.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,33145E-05	0,000735246
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,01811466	0,571263918

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,33145E-05	0,00073726
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,01811466	0,572829024

Источник загрязнения N 0065.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-1

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,40406E-05	0,000758145
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,020317763	0,640740958

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,40406E-05	0,000760221
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,020317763	0,642496429

Источник загрязнения N 0066.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-2

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000021195	0,000668406
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,013600125	0,428893542

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000021195	0,000670237
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,013600125	0,430068593



Источник загрязнения N 0067.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-2

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,00175E-05	0,000631272
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,01286458	0,405697395

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,00175E-05	0,000633001
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,01286458	0,406808895

Источник загрязнения N 0068.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-2

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	1,90755E-05	0,000601565
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,01366371	0,430898759

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	1,90755E-05	0,000603213
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,01366371	0,432079303

Источник загрязнения N 0069.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС КСВД-2

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,00764E-05	0,000633129
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,014364323	0,452993274

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	2,00764E-05	0,000634864
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,014364323	0,454234368

Источник загрязнения N 0070. Труба

Источник выделения N 001. ГМК КСВД-1 компр. 16SGT/WH п. К-1404/А

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,525845	46,27338581
0304	Азота оксид	0,248567	7,538142269
0328	Углерод	0,0182836	0,554475767
0330	Сера диоксид	0,0863477	2,618614889
0337	Углерод оксид	2,559485	77,6199659
0703	Бензапирен*	3,08611E-07	9,35907E-06
1325	Формальдегид	0,00414864	0,125813316
2754	Алканы C12-19	0,4864528	14,75236219

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 2712,774 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08611E-07	9,35907E-06

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,525845	46,40521882
0304	Азота оксид	0,248567	7,559618458
0328	Углерод	0,0182836	0,55605547
0330	Сера диоксид	0,0863477	2,626075331
0337	Углерод оксид	2,559485	77,84110541
0703	Бензапирен*	3,08595E-07	9,38525E-06
1325	Формальдегид	0,00414864	0,126171759
2754	Алканы C12-19	0,4864528	14,79439172

*Расчет:



Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 2720,361 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). $г/с = M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08595E-07	9,38525E-06

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0071. Труба

Источник выделения N 001. ГМК КСВД-1 компр. 16SGT/WH п. К-1404/В

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,536482	46,59596772
0304	Азота оксид	0,249651	7,571016086
0328	Углерод	0,0187351	0,568168137
0330	Сера диоксид	0,0885267	2,684696115
0337	Углерод оксид	2,561374	77,67725247
0703	Бензапирен*	3,08611E-07	9,35907E-06
1325	Формальдегид	0,00409846	0,124291537
2754	Алканы C12-19	0,534246	16,20175789

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 2712,774 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). $г/с = M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08611E-07	9,35907E-06

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,536482	46,72871977
0304	Азота оксид	0,249651	7,592585933



0328	Углерод	0,0187351	0,569786849
0330	Сера диоксид	0,0885267	2,692344822
0337	Углерод оксид	2,561374	77,89855519
0703	Бензапирен*	3,08595E-07	9,38525E-06
1325	Формальдегид	0,00409846	0,124645644
2754	Алканы C12-19	0,534246	16,24791675

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 2720,361 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08595E-07	9,38525E-06

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0072. Труба

Источник выделения N 001. ГМК КСВД-1 компр. 16SGT/WH п. К-1404/С

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,5296754	46,38954805
0304	Азота оксид	0,247687	7,511455037
0328	Углерод	0,0183164	0,555470473
0330	Сера диоксид	0,0864564	2,621911369
0337	Углерод оксид	2,5631247	77,7303449
0703	Бензапирен*	3,08611E-07	9,35907E-06
1325	Формальдегид	0,00415684	0,126061993
2754	Алканы C12-19	0,475682	14,4257226

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 2712,774 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08611E-07	9,35907E-06

На 2028 год:

**Инструментальный замер****Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,5296754	46,52171201
0304	Азота оксид	0,247687	7,532855194
0328	Углерод	0,0183164	0,55705301
0330	Сера диоксид	0,0864564	2,629381202
0337	Углерод оксид	2,5631247	77,95179888
0703	Бензапирен*	3,08595E-07	9,38525E-06
1325	Формальдегид	0,00415684	0,126421144
2754	Алканы C12-19	0,475682	14,46682153

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 2720,361 (т)

Время работы (Т): 8448 (час)

$M_{год} = q_{гз} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08595E-07	9,38525E-06

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0073. Труба

Источник выделения N 001. ГМК КСВД-2 компр. 16SGT/WH п. К-1404/D

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,5363558	46,59214053
0304	Азота оксид	0,2466825	7,480992168
0328	Углерод	0,0185282	0,561893604
0330	Сера диоксид	0,0875864	2,656180201
0337	Углерод оксид	2,5581243	77,57870077
0703	Бензапирен*	3,08611E-07	9,35907E-06
1325	Формальдегид	0,00417212	0,12652538
2754	Алканы C12-19	0,4812835	14,59559593

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 2712,774 (т)



Время работы (Т): 8424 (час)			
Мігод = qзі x Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08611E-07	9,35907E-06

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,5363558	46,72488167
0304	Азота оксид	0,2466825	7,502305536
0328	Углерод	0,0185282	0,563494441
0330	Сера диоксид	0,0875864	2,663747666
0337	Углерод оксид	2,5581243	77,79972271
0703	Бензапирен*	3,08595E-07	9,38525E-06
1325	Формальдегид	0,00417212	0,126885851
2754	Алканы C12-19	0,4812835	14,63717883

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. р = 0.843 кг/м3			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (qзі):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 2720,361 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
Мігод = qзі x Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08595E-07	9,38525E-06

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0074. Труба

Источник выделения N 001. ГМК КСВД-2 компр. 16SGT/WH п. К-1404/Е

На 2026-2028 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 300 дней или 7200 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,5374495	39,85069104
0304	Азота оксид	0,2489852	6,453696384
0328	Углерод	0,0187642	0,486368064
0330	Сера диоксид	0,0892546	2,313479232
0337	Углерод оксид	2,5748632	66,74045414
0703	Бензапирен*	3,08563E-07	7,99796E-06
1325	Формальдегид	0,00417325	0,10817064
2754	Алканы C12-19	0,521473	13,51658016

*Расчет:



Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 2318,25 (т)			
Время работы (Т): 7200 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08563E-07	7,99796E-06

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0075. Труба

Источник выделения N 001. ГМК КСВД-2 компр. 16SGT/WH п. К-1404/F

На 2026-2028 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 300 дней или 7200 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,5287652	39,62559398
0304	Азота оксид	0,2477578	6,421882176
0328	Углерод	0,0186578	0,483610176
0330	Сера диоксид	0,0886423	2,297608416
0337	Углерод оксид	2,5682256	66,56840755
0703	Бензапирен*	3,08563E-07	7,99796E-06
1325	Формальдегид	0,00409558	0,106157434
2754	Алканы C12-19	0,50684234	13,13735345

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 2318,25 (т)			
Время работы (Т): 7200 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08563E-07	7,99796E-06

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0076. Труба

Источник выделения N 001. КСВД (7.8) компр. компр.12VAT27 п.С-1101А

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,524756	46,24036036
0304	Азота оксид	0,247676	7,511121446
0328	Углерод	0,0183485	0,55644395
0330	Сера диоксид	0,0864425	2,621489832
0337	Углерод оксид	2,5498752	77,32853527
0703	Бензапирен*	3,08611E-07	9,35907E-06
1325	Формальдегид	0,00413872	0,125512478
2754	Алканы C12-19	0,4857412	14,73078193

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 2712,774 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08611E-07	9,35907E-06

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,524756	46,37209928
0304	Азота оксид	0,247676	7,532520653
0328	Углерод	0,0183485	0,558029261
0330	Сера диоксид	0,0864425	2,628958464
0337	Углерод оксид	2,5498752	77,54884448
0703	Бензапирен*	3,08595E-07	9,38525E-06
1325	Формальдегид	0,00413872	0,125870064
2754	Алканы C12-19	0,4857412	14,77274997

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 2720,361 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08595E-07	9,38525E-06



На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0077. Труба

Источник выделения N 001. КСВД (7.8) компр. компр.12VAT27 п.С-1101А

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,5293754	46,38045013
0304	Азота оксид	0,2486224	7,539822351
0328	Углерод	0,01842667	0,558814565
0330	Сера диоксид	0,08651224	2,623604795
0337	Углерод оксид	2,5746852	78,08093325
0703	Бензапирен*	3,08611E-07	9,35907E-06
1325	Формальдегид	0,004133825	0,12536403
2754	Алканы C12-19	0,4978512	15,09803463

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 2712,774 (т)

Время работы (Т): 8424 (час)

Мігод = $q_{гi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08611E-07	9,35907E-06

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,5293754	46,51258817
0304	Азота оксид	0,2486224	7,561303327
0328	Углерод	0,01842667	0,560406629
0330	Сера диоксид	0,08651224	2,631079453
0337	Углерод оксид	2,5746852	78,30338605
0703	Бензапирен*	3,08595E-07	9,38525E-06
1325	Формальдегид	0,004133825	0,125721193
2754	Алканы C12-19	0,4978512	15,14104898

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345



Расход топлива. (Вгод): 2720,361 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
Мігод = қзі х Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10 ⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	3,08595E-07	9,38525E-06

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0418. Сапун

Источник выделения N 001. Масляный бак ГМК КСВД-1 компр. 16SGT/WH п. К-1404/А

Аналогично для: ист.№0419-0420 Масляный бак ГМК КСВД-1 компр. 16SGT/WH п. К-1404/В/С .

ист.№0421-423 Масляный бак ГМК КСВД-2 компр. 16SGT/WH п. К-1404/Д/Е/Ф. ист.№0424-0425

Масляный бак компр12VAT27. п. С-1101/А.А

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Нефтепродукт. **NP = Масла**

Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**

Расчет Kt при. **TG = 30**

Коэффициент. **KT = 1.38**

KTMIN = 1.38

Максимальная температура смеси. гр.С. **TMAX = 120**

Расчет Kt при. **TG = 120**

Коэффициент. **KT = 10.27**

KTMAX = 10.27

Режим эксплуатации: резервуар наземный

Конструкция резервуаров: Наземный

Объем одного резервуара данного типа. м3. **VI = 0.28**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ: А. Б. В

Коэффициент . **KPSR = 0.14**

Коэффициент. **KPMAX = 0.2**

Общий объем резервуаров. м3. **V = 0.28**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года.

т/год. **B = 260**

Плотность нефтепродукта. т/м3. **RO = 0.917**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). **NN = B / (RO · V) = 260 / (0.917 · 0.28) = 1012.6**

Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 1.35**

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его закачки. м3/час. **VCMAX = 1**

Концентрация паров ЗВ при температуре 20 гр.С. г/м3. **CH = 0.324**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.6.1). **G = CH · KTMAX · KPMAX · VCMAX / 3600 = 0.324 · 10.27 · 0.2 · 1 / 3600 = 0.000185**

Валовый выброс. т/год (5.6.2). **M = CH · (KTMAX + KTMIN) · KPSR · KOB · B / (2 · 10⁶ · RO) = 0.324 · (10.27 + 1.38) · 0.14 · 1.35 · 260 / (2 · 10⁶ · 0.917) = 0.0001011**

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (716*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). **CI = 100**

Валовый выброс. т/год (5.2.5). **М_ = CI · M / 100 = 100 · 0.0001011 / 100 = 0.000101**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). **Г_ = CI · G / 100 = 100 · 0.000185 / 100 = 0.000185**

На 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год



2735	Масло минеральное нефтяное (716*)	0.0001850	0.0001010

Источник загрязнения N 0078.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001619015	0,05105727
0415	Углеводороды C1-C5	0,018390478	0,579962102

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001619015	0,05119714
0415	Углеводороды C1-C5	0,018390478	0,581551052

Источник загрязнения N 0314.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002370449	0,074754473
0415	Углеводороды C1-C5	0,027639128	0,871627534

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002370449	0,074959286
0415	Углеводороды C1-C5	0,027639128	0,874015561

Источник загрязнения N 0315.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002279876	0,071898154
0415	Углеводороды C1-C5	0,027044467	0,852874303

На 2028,2032 годы:

**Инструментальный замер**

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002279876	0,072095151
0415	Углеводороды C1-C5	0,027044467	0,855210953

Источник загрязнения N 0316.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002096892	0,066127586
0415	Углеводороды C1-C5	0,025625108	0,808113414

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002096892	0,066308758
0415	Углеводороды C1-C5	0,025625108	0,810327415

Источник загрязнения N 0317.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002094631	0,06605629
0415	Углеводороды C1-C5	0,02507312	0,790705906

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002094631	0,066237259
0415	Углеводороды C1-C5	0,02507312	0,79287223

Источник загрязнения N 0318.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002179906	0,068745508
0415	Углеводороды C1-C5	0,023703852	0,747524681

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002179906	0,068933859
0415	Углеводороды C1-C5	0,023703852	0,749572689

Источник загрязнения N 0319.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002048991	0,06461699
0415	Углеводороды C1-C5	0,023980164	0,756238461

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002048991	0,064794013
0415	Углеводороды C1-C5	0,023980164	0,758310338

Источник загрязнения N 0320.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002021367	0,063745834
0415	Углеводороды C1-C5	0,02363624	0,745392468

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002021367	0,063920476
0415	Углеводороды C1-C5	0,02363624	0,747434636



Источник загрязнения N 0321.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002094631	0,06605629
0415	Углеводороды C1-C5	0,024847322	0,783585159

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002094631	0,066237259
0415	Углеводороды C1-C5	0,024847322	0,785731955

Источник загрязнения N 0322.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001895469	0,059775506
0415	Углеводороды C1-C5	0,023463713	0,739951647

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001895469	0,059939279
0415	Углеводороды C1-C5	0,023463713	0,741978918

Источник загрязнения N 0323.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001998547	0,063026184
0415	Углеводороды C1-C5	0,02427421	0,765511474

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001998547	0,063198853
0415	Углеводороды C1-C5	0,02427421	0,767608778

Источник загрязнения N 0324.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002184569	0,068892557
0415	Углеводороды C1-C5	0,024834605	0,783184116

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002184569	0,069081315
0415	Углеводороды C1-C5	0,024834605	0,785329813

Источник загрязнения N 0325.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002291603	0,072268005
0415	Углеводороды C1-C5	0,025755316	0,812219652

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002291603	0,072465987
0415	Углеводороды C1-C5	0,025755316	0,814444905

Источник загрязнения N 0326.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002344167	0,073925651
0415	Углеводороды C1-C5	0,026033112	0,82098022

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002344167	0,074128187
0415	Углеводороды C1-C5	0,026033112	0,823229481

Источник загрязнения N 0327.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00220322	0,069480754
0415	Углеводороды C1-C5	0,024785645	0,781640099

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00220322	0,069671104
0415	Углеводороды C1-C5	0,024785645	0,78378158

Источник загрязнения N 0328.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00210424	0,0663593
0415	Углеводороды C1-C5	0,025529519	0,805098905

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00210424	0,066541119
0415	Углеводороды C1-C5	0,025529519	0,807304662

Источник загрязнения N 0329.Патрубок



Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002198557	0,069333705
0415	Углеводороды C1-C5	0,025007133	0,788624937

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002198557	0,069523649
0415	Углеводороды C1-C5	0,025007133	0,790785563

Источник загрязнения N 0330.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 2 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001916452	0,060437227
0415	Углеводороды C1-C5	0,023976632	0,75612706

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001916452	0,060602812
0415	Углеводороды C1-C5	0,023976632	0,758198648

Источник загрязнения N 0331.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 2 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001949092	0,061466572
0415	Углеводороды C1-C5	0,024396293	0,76936149

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001949092	0,061634967
0415	Углеводороды C1-C5	0,024396293	0,771469336

Источник загрязнения N 0332.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 2 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002022568	0,063783711
0415	Углеводороды C1-C5	0,025548736	0,805704926

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002022568	0,063958454
0415	Углеводороды C1-C5	0,025548736	0,807912349

Источник загрязнения N 0333.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 2 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002133277	0,067275016
0415	Углеводороды C1-C5	0,02686763	0,847297573

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002133277	0,067459339
0415	Углеводороды C1-C5	0,02686763	0,849618943

Источник загрязнения N 0334.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 3 ЦПГ и П2 (1-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0333	Сероводород	0,002228018	0,070262788
0415	Углеводороды C1-C5	0,027201537	0,857827683

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002228018	0,070455276
0415	Углеводороды C1-C5	0,027201537	0,860177884

Источник загрязнения N 0335.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002131511	0,067219315
0415	Углеводороды C1-C5	0,028122586	0,886873864

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002131511	0,067403493
0415	Углеводороды C1-C5	0,028122586	0,889303664

Источник загрязнения N 0336.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00204235	0,064407556
0415	Углеводороды C1-C5	0,025797494	0,813549779

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00204235	0,064584009
0415	Углеводороды C1-C5	0,025797494	0,815778674

Источник загрязнения N 0337.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)



На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00205867	0,064922228
0415	Углеводороды C1-C5	0,025804489	0,813770352

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00205867	0,065100086
0415	Углеводороды C1-C5	0,025804489	0,815999873

Источник загрязнения N 0338.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00204235	0,064407556
0415	Углеводороды C1-C5	0,025769517	0,812667483

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00204235	0,064584009
0415	Углеводороды C1-C5	0,025769517	0,814893974

Источник загрязнения N 0339.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002040019	0,064334031
0415	Углеводороды C1-C5	0,026124604	0,823865504

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002040019	0,064510297
0415	Углеводороды C1-C5	0,026124604	0,826122678

Источник загрязнения N 0340.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002099435	0,066207795
0415	Углеводороды C1-C5	0,025310928	0,798205416

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002099435	0,066389173
0415	Углеводороды C1-C5	0,025310928	0,80039229

Источник загрязнения N 0341.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002118652	0,066813816
0415	Углеводороды C1-C5	0,02624054	0,827521682

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002118652	0,066996861
0415	Углеводороды C1-C5	0,02624054	0,829788852

Источник загрязнения N 0342.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00210424	0,0663593
0415	Углеводороды C1-C5	0,026576834	0,83812705



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00210424	0,066541119
0415	Углеводороды C1-C5	0,026576834	0,840423275

Источник загрязнения N 0343.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002048991	0,06461699
0415	Углеводороды C1-C5	0,02579375	0,813431694

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002048991	0,064794013
0415	Углеводороды C1-C5	0,02579375	0,81566028

Источник загрязнения N 0344.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002044187	0,064465484
0415	Углеводороды C1-C5	0,025803358	0,813734704

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002044187	0,064642099
0415	Углеводороды C1-C5	0,025803358	0,815964108

Источник загрязнения N 0345.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс з/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0020586	0,06492
0415	Углеводороды C1-C5	0,026509576	0,836005976

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс з/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0020586	0,065097873
0415	Углеводороды C1-C5	0,026509576	0,838296416

Источник загрязнения N 0346.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс з/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001762576	0,055584603
0415	Углеводороды C1-C5	0,02575786	0,81229986

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс з/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001762576	0,055736883
0415	Углеводороды C1-C5	0,02575786	0,814525352

Источник загрязнения N 0347.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс з/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001939766	0,061172473
0415	Углеводороды C1-C5	0,026266116	0,828328225

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс з/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001939766	0,061340056



0415	Углеводороды C1-C5	0,026266116	0,830597627

Источник загрязнения N 0348.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002111729	0,06659547
0415	Углеводороды C1-C5	0,026327369	0,830259917

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002111729	0,066777939
0415	Углеводороды C1-C5	0,026327369	0,832534593

Источник загрязнения N 0349.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002084528	0,065737683
0415	Углеводороды C1-C5	0,026339733	0,83064982

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002084528	0,065917778
0415	Углеводороды C1-C5	0,026339733	0,832925573

Источник загрязнения N 0350.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002067219	0,065191818
0415	Углеводороды C1-C5	0,026774937	0,844374413

На 2028,2032 годы:



Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002067219	0,065370426
0415	Углеводороды C1-C5	0,026774937	0,846687768

Источник загрязнения N 0351.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 1 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002015291	0,063554225
0415	Углеводороды C1-C5	0,027291742	0,860672368

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002015291	0,063728338
0415	Углеводороды C1-C5	0,027291742	0,863030382

Источник загрязнения N 0352.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 2 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002042492	0,064412012
0415	Углеводороды C1-C5	0,025884747	0,816301381

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002042492	0,064588499
0415	Углеводороды C1-C5	0,025884747	0,818537824

Источник загрязнения N 0353.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 2 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001787798	0,056380006
0415	Углеводороды C1-C5	0,025316015	0,798365833

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001787798	0,056534463
0415	Углеводороды C1-C5	0,025316015	0,800553153

Источник загрязнения N 0354.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 2 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001800162	0,056769909
0415	Углеводороды C1-C5	0,025325906	0,798677756

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001800162	0,056925443
0415	Углеводороды C1-C5	0,025325906	0,80086593

Источник загрязнения N 0355.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 2 ЦПГ и П2 (2-оч.)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002044187	0,064465484
0415	Углеводороды C1-C5	0,025541529	0,805477668

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,002044187	0,064642099
0415	Углеводороды C1-C5	0,025541529	0,807684447



Источник загрязнения N 0356.Патрубок

Источник выделения N 001.ВС насосной 3 ЦПГ и П2 (2-оч.)

Инструментальный замер

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000793729	0,025031044
0415	Углеводороды C1-C5	0,010833471	0,341644341

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000793729	0,025099616
0415	Углеводороды C1-C5	0,010833471	0,342580353

УОГ-3.4 (ЦПГ и ПС-2)

Источник загрязнения N 0083.Труба

Источник выделения N 001. Огневой испаритель УОГ-2 Е-1701/1

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,308024957	9,713875038
0304	Азот (II) оксид (6)	0,054285827	1,711957847
0330	Сера диоксид (516)	0,04793323	1,511622354
0337	Углерод оксид (584)	0,072446959	2,284687305
0410	Метан (727*)	0,047994021	1,51353944

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,308024957	9,7404884
0304	Азот (II) оксид (6)	0,054285827	1,716648136
0330	Сера диоксид (516)	0,04793323	1,515763772
0337	Углерод оксид (584)	0,072446959	2,290946716
0410	Метан (727*)	0,047994021	1,51768613

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0084.Труба

Источник выделения N 001. Огневой испаритель УОГ-2 Е-1701/1

На 2026-2027 годы:



Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,307593898	9,700281155
0304	Азот (II) оксид (6)	0,055772429	1,758839315
0330	Сера диоксид (516)	0,04786415	1,509443847
0337	Углерод оксид (584)	0,07482193	2,359584372
0410	Метан (727*)	0,050599718	1,595712719

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,307593898	9,72685728
0304	Азот (II) оксид (6)	0,055772429	1,763658059
0330	Сера диоксид (516)	0,04786415	1,513579297
0337	Углерод оксид (584)	0,07482193	2,366048999
0410	Метан (727*)	0,050599718	1,600084522

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

УПЛУ

Источник загрязнения N 0085.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной УПЛУ-3.4

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0415	Углеводороды C1-C5	0,014930111	0,470835988

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0415	Углеводороды C1-C5	0,014930111	0,472125942

Источник загрязнения N 0086.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной УПЛУ-3.4

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0415	Углеводороды C1-C5	0,013358714	0,421280403



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,013358714	0,422434598

Источник загрязнения N 0357.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной УПЛУ-3.4

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,013706453	0,43224671

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,013706453	0,433430939

Источник загрязнения N 0358.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной УПЛУ-3.4

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,014408714	0,454393213

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,014408714	0,455638118

Источник загрязнения N 0359.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной УПЛУ-3.4

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,016876519	0,532217895



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,016876519	0,533676034

Источник загрязнения N 0360.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной УПЛУ-3.4

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,015781091	0,49767247

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,015781091	0,499035972

Источник загрязнения N 0361.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной УПЛУ-3.4

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,016186622	0,510461296

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,016186622	0,511859836

Источник загрязнения N 0362.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной УПЛУ-3.4

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,015518979	0,489406522



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0415	Углеводороды C1-C5	0,015518979	0,490747362

УПС-3.4 (ЦПГ и ПС-2)

Источник загрязнения N 0087. Труба

Источник выделения N 001. Печь дожига Н-1904 УПС-3 (хвостовой газ)

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0088. Труба

Источник выделения N 001. Печь дожига Н-1904 УПС-4 (хвостовой газ+топливный газ)

На 2026-2027 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 360 дней, или 8640 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	0,5207101	16,19616695
0304	Азот (II) оксид	0,0624852	1,943539661
0330	Сера диоксид	157,8168247	4908,734515
0333	Сероводород	1,4163315	44,05357498
0337	Углерод оксид	9,6643799	300,6008724

На 2028 год:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 361 день, или 8664 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	0,5207101	16,2411563
0304	Азот (II) оксид	0,0624852	1,948938382
0330	Сера диоксид	157,8168247	4922,369889
0333	Сероводород	1,4163315	44,17594602
0337	Углерод оксид	9,6643799	301,4358748

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0088. Труба

Источник выделения N 002. Печь дожига Н-1904 УПС-4 (топливный газ)

На 2026-2028 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива, тыс.м3/год, **ВТ = 4.110**

Расход топлива, л/с, **ВГ = 9.514**

Месторождение, **М = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м3(прил. 2.1), **QR = 8435**

Пересчет в МДж, **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), **AR = 0**



Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), $A1R = 0$

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), $SR = 0$

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), $S1R = 0$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата, кВт, $QN = 20000$

Фактическая мощность котлоагрегата, кВт, $QF = 20000$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.1069$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.1069 \cdot (20000 / 20000)^{0.25} = 0.107$

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 4.11 \cdot 35.32 \cdot 0.107 \cdot (1-0) = 0.01553$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 9.514 \cdot 35.32 \cdot 0.107 \cdot (1-0) = 0.03596$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $M_ = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.01553 = 0.01242$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $G_ = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.03596 = 0.02877$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $M_ = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.01553 = 0.00202$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $G_ = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.03596 = 0.004675$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), $NSO2 = 0$

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), $H2S = 0.05$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $M_ = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 4.11 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 4.11 = 0.00386$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $G_ = 0.02 \cdot BG \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 9.514 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 9.514 = 0.00894$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.5$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $M_ = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 4.11 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 0.0363$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $G_ = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 9.514 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 0.084$

Итого:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.02877	0.01242
0304	Азот (II) оксид (6)	0.004675	0.00202
0330	Сера диоксид (516)	0.00894	0.00386
0337	Углерод оксид (584)	0.084	0.0363

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

УОДГ

Источник загрязнения N 0089. Труба

Источник выделения N 001. Нагреватель Н-5201 УОДГ

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,370431128	11,68191604
0304	Азот (II) оксид (6)	0,061135841	1,927979896
0330	Сера диоксид (516)	0,050962606	1,607156743
0337	Углерод оксид (584)	1,135352362	35,80447207

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,370431128	11,7139213
0304	Азот (II) оксид (6)	0,061135841	1,933262018
0330	Сера диоксид (516)	0,050962606	1,611559912
0337	Углерод оксид (584)	1,135352362	35,90256653

На 2029-2035 годы работа не предусмотрена.

ДКС

Источник загрязнения N 0090. Труба

Источник выделения N 001. ГП компр. 16VAT-27 ДКС

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0091. Труба

Источник выделения N 001. ГП компр. 16VAT-27 ДКС

Временно не работает 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0092. Труба

Источник выделения N 001. ГП компр. 16VAT-27 ДКС

Временно не работает 2026-2035 годы.

Котельная №1

Источник загрязнения N 0093. Труба

Источник выделения N 001. Котел DE-16/14БМ (5 шт.)

Временно не работает 2026-2035 годы.

Котельная №2

Источник загрязнения N 0094. Труба

Источник выделения N 001. Котел БЭМ-16 (4 шт.)

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ** = Газ (природный)

Расход топлива, тыс.м3/год, **ВТ** = 2579

Расход топлива, л/с, **ВГ** = 124.373

Месторождение, **М** = Жанажол

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м3(прил. 2.1), **QR** = 8435



Пересчет в МДж, $QR = QR \cdot 0.004187 = 8435 \cdot 0.004187 = 35.32$

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), $AR = 0$

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), $A1R = 0$

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), $SR = 0$

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), $S1R = 0$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, $QN = 20$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, $QF = 20$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.1027$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.1027 \cdot (20 / 20)^{0.25} = 0.1027$

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 2579 \cdot 35.32 \cdot 0.1027 \cdot (1-0) = 9.35$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 124.373 \cdot 35.32 \cdot 0.1027 \cdot (1-0) = 0.451$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $_M = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 9.35 = 7.48$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $_G = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.451 = 0.361$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $_M = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 9.35 = 1.216$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $_G = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.451 = 0.0586$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), $NSO2 = 0$

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), $H2S = 0.05$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $_M = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 2579 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 2579 = 2.424$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $_G = 0.02 \cdot BG \cdot S1R \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 124.373 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 124.373 = 0.117$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.5$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $_M = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 2579 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 22.77$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $_G = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 124.373 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 1.098$

Итого, на 1 котел на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,361	7,48
0304	Азот (II) оксид (6)	0,0586	1,216
0330	Сера диоксид (516)	0,117	2,424
0337	Углерод оксид (584)	1,098	22,77

Итого, на 4 котла на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1,444	29,92
0304	Азот (II) оксид (6)	0,2344	4,864
0330	Сера диоксид (516)	0,468	9,696
0337	Углерод оксид (584)	4,392	91,08



Котельная №3

Источник загрязнения N 0095. Труба

Источник выделения N 001. Котел SZ520-1/25/A

Аналогично для: ист. №0096 - Котел SZ520-1/25/B

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Газ (природный)**Расход топлива, тыс.м3/год, **BT = 3147**Расход топлива, л/с, **BG = 152**Месторождение, **M = Жанажол**Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м3(прил. 2.1), **QR = 8435**Пересчет в МДж, **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), **AR = 0**Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), **A1R = 0**Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), **SR = 0**Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, **QN = 20**Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, **QF = 20**Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.1027**Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.1027 · (20 / 20)^{0.25} = 0.1027**Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 3147 · 35.32 · 0.1027 · (1-0) = 11.42**Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 152 · 35.32 · 0.1027 · (1-0) = 0.551**Выброс азота диоксида (0301), т/год, **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 11.42 = 9.14**Выброс азота диоксида (0301), г/с, **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.551 = 0.441**Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)Выброс азота оксида (0304), т/год, **_M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 11.42 = 1.485**Выброс азота оксида (0304), г/с, **_G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.551 = 0.0716**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), **NSO2 = 0**Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), **H2S = 0.05**Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **_M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 3147 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.05 · 3147 = 2.96**Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), **_G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 152 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.05 · 152 = 0.143**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА



Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q_4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q_3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.5$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5), $CCO = Q_3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $M = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 3147 \cdot 8.83 \cdot (1 - 0 / 100) = 27.8$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $G = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 152 \cdot 8.83 \cdot (1 - 0 / 100) = 1.342$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,441	9,14
0304	Азот (II) оксид (6)	0,0716	1,485
0330	Сера диоксид (516)	0,143	2,96
0337	Углерод оксид (584)	1,342	27,8

Источник загрязнения N 0097. Труба

Источник выделения N 001. Котел SZ520-1/25/C

Аналогично для: ист. №0098 - Котел SZ520-1/25/Д

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.
п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. $K_3 = \text{Газ (природный)}$

Расход топлива. тыс.м³/год. $BT = 2400$

Расход топлива. л/с. $BG = 152$

Месторождение. $M = \text{Жанажол}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/м³(прил. 2.1). $QR = 8435$

Пересчет в МДж. $QR = QR \cdot 0.004187 = 8435 \cdot 0.004187 = 35.32$

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). $AR = 0$

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). $A1R = 0$

Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). $SR = 0$

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). $S1R = 0$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. $QN = 20$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. $QF = 20$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). $KNO = 0.1027$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. $B = 0$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.1027 \cdot (20 / 20)^{0.25} = 0.1027$

Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 2400 \cdot 35.32 \cdot 0.1027 \cdot (1 - 0) = 8.7$

Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 152 \cdot 35.32 \cdot 0.1027 \cdot (1 - 0) = 0.551$

Выброс азота диоксида (0301). т/год. $M = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 8.7 = 6.96$

Выброс азота диоксида (0301). г/с. $G = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.551 = 0.441$

**Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)**

Выброс азота оксида (0304). т/год. $\underline{M} = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 8.7 = 1.13$

Выброс азота оксида (0304). г/с. $\underline{G} = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.551 = 0.0716$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ**Примесь: 0330 Сера диоксид (516)**

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO2 = 0$

Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). $H2S = 0.05$

Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). $\underline{M} = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 2400 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 2400 = 2.256$

Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). $\underline{G} = 0.02 \cdot BG \cdot SIR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 152 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 152 = 0.143$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА**Примесь: 0337 Углерод оксид (584)**

Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.5$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5). $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $\underline{M} = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 2400 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 21.2$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $\underline{G} = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 152 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 1.342$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,441	6,96
0304	Азот (II) оксид (6)	0,0716	1,13
0330	Сера диоксид (516)	0,143	2,256
0337	Углерод оксид (584)	1,342	21,2

РМС-1.2 РМЦ

Источник загрязнения N 0099.Патрубок

Источник выделения N 001. Сварочный пост РМС-1.2; РМЦ

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO2. $KNO2 = 0.8$

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. $KNO = 0.13$

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): LB-52U

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 3700$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$



Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16.99$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.9$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 13.9 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0514$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.9 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00541$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.09$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.09 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00403$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.09 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000424$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0037$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000389$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0037$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000389$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.93$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.93 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00344$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.93 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000362$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.7$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = KNO_2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00799$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = KNO_2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00084$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 3700 / 10^6 = 0.001299$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001365$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0492$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00517$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): ЭА 395/9

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 360$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16$



в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 15.47$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 15.47 \cdot 360 / 10^6 = 0.00557$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 15.47 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00602$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.1 \cdot 360 / 10^6 = 0.000036$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0000389$

Примесь: 0203 Хром (647)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.43$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.43 \cdot 360 / 10^6 = 0.0001548$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.43 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001672$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.9$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.9 \cdot 360 / 10^6 = 0.000324$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.9 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00035$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.5$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.5 \cdot 360 / 10^6 = 0.00018$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.5 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001944$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): МР-3

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 1100$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 11.5$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 9.77$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 9.77 \cdot 1100 / 10^6 = 0.01075$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 9.77 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0038$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.73$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.73 \cdot 1100 / 10^6 = 0.001903$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.73 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000673$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.4$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.4 \cdot 1100 / 10^6 = 0.00044$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.4 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001556$



Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): ЦЧ-4

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 700$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $B_{MAX} = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 10.3$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 8.26$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 8.26 \cdot 700 / 10^6 = 0.00578$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 8.26 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00321$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.36$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.36 \cdot 700 / 10^6 = 0.000252$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.36 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00014$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.3 \cdot 700 / 10^6 = 0.00021$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.3 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001167$

Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.05$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.05 \cdot 700 / 10^6 = 0.000035$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.05 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00001944$

Примесь: 0110 диВанадий пентоксид (115)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.2$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.2 \cdot 700 / 10^6 = 0.00014$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.2 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0000778$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.13$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.13 \cdot 700 / 10^6 = 0.000791$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 1.13 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0004394$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.87$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.87 \cdot 700 / 10^6 = 0.00131$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 1.87 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000727$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): МНЧ-2

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 500$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $B_{MAX} = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 15.9$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)



Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 7.53$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 7.53 \cdot 500 / 10^6 = 0.003765$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 7.53 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00293$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.92$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.92 \cdot 500 / 10^6 = 0.00046$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.92 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000358$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.06$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.06 \cdot 500 / 10^6 = 0.00003$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.06 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00002333$

Примесь: 0164 Никель оксид (420)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.37$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 2.37 \cdot 500 / 10^6 = 0.001185$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 2.37 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000922$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.41$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.41 \cdot 500 / 10^6 = 0.000705$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.41 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000548$

Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.61$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 3.61 \cdot 500 / 10^6 = 0.001805$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 3.61 \cdot 1.4 / 3600 = 0.001404$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.34$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.34 \cdot 500 / 10^6 = 0.00067$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.34 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000521$

ИТОГО На 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0110	диВанадий пентоксид (115)	0.0000778	0.00014
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0.02137	0.077265
0143	Марганец и его соединения (327)	0.0016339	0.006681
0146	Медь (II) оксид (329)	0.00142344	0.00184
0164	Никель оксид (420)	0.000922	0.001185
0203	Хром (647)	0.0001672	0.0001548
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.00084	0.00799
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0001365	0.001299
0337	Углерод оксид (584)	0.0053644	0.04938
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.0021156	0.006184
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.0013764	0.005196
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.00052903	0.00394

Источник загрязнения N 0100. Труба



Источник выделения N 001. ВС насосной склада масел
Временно не работает на 2026-2035 годы.

ЦЗЛ ГПЗ-1

Источник загрязнения N 0101.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ЦЗЛ

На 2026-2035 годы:

Инструментальный замер

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0150	Натрий гидроксид	0.000000226	7.13E-06
2	0174	Ртуть нитрат дигидрат	4.52E-08	1.43E-06
3	0302	Азотная кислота	0.000009944	0.000313594
4	0316	Гидрохлорид	0.00000452	1.43E-04
5	0322	Серная кислота	0.000008136	0.000256577
6	0333	Сероводород	0.000000226	7.13E-06
7	0403	Гексан	0.0016724	0.052740806
8	0415	Углеводороды C1-C5	0.00132888	0.04190756
9	0416	Углеводороды C6-C10	0.00074128	0.023377006
10	0602	Бензол	0.000008136	0.000256577
11	0616	Ксилол	0.000039324	0.001240122
12	0621	Толуол	0.000018532	0.000584425
13	0627	Этилбензол	4.068E-07	1.28E-05
14	1061	Этанол	0.0001356	0.004276282
15	1401	Ацетон	0.000009492	0.00029934
16	1716	Меркаптаны	4.52E-08	1.43E-06
17	2704	Бензин	0.000141476	0.004461587
18	2754	Углеводороды C12-C19	0.000024634	0.000776858

Источник загрязнения N 0363.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ЦЗЛ

На 2026-2035 годы:

Инструментальный замер

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0150	Натрий гидроксид	3.164E-07	9.98E-06
2	0174	Ртуть нитрат дигидрат	9.04E-08	2.85E-06
3	0302	Азотная кислота	0.0000113	0.000356357
4	0316	Гидрохлорид	0.000005424	1.71E-04
5	0322	Серная кислота	8.4976E-06	0.00026798
6	0333	Сероводород	2.6216E-07	8.27E-06
7	0403	Гексан	0.0017402	0.054878947
8	0415	Углеводороды C1-C5	0.0014464	0.04561367
9	0416	Углеводороды C6-C10	0.00082264	0.025942775
10	0602	Бензол	0.000007232	0.000228068
11	0616	Ксилол	0.0000565	0.001781784
12	0621	Толуол	0.000018984	0.000598679
13	0627	Этилбензол	0.000000452	1.43E-05
14	1061	Этанол	0.000144188	0.004547113
15	1401	Ацетон	0.000009492	0.00029934



16	1716	Меркаптаны	8.136E-08	2.57E-06
17	2704	Бензин	0.0001356	0.004276282
18	2754	Углеводороды C12-C19	0.000024634	0.000776858

Источник загрязнения N 0364.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ЦЗЛ

На 2026-2035 годы:

Инструментальный замер

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0150	Натрий гидроксид	3.164E-07	9.98E-06
2	0174	Ртуть нитрат дигидрат	9.04E-08	2.85E-06
3	0302	Азотная кислота	0.0000113	0.000356357
4	0316	Гидрохлорид	0.000005424	1.71E-04
5	0322	Серная кислота	8.4976E-06	0.00026798
6	0333	Сероводород	2.6216E-07	8.27E-06
7	0403	Гексан	0.0017402	0.054878947
8	0415	Углеводороды C1-C5	0.0014464	0.04561367
9	0416	Углеводороды C6-C10	0.00082264	0.025942775
10	0602	Бензол	0.000007232	0.000228068
11	0616	Ксилол	0.0000565	0.001781784
12	0621	Толуол	0.000018984	0.000598679
13	0627	Этилбензол	0.000000452	1.43E-05
14	1061	Этанол	0.000144188	0.004547113
15	1401	Ацетон	0.000009492	0.00029934
16	1716	Меркаптаны	8.136E-08	2.57E-06
17	2704	Бензин	0.0001356	0.004276282
18	2754	Углеводороды C12-C19	0.000024634	0.000776858

Источник загрязнения N 0365.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ЦЗЛ

На 2026-2035 годы:

Инструментальный замер

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0150	Натрий гидроксид	3.164E-07	9.98E-06
2	0174	Ртуть нитрат дигидрат	9.04E-08	2.85E-06
3	0302	Азотная кислота	0.0000113	0.000356357
4	0316	Гидрохлорид	0.000005424	1.71E-04
5	0322	Серная кислота	8.4976E-06	0.00026798
6	0333	Сероводород	2.6216E-07	8.27E-06
7	0403	Гексан	0.0017402	0.054878947
8	0415	Углеводороды C1-C5	0.0014464	0.04561367
9	0416	Углеводороды C6-C10	0.00082264	0.025942775
10	0602	Бензол	0.000007232	0.000228068
11	0616	Ксилол	0.0000565	0.001781784
12	0621	Толуол	0.000018984	0.000598679
13	0627	Этилбензол	0.000000452	1.43E-05
14	1061	Этанол	0.000144188	0.004547113
15	1401	Ацетон	0.000009492	0.00029934
16	1716	Меркаптаны	8.136E-08	2.57E-06



17	2704	Бензин	0.0001356	0.004276282
18	2754	Углеводороды C12-C19	0.000024634	0.000776858

Источник загрязнения N 0366.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ЦЗЛ

На 2026-2035 годы:

Инструментальный замер

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0150	Натрий гидроксид	3.164E-07	9.98E-06
2	0174	Ртуть нитрат дигидрат	9.04E-08	2.85E-06
3	0302	Азотная кислота	0.0000113	0.000356357
4	0316	Гидрохлорид	0.000005424	1.71E-04
5	0322	Серная кислота	8.4976E-06	0.00026798
6	0333	Сероводород	2.6216E-07	8.27E-06
7	0403	Гексан	0.0017402	0.054878947
8	0415	Углеводороды C1-C5	0.0014464	0.04561367
9	0416	Углеводороды C6-C10	0.00082264	0.025942775
10	0602	Бензол	0.000007232	0.000228068
11	0616	Ксилол	0.0000565	0.001781784
12	0621	Толуол	0.000018984	0.000598679
13	0627	Этилбензол	0.000000452	1.43E-05
14	1061	Этанол	0.000144188	0.004547113
15	1401	Ацетон	0.000009492	0.00029934
16	1716	Меркаптаны	8.136E-08	2.57E-06
17	2704	Бензин	0.0001356	0.004276282
18	2754	Углеводороды C12-C19	0.000024634	0.000776858

Источник загрязнения N 0367.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ЦЗЛ

На 2026-2035 годы:

Инструментальный замер

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0150	Натрий гидроксид	3.164E-07	9.98E-06
2	0174	Ртуть нитрат дигидрат	9.04E-08	2.85E-06
3	0302	Азотная кислота	0.0000113	0.000356357
4	0316	Гидрохлорид	0.000005424	1.71E-04
5	0322	Серная кислота	8.4976E-06	0.00026798
6	0333	Сероводород	2.6216E-07	8.27E-06
7	0403	Гексан	0.0017402	0.054878947
8	0415	Углеводороды C1-C5	0.0014464	0.04561367
9	0416	Углеводороды C6-C10	0.00082264	0.025942775
10	0602	Бензол	0.000007232	0.000228068
11	0616	Ксилол	0.0000565	0.001781784
12	0621	Толуол	0.000018984	0.000598679
13	0627	Этилбензол	0.000000452	1.43E-05
14	1061	Этанол	0.000144188	0.004547113
15	1401	Ацетон	0.000009492	0.00029934
16	1716	Меркаптаны	8.136E-08	2.57E-06
17	2704	Бензин	0.0001356	0.004276282



18	2754	Углеводороды C12-C19	0.000024634	0.000776858

Источник загрязнения N 0368.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ЦЗЛ

На 2026-2035 годы:

Инструментальный замер

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	3.164E-07	9.98E-06
2	0174	Ртуть нитрат дигидрат	9.04E-08	2.85E-06
3	0302	Азотная кислота	0.0000113	0.000356357
4	0316	Гидрохлорид	0.000005424	1.71E-04
5	0322	Серная кислота	8.4976E-06	0.00026798
6	0333	Сероводород	2.6216E-07	8.27E-06
7	0403	Гексан	0.0017402	0.054878947
8	0415	Углеводороды C1-C5	0.0014464	0.04561367
9	0416	Углеводороды C6-C10	0.00082264	0.025942775
10	0602	Бензол	0.000007232	0.000228068
11	0616	Ксилол	0.0000565	0.001781784
12	0621	Толуол	0.000018984	0.000598679
13	0627	Этилбензол	0.000000452	1.43E-05
14	1061	Этанол	0.000144188	0.004547113
15	1401	Ацетон	0.000009492	0.00029934
16	1716	Меркаптаны	8.136E-08	2.57E-06
17	2704	Бензин	0.0001356	0.004276282
18	2754	Углеводороды C12-C19	0.000024634	0.000776858

Источник загрязнения N 0369.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ЦЗЛ

На 2026-2035 годы:

Инструментальный замер

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	3.164E-07	9.98E-06
2	0174	Ртуть нитрат дигидрат	9.04E-08	2.85E-06
3	0302	Азотная кислота	0.0000113	0.000356357
4	0316	Гидрохлорид	0.000005424	1.71E-04
5	0322	Серная кислота	8.4976E-06	0.00026798
6	0333	Сероводород	2.6216E-07	8.27E-06
7	0403	Гексан	0.0017402	0.054878947
8	0415	Углеводороды C1-C5	0.0014464	0.04561367
9	0416	Углеводороды C6-C10	0.00082264	0.025942775
10	0602	Бензол	0.000007232	0.000228068
11	0616	Ксилол	0.0000565	0.001781784
12	0621	Толуол	0.000018984	0.000598679
13	0627	Этилбензол	0.000000452	1.43E-05
14	1061	Этанол	0.000144188	0.004547113
15	1401	Ацетон	0.000009492	0.00029934
16	1716	Меркаптаны	8.136E-08	2.57E-06
17	2704	Бензин	0.0001356	0.004276282
18	2754	Углеводороды C12-C19	0.000024634	0.000776858



Источник загрязнения N 0370.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ЦЗЛ

На 2026-2035 годы:

Инструментальный замер

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	3.164E-07	9.98E-06
2	0174	Ртуть нитрат дигидрат	9.04E-08	2.85E-06
3	0302	Азотная кислота	0.0000113	0.000356357
4	0316	Гидрохлорид	0.000005424	1.71E-04
5	0322	Серная кислота	8.4976E-06	0.00026798
6	0333	Сероводород	2.6216E-07	8.27E-06
7	0403	Гексан	0.0017402	0.054878947
8	0415	Углеводороды C1-C5	0.0014464	0.04561367
9	0416	Углеводороды C6-C10	0.00082264	0.025942775
10	0602	Бензол	0.000007232	0.000228068
11	0616	Ксилол	0.0000565	0.001781784
12	0621	Толуол	0.000018984	0.000598679
13	0627	Этилбензол	0.000000452	1.43E-05
14	1061	Этанол	0.000144188	0.004547113
15	1401	Ацетон	0.000009492	0.00029934
16	1716	Меркаптаны	8.136E-08	2.57E-06
17	2704	Бензин	0.0001356	0.004276282
18	2754	Углеводороды C12-C19	0.000024634	0.000776858

УПС-3.4

Источник загрязнения N 0104.Свеча

Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы УПС-3

Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через продувочную свечу хранилищ рассчитывается по формуле:

$$\Pi = V * C, \text{ кг/час}$$

Где: V – расход газов через одну свечу, 0,225 куб.м/час;

C – концентрация серы, кг/куб.м.

$$C = P_s * M_n / 22.4 * P$$

Где: P_s давление насыщенных паров при температуре, 0,13

M_n – молекулярная масса, 32,066

P – абсолютное давление в хранилище – 736

$$C = 0,13 * 32,066 / 22,4 / 736 = 0,000253 \text{ кг/куб.м}$$

$$\Pi = 0,225 * 0,000253 = 0,00005689 \text{ кг/час} = 0,000016 \text{ г/с} = 0,000506 \text{ т/год}$$

Итого на 2026-2035 годы:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,000016	0,000506

Источник загрязнения N 0105.Свеча

Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы УПС-3

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0106.Свеча

Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы УПС-3

Временно не работает на 2026-2035 годы.

**Источник загрязнения N 0107.Свеча****Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы УПС-4**

Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через продувочную свечу хранилищ рассчитывается по формуле:

$$\Pi = V * C, \text{ кг/час}$$

Где: V – расход газов через одну свечу, 0,225 куб.м/час;

C – концентрация серы, кг/куб.м.

$$C = P_s * M_p / 22.4 * P$$

Где: P_s давление насыщенных паров при температуре, 0,13

M_p – молекулярная масса, 32,066

P – абсолютное давление в хранилище – 736

$$C = 0,13 * 32,066 / 22,4 / 736 = 0,000253 \text{ кг/куб.м}$$

$$\Pi = 0,225 * 0,000253 = 0,00005689 \text{ кг/час} = 0,000016 \text{ г/с} = 0,000506 \text{ т/год}$$

Итого на 2026-2035 годы:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,000016	0,000506

Источник загрязнения N 0108.Свеча**Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы УПС-4**

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0109.Свеча**Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы УПС-4**

Временно не работает на 2026-2035 годы.

ДЭС

Источник загрязнения N 0110.Труба**Источник выделения N 001. ДГ-1. ДЭС-1. ГПЗ-1**

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0111.Труба**Источник выделения N 001. ДГ-2. ДЭС-1. ГПЗ-1**

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0112.Труба**Источник выделения N 001. ДГ-3. ДЭС-1. ГПЗ-1**

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0113.Труба**Источник выделения N 001. ДГ-1. ДЭС-3. ГПЗ-2**

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0114.Труба**Источник выделения N 001. ДГ-2. ДЭС-3. ГПЗ-2**

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0115.Труба**Источник выделения N 001. ДГ-3. ДЭС-3. ГПЗ-2**

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0116.Труба



Источник выделения N 001. ДГ-4. ДЭС-3. ГПЗ-2

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0117. Труба

Источник выделения N 001. ДЭС-2. ГПЗ-1

Аналогично для: ист. №0118-0122. ДЭС-4/1 ГПЗ-1; ДЭС-4/2 ГПЗ-1; ДЭС-5/1 ГПЗ-1; ДЭС-5/2 ГПЗ-1; ДЭС-6 ГПЗ-1.

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана. 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$. т. 0.24

Время работы стационарной дизельной установки за год $T_{год}$. час. 3.0

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_j . кВт. 630

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_j . г/кВт*ч. 126.98

Температура отработавших газов $T_{ог}$. К. 810.15

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$. кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_j \cdot P_j = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 126.98 \cdot 630 = 0.697577328 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$. кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 810.15 / 273) = 0.330175876 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С. кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$. м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.697577328 / 0.330175876 = 2.112744688 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_i г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет валового выброса W_i . т/год:

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений. т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Расчет максимального из разовых выброса M_i . г/с:

$$M_i = W_i \cdot 10^6 / T / 3600$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$W_i = (q_{mi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (40 \cdot 0.24 / 1000) \cdot 0.8 = 0.00768$$

$$M_i = W_i \cdot 10^6 / T / 3600 = 0.00768 \cdot 10^6 / 3 / 3600 = 0.7112$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$W_i = (q_{mi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.13 = (40 \cdot 0.24 / 1000) \cdot 0.13 = 0.001248$$

$$M_i = W_i \cdot 10^6 / T / 3600 = 0.001248 \cdot 10^6 / 3 / 3600 = 0.11556$$

Примесь: 0328 Углерод (583)

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 2 \cdot 0.24 / 1000 = 0.00048$$

$$M_i = W_i \cdot 10^6 / T / 3600 = 0.00048 \cdot 10^6 / 3 / 3600 = 0.0445$$



Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 0.24 / 1000 = 0.0012$$

$$M_i = W_i * 10^6 / T / 3600 = 0.0012 * 10^6 / 3 / 3600 = 0.1112$$

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 26 * 0.24 / 1000 = 0.00624$$

$$M_i = W_i * 10^6 / T / 3600 = 0.00624 * 10^6 / 3 / 3600 = 0.5778$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 0.24 / 1000 = 0.000000013$$

$$M_i = W_i * 10^6 / T / 3600 = 0.000000013 * 10^6 / 3 / 3600 = 0.0000012037$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.5 * 0.24 / 1000 = 0.00012$$

$$M_i = W_i * 10^6 / T / 3600 = 0.00012 * 10^6 / 3 / 3600 = 0.0112$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 0.24 / 1000 = 0.00288$$

$$M_i = W_i * 10^6 / T / 3600 = 0.00288 * 10^6 / 3 / 3600 = 0.2667$$

Итого выбросы по веществам На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек без очистки	т/год без очистки
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.7112	0.00768
0304	Азот (II) оксид (6)	0.11556	0.001248
0328	Углерод (583)	0.0445	0.00048
0330	Сера диоксид (516)	0.1112	0.0012
0337	Углерод оксид (584)	0.5778	0.00624
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000012037	0.000000013
1325	Формальдегид (609)	0.0112	0.00012
2754	Алканы C12-19 (10)	0.2667	0.00288

Источник загрязнения N 0281.Труба

Источник выделения N 001. Отопительный котел ГРС

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Неорганизованные источники ГПЗ-1

Источник загрязнения N 6001.Неорганизованный

Источник выделения N 001. Нефтепродуктовая внешнего транспорта

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час



1	Клапаны	0.013	1	0.365	1	0.004745
2	Штуцеры	0.136	10	0.46	1	0.6256
3	Фланцы	0.00038	15	0.05	1	0.000285
4	Упл.насосов	0.02	10	0.638	1	0.1276

Всего ЗВ: 0.75823 кг/час = 0.21062 г/с = 6.642112 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.00295 г/с = 0.09299 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.2011421 г/с = 6.343217 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000063186 г/с = 0.001993 т/г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00295	0,09299
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2011421	6,343217
3	1716	Меркаптаны	0,000063186	0,001993

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00295	0,0904824
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2011421	6,169430491
3	1716	Меркаптаны	0,000063186	0,001938041

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00295	0,09328608
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2011421	6,360595943
3	1716	Меркаптаны	0,000063186	0,001998093

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00295	0,09073728
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2011421	6,186809169
3	1716	Меркаптаны	0,000063186	0,0019435

Источник загрязнения N 6002. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Насосная внутрипарковой перекачки

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	1	0.35	1	0.03885
2	ЗРА	0.013	8	0.365	1	0.03796
3	Фланцы	0.00038	18	0.05	1	0.000342
4	Упл.насосов	0.14	12	0.638	1	1.07184



Всего ЗВ: 1.148992 кг/час = 0.319164 г/с = 10.06517 т/Г в т.ч:
 0333. Сероводород – 1.4% = 0.004468 г/с = 0.140912 т/Г
 0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.304802 г/с = 9.612237 т/Г
 1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0000957 г/с = 0.00302 т/Г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,140912
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,612237
3	1716	Меркаптаны	9,57E-05	0,00302

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,137042496
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,348886944
3	1716	Меркаптаны	0,0000957	0,00293531

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,141288883
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,638570765
3	1716	Меркаптаны	9,57E-05	0,003026264

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,137428531
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,375221837
3	1716	Меркаптаны	0,0000957	0,002943579

Источник загрязнения N 6003. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Насосная внутрицеховой перекачки

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)
2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	1	0.35	1	0.0388
2	ЗРА	0.013	8	0.365	1	0.0379
3	Фланцы	0.00038	18	0.05	1	0.0003
4	Упл.насосов	0.14	12	0.638	1	1.0718

Всего ЗВ: 1.148992 кг/час = 0.319164 г/с = 10.06517 т/Г в т.ч:
 0333. Сероводород – 1.4% = 0.004468 г/с = 0.140912 т/Г
 0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.304802 г/с = 9.612237 т/Г
 1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0000957 г/с = 0.00302 т/Г



Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,140912
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,612237
3	1716	Меркаптаны	0,0000957	0,00302

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,137042496
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,348886944
3	1716	Меркаптаны	0,0000957	0,00293531

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,141288883
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,638570765
3	1716	Меркаптаны	0,0000957	0,003026264

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,137428531
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,375221837
3	1716	Меркаптаны	0,0000957	0,002943579

Источник загрязнения N 6004. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Насосная внутрицеховой перекачки-2

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	1	0.35	1	0.0388
2	ЗРА	0.013	8	0.365	1	0.0379
3	Фланцы	0.00038	18	0.05	1	0.0003
4	Упл.насосов	0.14	12	0.638	1	1.0718

Всего ЗВ: 1.148992 кг/час = 0.319164 г/с = 10.06517 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.004468 г/с = 0.140912 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.304802 г/с = 9.612237 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0000957 г/с = 0.00302 т/Г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,140912
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,612237



3	1716	Меркаптаны	0,0000957	0,00302

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,137042496
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,348886944
3	1716	Меркаптаны	0,0000957	0,00293531

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,141288883
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,638570765
3	1716	Меркаптаны	0,0000957	0,003026264

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,004468	0,137428531
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,304802	9,375221837
3	1716	Меркаптаны	0,0000957	0,002943579

Источник загрязнения N 6005. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УПН-1. ЗРА. насосы.э/гидратор.сепаратор

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	38	0.365	1	0.18031
3	Фланцы	0.00038	72	0.05	1	0.001368
4	Упл.насосов	0.14	14	0.638	1	1.25048

Всего ЗВ: 1.587558 кг/час = 0.4409883 г/с = 13.907008 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.0061738 г/с = 0.1946981 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.4211439 г/с = 13.281193 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0001323 г/с = 0.0041721 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0061738	0.1946981
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.4211439	13.281193
3	1716	Меркаптаны	0.0001323	0.0041721

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.



Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 0.8 гПа;

V – объем аппарата, 170 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.8 * 170) / 1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0201 \text{ кг/час} = 0.00558333 \text{ г/с} = 0.176076 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: 0333. Сероводород (1.5\%)} = 0.00008375 \text{ г/с} = 0.002641 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5 (95.55\%)} = 0.00533488 \text{ г/с} = 0.168241 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны (0.03\%)} = 0.000001675 \text{ г/с} = 0.0000528 \text{ т/г}$$

УПН-1. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00008375	0.002641
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.00533488	0.168241
4	1716	Меркаптаны	0.000001675	0.0000528

Всего по УПН-1. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006258	0,197339
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,426479	13,44943
3	1716	Меркаптаны	0,000134	0,004225

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006258	0,191945376
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,426479	13,08096389
3	1716	Меркаптаны	0,000134	0,004110048

Всего по УПН-1. На 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006258	0,197892979
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,426479	13,48628953
3	1716	Меркаптаны	0,000134	0,004237402

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006258	0,192486067
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,426479	13,11781167
3	1716	Меркаптаны	0,000134	0,004121626

Источник загрязнения N 6006. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Ингибиторное хозяйство

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;



х – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;
с – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	п	х	с	кг/час
1	Клапаны	0.111	2	0.35	1	0.0777
2	ЗРА	0.013	12	0.365	1	0.05694
3	Фланцы	0.00038	24	0.05	1	0.000456
4	Упл.насосов	0.14	2	0.638	1	0.17864

Всего ЗВ: 0.313736 кг/час = 0.087148889 г/с = 2.7483274 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.001220084 г/с = 0.0384766 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.083227189 г/с = 2.6246526 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0000261447 г/с = 0.0008245 т/Г

2704. Бензин – 2.4% = 0.002091573 г/с = 0.0659599 т/Г

2732. Керосин – 0.3% = 0.000261447 г/с = 0.008245 т/Г

Итого по ЗРА. на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,001220084	0,0384766
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,083227189	2,6246526
3	1716	Меркаптаны	0,0000261447	0,0008245
4	2704	Бензин	0,002091573	0,0659599
5	2732	Керосин	0,000261447	0,008245

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,001220084	0,037422416
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,083227189	2,552744341
3	1716	Меркаптаны	2,61447E-05	0,00080191
4	2704	Бензин	0,002091573	0,064152727
5	2732	Керосин	0,000261447	0,008019102

Итого по ЗРА. на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,001220084	0,038581984
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,083227189	2,631843461
3	1716	Меркаптаны	0,0000261447	0,000826758
4	2704	Бензин	0,002091573	0,066140558
5	2732	Керосин	0,000261447	0,008267582

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,001220084	0,037527832
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,083227189	2,55993517
3	1716	Меркаптаны	2,61447E-05	0,000804169
4	2704	Бензин	0,002091573	0,064333439
5	2732	Керосин	0,000261447	0,008041691

Источник загрязнения N 6007. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Узел переключения Р-5000

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$



Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	ЗРА	0.013	20	0.365	1	0.0949
2	Фланцы	0.00038	44	0.05	1	0.000836

Всего ЗВ: 0.095736 кг/час = 0.026593333 г/с = 0.83864736 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.000372307 г/с = 0.01174106 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.025396633 г/с = 0.80090823 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000007978 г/с = 0.00025159 т/г

Итого по ЗРА. на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000372307	0,01174106
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,025396633	0,80090823
3	1716	Меркаптаны	0,000007978	0,00025159

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000372307	0,0114194
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,025396633	0,778965527
3	1716	Меркаптаны	0,000007978	0,000244701

Итого по ЗРА. на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000372307	0,011773241
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,025396633	0,803102487
3	1716	Меркаптаны	0,000007978	0,000252284

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000372307	0,011451568
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,025396633	0,781159796
3	1716	Меркаптаны	0,000007978	0,000245391

Источник загрязнения N 6008. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Реагентное хозяйство

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

Натрий гидроксид:

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	ЗРА	0.013	12	0.365	1	0.05694
2	Фланцы	0.00038	24	0.05	1	0.000456
3	Упл.насосов	0.14	6	0.638	1	0.53592

Всего 0150. Натрий гидроксид: 0.593316 кг/час = 0.16481 г/с = 5.19744816 т/г

Этиленгликоль:



№пп	Наименование	g	п	х	с	кг/час
1	ЗРА	0.013	6	0.365	1	0.02847
2	Фланцы	0.00038	14	0.05	1	0.000266
3	Упл.насосов	0.14	8	0.638	1	0.71456

Всего 1079. Этиленгликоль: 0.743296 кг/час = 0.206471111 г/с = 6.51127296 т/г

Итого. на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,16481	5,19744816
2	1078	Этиленгликоль	0,206471111	6,51127296

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,16481	5,05505232
2	1078	Этиленгликоль	0,206471111	6,332881917

Итого. на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,16481	5,211687744
2	1078	Этиленгликоль	0,206471111	6,52911206

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,16481	5,069291904
2	1078	Этиленгликоль	0,206471111	6,350721021

Источник загрязнения N 6009.Неорганизованный

Источник выделения N 001. УПН-2. ЗРА.насосы.э/гидратор.сепаратор

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	п	х	с	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	38	0.365	1	0.18031
3	Фланцы	0.00038	72	0.05	1	0.001368
4	Упл.насосов	0.14	14	0.638	1	1.25048

Всего ЗВ: 1.587558 кг/час = 0.4409883 г/с = 13.907008 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.0061738 г/с = 0.1946981 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.4211439 г/с = 13.281193 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0001323 г/с = 0.0041721 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



1	0333	Сероводород	0.0061738	0.1946981
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.4211439	13.281193
3	1716	Меркаптаны	0.0001323	0.0041721

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.8 гПа;

V – объем аппарата. 170 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.8 * 170) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0201 \text{ кг/час} = 0.00558333 \text{ г/с} = 0.176076 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород (1.5%) = 0.00008375 г/с = 0.002641 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (95.55%) = 0.00533488 г/с = 0.168241 т/г

1716. Меркаптаны (0.03%) = 0.000001675 г/с = 0.0000528 т/г

УПН-1. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00008375	0.002641
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.00533488	0.168241
4	1716	Меркаптаны	0.000001675	0.0000528

Всего по УПН-1. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006258	0,197339
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,426479	13,44943
3	1716	Меркаптаны	0,000134	0,004225

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006258	0,191945376
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,426479	13,08096389
3	1716	Меркаптаны	0,000134	0,004110048

Всего по УПН-1. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006258	0,197892979
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,426479	13,48628953
3	1716	Меркаптаны	0,000134	0,004237402

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006258	0,192486067
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,426479	13,11781167
3	1716	Меркаптаны	0,000134	0,004121626

**Источник загрязнения N 6010. Неорганизованный****Источник выделения N 001. Узел подключения**

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	ЗРА	0.013	13	0.365	1	0.061685
2	Фланцы	0.00038	26	0.05	1	0.000494

Всего ЗВ: 0.062179 кг/час = 0.017271944 г/с = 0.54468804 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.000241807 г/с = 0.00762563 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.016494707 г/с = 0.52017708 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.00000518158 г/с = 0.00016341 т/г

Итого по ЗРА на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000241807	0,00762563
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,016494707	0,52017708
3	1716	Меркаптаны	0,00000518158	0,00016341

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000241807	0,007416704
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,016494707	0,505925653
3	1716	Меркаптаны	5,18158E-06	0,000158929

Итого по ЗРА на 8784 часа на 2028, 2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000241807	0,007646518
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,016494707	0,521602223
3	1716	Меркаптаны	0,00000518158	0,000163854

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028, 2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000241807	0,007437596
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,016494707	0,507350796
3	1716	Меркаптаны	5,18158E-06	0,000159377

Источник загрязнения N 6011. Неорганизованный**Источник выделения N 001. УСН-1. ЗРА, сепараторы**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;



х – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;
с – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	п	х	с	кг/час
1	Клапаны	0.111	2	0.35	1	0.0777
2	ЗРА	0.013	35	0.365	1	0.166075
3	Фланцы	0.00038	80	0.05	1	0.00152
4	Упл.насосов	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.602575 кг/час = 0.167381944 г/с = 5.278557 т/г в т.ч:
0333. Сероводород – 1.4% = 0.002343347 г/с = 0.0738998 т/г
0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.159849757 г/с = 5.04102194 т/г
1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000050214 г/с = 0.00158357 т/г
1052. Метанол- 3% = 0.005021458 г/с = 0.15835671 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.002343347	0.0738998
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.159849757	5.04102194
3	1716	Меркаптаны	0.000050214	0.00158357
4	1052	Метанол	0.005021458	0.15835671

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ . кг/час}$$

Где: Р – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

Р – технологическое давление в аппарате. 0.8 гПа;

V – объем аппарата. 25 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.8 * 25) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0043 \text{ кг/час} = 0.00119444 \text{ г/с} = 0.037668 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород (1.5) = 0.000017917 г/с = 0.00056502 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (95.55) = 0.00114129 г/с = 0.03599177 т/г

1716. Меркаптаны (0.03) = 0.00000035833 г/с = 0.0000113 т/г

1052. Метанол (3%) = 0.000035833 г/с = 0.00113004 т/г

УСН-1. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000017917	0.00056502
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.00114129	0.03599177
3	1716	Меркаптаны	0.00000035833	0.0000113
4	1052	Метанол	0.000035833	0.00113004

Всего по УСН-1. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361	0,074465
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991	5,077014
3	1052	Метанол	0,005057	0,159487
4	1716	Меркаптаны	5,06E-05	0,001595



С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361	0,072416592
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991	4,937915952
3	1052	Метанол	0,005057	0,155108304
4	1716	Меркаптаны	0,0000506	0,001552003

Всего по УСН-1. На 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361	0,074660486
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991	5,090921798
3	1052	Метанол	0,005057	0,159914477
4	1716	Меркаптаны	5,06E-05	0,001600093

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361	0,072620582
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991	4,951825574
3	1052	Метанол	0,005057	0,155545229
4	1716	Меркаптаны	0,0000506	0,001556375

Источник загрязнения N 6012. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УСН-2. ЗРА. сепараторы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	2	0.35	1	0.0777
2	ЗРА	0.013	35	0.365	1	0.166075
3	Фланцы	0.00038	80	0.05	1	0.00152
4	Упл.насосов	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.602575 кг/час = 0.167381944 г/с = 5.278557 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.002343347 г/с = 0.0738998 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.159849757 г/с = 5.04102194 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000050214 г/с = 0.00158357 т/г

1052. Метанол- 3% = 0.005021458 г/с = 0.15835671 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.002343347	0.0738998
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.159849757	5.04102194
3	1716	Меркаптаны	0.000050214	0.00158357



4	1052	Метанол	0.005021458	0.15835671

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.8 гПа;

V – объем аппарата. 25 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.8 * 25) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0043 \text{ кг/час} = 0.00119444 \text{ г/с} = 0.037668 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: 0333. Сероводород (1.5)} = 0.000017917 \text{ г/с} = 0.00056502 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5 (95.55)} = 0.00114129 \text{ г/с} = 0.03599177 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны (0.03)} = 0.00000035833 \text{ г/с} = 0.0000113 \text{ т/г}$$

$$1052. \text{ Метанол (3\%)} = 0.000035833 \text{ г/с} = 0.00113004 \text{ т/г}$$

УСН-1. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000017917	0.00056502
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.00114129	0.03599177
3	1716	Меркаптаны	0.00000035833	0.0000113
4	1052	Метанол	0.000035833	0.00113004

Всего по УСН-1. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361	0,074465
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991	5,077014
3	1052	Метанол	0,005057	0,159487
4	1716	Меркаптаны	5,06E-05	0,001595

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361	0,072416592
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991	4,937915952
3	1052	Метанол	0,005057	0,155108304
4	1716	Меркаптаны	0,0000506	0,001552003

Всего по УСН-1. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361	0,074660486
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991	5,090921798
3	1052	Метанол	0,005057	0,159914477
4	1716	Меркаптаны	5,06E-05	0,001600093

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361	0,072620582
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991	4,951825574



3	1052	Метанол	0,005057	0,155545229
4	1716	Меркаптаны	0,0000506	0,001556375

Источник загрязнения N 6013. Неорганизованный

Источник выделения N 001. РВС-3000

Аналогично для: ист. №6154 РВС-3000

Список литературы:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт. **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**

Коэффициент Kt (Прил.7). **KT = 0.74**

KTMIN = 0.74

Максимальная температура смеси. гр.С. **TMAX = 50**

Коэффициент Kt (Прил.7). **KT = 1.09**

KTMAX = 1.09

Режим эксплуатации. **_NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)**

Конструкция резервуаров. **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м³. **VI = 30000**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ. **_NAME_ = А. Б. В**

Значение Kpsr (Прил.8). **KPSR = 0.1**

Значение Kpmax (Прил.8). **KPM = 0.1**

Коэффициент. **KPSR = 0.1**

Коэффициент. **KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров. м³. **V = 30000**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. **B = 38500**

Плотность смеси. т/м³. **RO = 0.9**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). **NN = B / (RO · V) = 38500 / (0.9 · 30000) = 1.426**

Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой

из резервуара во время его закачки. м³/час. **VCMAX = 180**

Давление паров смеси. мм.рт.ст.. **PS = 450**

. P = 450

Коэффициент. **KB = 1**

Температура начала кипения смеси. гр.С. **TKIP = 20**

Молекулярная масса паров смеси. кг/кмоль. **MRS = 0.6 · TKIP + 45 = 0.6 · 20 + 45 = 57**

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта. т/год (5.2.2). **M = 0.294 · PS · MRS · (KTMAX · KB + KTMIN) · KPSR · KOB · B / (10⁷ · RO) = 0.294 · 450 · 57 · (1.09 · 1 + 0.74) · 0.1 · 2.5 · 38500 / (10⁷ · 0.9) = 14.76**

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта. г/с (5.2.1). **G = (0.163 · PS · MRS · KTMAX · KPMAX · KB · VCMAX) / 10⁴ = (0.163 · 450 · 57 · 1.09 · 0.1 · 1 · 180) / 10⁴ = 8.2**

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс (Прил. 14). **CI = 72.46**

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). **_M_ = CI · M / 100 = 72.46 · 14.76 / 100 = 10.7**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). **_G_ = CI · G / 100 = 72.46 · 8.2 / 100 = 5.94**

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс (Прил. 14). **CI = 26.8**

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). **_M_ = CI · M / 100 = 26.8 · 14.76 / 100 = 3.956**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). **_G_ = CI · G / 100 = 26.8 · 8.2 / 100 = 2.198**

Примесь: 0602 Бензол (64)

Концентрация ЗВ в парах. % масс (Прил. 14). **CI = 0.35**

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). **_M_ = CI · M / 100 = 0.35 · 14.76 / 100 = 0.0517**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). **_G_ = CI · G / 100 = 0.35 · 8.2 / 100 = 0.0287**

**Примесь: 0621 Метилбензол (349)**Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.22$ Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.22 \cdot 14.76 / 100 = 0.0325$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.22 \cdot 8.2 / 100 = 0.01804$ **Примесь: 0616 Диметилбензол (203)**Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.108$ Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.108 \cdot 14.76 / 100 = 0.0159408$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.108 \cdot 8.2 / 100 = 0.0008856$ **Примесь: 0333 Сероводород (518)**Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.06$ Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.06 \cdot 14.76 / 100 = 0.00886$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.06 \cdot 8.2 / 100 = 0.00492$ **Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов**Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.002$ Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.002 \cdot 14.76 / 100 = 0.0002952$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.002 \cdot 8.2 / 100 = 0.000164$

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0.00492	0.00886
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	5.94	10.7
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	2.198	3.956
0602	Бензол (64)	0.0287	0.0517
0616	Диметилбензол (203)	0.0008856	0.0159408
0621	Метилбензол (349)	0.01804	0.0325
1716	Смесь природных меркаптанов	0.000164	0.0002952

Расчет для хранения щелочных растворов

Нефтепродукт: Натрий гидроксид

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: наземный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров продуктов в резервуаре. г/м³(Прил. 15) . $C_{MAX} = 0.58$ Количество закачиваемого в резервуар продукта в осенне-зимний период. м³ . $Q_{OZ} = 1500$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период. г/м³(Прил. 15) . $COZ = 2.5$ Количество закачиваемого в резервуар продукта в весенне-летний период. м³ . $Q_{VL} = 1500$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период. г/м³(Прил. 15) . $CVL = 3.1$ Объем сливаемого продукта из автоцистерны в резервуар. м³/час . $VSL = 60$ Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1) . $GR = (C_{MAX} \cdot VSL) / 3600 = (0.58 \cdot 60) / 3600 = 0.0097$ Выбросы при закачке в резервуары. т/год (9.2.4). $MZAK = (COZ \cdot Q_{OZ} + CVL \cdot Q_{VL}) \cdot 10^{-6}$ $6 = (2.5 \cdot 1500 + 3.1 \cdot 1500) \cdot 10^{-6} = 0.0084$ Удельный выброс. г/м³ . $J = 50$ Выбросы. т/год (9.2.5) . $MPRR = 0.5 \cdot J \cdot (Q_{OZ} + Q_{VL}) \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 50 \cdot (1500 + 1500) \cdot 10^{-6} = 0.075$ Общий Валовый выброс. т/год (9.2.3). $M = MZAK + MPRR = 0.0084 + 0.075 = 0.0834$ **Примесь: 0150 Натрий гидроксид**Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 100$ Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M = CI \cdot M / 100 = 100 \cdot 0.009 / 100 = 0.009$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI \cdot G / 100 = 100 \cdot 0.0097 / 100 = 0.0097$

Итого:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0150	Натрий гидроксид	0.0097	0.0834

Итого, по источнику на 2026-2035 годы:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0150	Натрий гидроксид	0.0097	0.0834
0333	Сероводород	0.00492	0.00886
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	5.94	10.7
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	2.198	3.956
0602	Бензол	0.0287	0.0517
0616	Диметилбензол	0.0008856	0.0159408
0621	Метилбензол	0.01804	0.0325
1716	Смесь природных меркаптанов	0.000164	0.0002952

Источник загрязнения N 6014. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УГДН ЦПН. ЗРА. Колонна. сепараторы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	1	0.35	1	0.03885
2	ЗРА	0.013	32	0.365	1	0.15184
3	Фланцы	0.00038	60	0.05	1	0.00114

Всего ЗВ: 0.19183 кг/час = 0.053286111 г/с = 1.6804308 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.000746006 г/с = 0.02352603 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.050888236 г/с = 1.60481141 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0000159858 г/с = 0.00050413 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000746006	0.02352603
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.050888236	1.60481141
3	1716	Меркаптаны	0.0000159858	0.00050413

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.08 гПа;

V – объем аппарата. 65 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)



Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.08 * 65) / 1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0009 \text{ кг/час} = 0.00025 \text{ г/с} = 0.007884 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород (1.5\%)} = 0.00000375 \text{ г/с} = 0.000118 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5 (95.55\%)} = 0.00023888 \text{ г/с} = 0.007533 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны (0.03\%)} = 0.000000075 \text{ г/с} = 0.00000237 \text{ т/г}$$

УГДН-1. Колонна. сепаратор

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00000375	0.000118
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.00023888	0.007533
3	1716	Меркаптаны	0.000000075	0.00000237

Всего по УГДН-1. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00074976	0,02364403
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,05112712	1,61234441
3	1716	Меркаптаны	1,6061E-05	0,0005065

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00074976	0,022996639
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,05112712	1,568171025
3	1716	Меркаптаны	0,000016061	0,000492623

Всего по УГДН-1. На 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00074976	0,023709211
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,05112712	1,616762239
3	1716	Меркаптаны	1,6061E-05	0,000507887

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00074976	0,023061418
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,05112712	1,572588408
3	1716	Меркаптаны	0,000016061	0,000494011

Источник загрязнения N 6015. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Узел переключения Р-5000

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	ЗРА	0.013	18	0.365	1	0.08541
2	Фланцы	0.00038	32	0.05	1	0.000608

Всего ЗВ: 0.086018 кг/час = 0.023893889 г/с = 0.75351768 т/г в т.ч:

$$0333. \text{ Сероводород} - 1.4\% = 0.000334514 \text{ г/с} = 0.01054925 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5} - 95.5\% = 0.022818664 \text{ г/с} = 0.71960938 \text{ т/г}$$



1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.00000716817 г/с = 0.00022606 т/г

Итого по ЗРА на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000334514	0,01054925
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,022818664	0,71960938
3	1716	Меркаптаны	0,00000716817	0,00022606

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000334514	0,010260213
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,022818664	0,699894062
3	1716	Меркаптаны	7,16817E-06	0,000219862

Итого по ЗРА на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000334514	0,010578136
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,022818664	0,72158092
3	1716	Меркаптаны	0,00000716817	0,000226675

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000334514	0,010289115
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,022818664	0,701865595
3	1716	Меркаптаны	7,16817E-06	0,000220481

Источник загрязнения N 6016. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Трубопроводы УСН. УПН

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	ЗРА	0.013	36	0.365	1	0.17082
2	Фланцы	0.00038	78	0.05	1	0.001482

Всего ЗВ: 0.172302 кг/час = 0.047861667 г/с = 1.50936552 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.000670063 г/с = 0.02113112 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.045707892 г/с = 1.4414407 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000014358 г/с = 0.00045281 т/г

Итого по ЗРА на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000670063	0,02113112
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,045707892	1,4414407
3	1716	Меркаптаны	0,000014358	0,00045281

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



1	0333	Сероводород	0,000670063	0,020552172
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,045707892	1,401952463
3	1716	Меркаптаны	0,000014358	0,000440389

Итого по ЗРА на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000670063	0,021189
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,045707892	1,445393244
3	1716	Меркаптаны	0,000014358	0,000454034

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000670063	0,020610066
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,045707892	1,405901625
3	1716	Меркаптаны	0,000014358	0,000441629

Источник загрязнения N 6017. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуары Р-5000

Список литературы:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт. **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**

Коэффициент Kt (Прил.7). **KT = 0.74**

KTMIN = 0.74

Максимальная температура смеси. гр.С. **TMAX = 50**

Коэффициент Kt (Прил.7). **KT = 1.09**

KTMAX = 1.09

Режим эксплуатации. **_NAME_ = "буферная емкость"** (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров. **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м³. **VI = 5000**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 8**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ. **_NAME_ = А. Б. В**

Значение Kpsr(Прил.8). **KPSR = 0.1**

Значение Kpmax(Прил.8). **KPM = 0.1**

Коэффициент. **KPSR = 0.1**

Коэффициент. **KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров. м³. **V = 40000**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. **B = 600000**

Плотность смеси. т/м³. **RO = 0.9**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). **NN = B / (RO · V) = 600000 / (0.9 · 40000) = 16.67**

Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки. м³/час. **VCMAX = 180**

Давление паров смеси. мм.рт.ст.. **PS = 450**

. P = 450

Коэффициент. **KB = 1**

Температура начала кипения смеси. гр.С. **TKIP = 20**

Молекулярная масса паров смеси. кг/кмоль. **MRS = 0.6 · TKIP + 45 = 0.6 · 20 + 45 = 57**

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта. т/год (5.2.2). **M = 0.294 · PS · MRS · (KTMAX · KB + KTMIN) · KPSR · KOB · B / (10⁷ · RO) = 0.294 · 450 · 57 · (1.09 · 1 + 0.74) · 0.1 · 2.5 · 600000 / (10⁷ · 0.9) = 230**



Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта. г/с (5.2.1). $G = (0.163 \cdot PS \cdot MRS \cdot KTMAX \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / 10^4 = (0.163 \cdot 450 \cdot 57 \cdot 1.09 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 180) / 10^4 = 8.2$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 72.46 \cdot 230 / 100 = 166.7$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 72.46 \cdot 8.2 / 100 = 5.94$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 26.8 \cdot 230 / 100 = 61.6$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 26.8 \cdot 8.2 / 100 = 2.198$

Примесь: 0602 Бензол (64)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.35$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.35 \cdot 230 / 100 = 0.805$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.35 \cdot 8.2 / 100 = 0.0287$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.22$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.22 \cdot 230 / 100 = 0.506$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.22 \cdot 8.2 / 100 = 0.01804$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.108$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.108 \cdot 230 / 100 = 0.2484$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.108 \cdot 8.2 / 100 = 0.008856$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.06$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.06 \cdot 230 / 100 = 0.138$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.06 \cdot 8.2 / 100 = 0.00492$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.002$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.002 \cdot 230 / 100 = 0.0046$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.002 \cdot 8.2 / 100 = 0.000164$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0.00492	0.138
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	5.94	166.7
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	2.198	61.6
0602	Бензол (64)	0.0287	0.805
0616	Диметилбензол (203)	0.008856	0.2484
0621	Метилбензол (349)	0.01804	0.506
1716	Смесь природных меркаптанов	0.000164	0.0046

Источник загрязнения N 6026. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Площадка складирования серы. бл.2200

Вид работ: Хранение материалов (п.5.4)

"Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников.

Расчет количества выбросов на складах и хвостохранилищах.

$q = A + B = k1 \cdot k2 \cdot k3 \cdot k4 \cdot k5 \cdot k7 \cdot G \cdot 10^6 \cdot B' / 3600 + k3 \cdot k4 \cdot k5 \cdot k6 \cdot k7 \cdot q \cdot F, \text{ г/с}$

A- выбросы при переработке (ссыпка, перевалка, перемещение) материала. г/сек;



В – выбросы при статическом хранении материала;

k1-весовая доля пылевой фракций в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером 0-200 мкм. 0.01;

k2- доля пыли(от всей массы пыли). переходящая в аэрозоль. 0.01;

k3- коэффициент. учитывающий местный метеоусловия и принимаемый в соответствии с табл.2. 1.2;

k4- коэффициент. учитывающий местные условия пылеобразования. Берется поданным табл.3. 1.0;

k5- коэффициент. учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными табл.4. 0.01;

k6- коэффициент. учитывающий профиль поверхности складываемого материала и определяемым как соотношение. Значение **K6** колеблется в пределах 1.3-1.6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения. 1.0;

k7- коэффициент. учитывающий крупность материала и принимаемый в соответствии с табл.5. 1.3;

Fфакт- фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения (учитывать только площадь. на которой производятся погрузочно-разгрузочные работы). 1300.

F – поверхность пыления плане.м1. 1000

q - унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности в условиях. когда $k_4=1; k_5=1$. принимается в соответствии с данными табл.6. 0.005;

G – суммарное количество перерабатываемого материала. т/ч. 80;

B - коэффициент. учитывающий высоту пересыпки и принимаемый в соответствии с табл.7. 0.4.

Склады и хвостохранилища рассматриваются как равномерно распределенные источники пылевыведения.

$$M_1 = A+B = 0.07*0.02*1.2*1*1*8*10^6*0.4/3600+1.2*1*0.01*1.3*1*0.005*1000 = 1.4933 + 0.078 = 1.5713 \text{ г/с}$$

$$M_2 = 1.5713*3600*8760/1000000 = 49.55 \text{ т/г}$$

Всего по серной площадке-1 на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	1,5713	49,5525168

Всего по серной площадке-1 на 8784 часа на 2028,2032 годы.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	1,5713	49,68827712

Источник загрязнения N 6027.Неорганизованный

Источник выделения N 001. Серная площадка-2 (резервная)

Вид работ: Хранение материалов (п.5.4)

"Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников.

Расчет количества выбросов на складах и хвостохранилищах.

$$q = A+B = k_1*k_2*k_3*k_4*k_5*k_7*G*10^6*B'/3600+k_3*k_4*k_5*k_6*k_7*q*F.\text{г/с}$$

A- выбросы при переработке (ссыпка, перевалка, перемещение) материала.г/сек;

В – выбросы при статическом хранении материала;

k1-весовая доля пылевой фракций в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером 0-200 мкм. 0.01;

k2- доля пыли(от всей массы пыли). переходящая в аэрозоль. 0.01;

k3- коэффициент. учитывающий местный метеоусловия и принимаемый в соответствии с табл.2. 1.2;

k4- коэффициент. учитывающий местные условия пылеобразования. Берется поданным табл.3. 1.0;

k5- коэффициент. учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными табл.4. 0.01;

k6- коэффициент. учитывающий профиль поверхности складываемого материала и определяемым как соотношение . Значение **K6** колеблется в пределах 1.3-1.6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения. 1.0;

k7- коэффициент. учитывающий крупность материала и принимаемый в соответствии с табл.5. 1.0;

Fфакт- фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения (учитывать только площадь. на которой производятся погрузочно-разгрузочные работы). 100.

F – поверхность пыления плане.м1. 100



q - унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности в условиях, когда $k_4=1; k_5=1$.
принимается в соответствии с данными табл.6. 0.005;

G – суммарное количество перерабатываемого материала. т/ч. 0.2;

B - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки и принимаемый в соответствии с табл.7. 0.4.

Склады и хвостохранилища рассматриваются как равномерно распределенные источники пылевыведения.

$$M_1 = A+B = 0.01*0.01*1.2*1*0.01*1*80*10^6*0.4/3600+1.2*1*0.01*1.0*1*0.005*100 = 0.0107 + 0.0006 = 0.0167 \text{ г/с}$$

$$M_2 = 0.0167*3600*8760/1000000 = 0.5266512 \text{ т/г}$$

Всего по серной площадке-2 на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0331	Сера элементарная	0,0167	0,5266512

Всего по серной площадке-2 на 8784 часа на 2028,2032 годы.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0331	Сера элементарная	0,0167	0,52809408

Источник загрязнения N 6030.Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуары мазута К-1

Нефтепродукт:Мазут. резервное топливо

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара:наземный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре. г/м3(Прил. 15) . $C_{MAX} = 1.86$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний период. м3 . $Q_{OZ} = 2000$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период. г/м3(Прил. 15) . $COZ = 0.96$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в весенне-летний период. м3 . $Q_{VL} = 2000$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период. г/м3(Прил. 15) . $CVL = 1.32$

Объем сливаемого нефтепродукта из автоцистерны в резервуар. м3/час . $VSL = 60$

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1) . $GR = (C_{MAX} * VSL) / 3600 = (1.86 * 60) / 3600 = 0.031$

Выбросы при закачке в резервуары. т/год. $MZAK=(COZ*Q_{OZ}+CVL*Q_{VL})*10^{-6}$

$$6=(0.96*2000+1.32*2000)*10^{-6}=0.0045$$

Примесь:0415Углеводороды C1-C5 /в пересчете на углерод/

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 99.72$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 99.72 * 0.0045 / 100 = 0.0045$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 99.72 * 0.031 / 100 = 0.0309$

Примесь:0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.28$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 0.28 * 0.0045/100 = 0.00001$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.28 * 0.031/100 = 0.0001$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.0001	0.00001
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.0309	0.0045

Источник загрязнения N 6031.Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуары мазута К-3

Нефтепродукт:Мазут. резервное топливо

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара:наземный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре. г/м3(Прил. 15) . $C_{MAX} = 1.86$



Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний период, м³ . $QOZ = 2000$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период, г/м³(Прил. 15) . $COZ = 0.96$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в весенне-летний период, м³ . $QVL = 2000$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период, г/м³(Прил. 15) . $CVL = 1.32$

Объем сливаемого нефтепродукта из автоцистерны в резервуар, м³/час . $VSL = 60$

Максимальный из разовых выброс, г/с (9.2.1) . $GR = (C_{MAX} * VSL) / 3600 = (1.86 * 60) / 3600 = 0.031$

Выбросы при закачке в резервуары, т/год. $MZAK = (COZ * QOZ + CVL * QVL) * 10^{-6}$

$= (0.96 * 2000 + 1.32 * 2000) * 10^{-6} = 0.0045$

Примесь: 0415 Углеводороды C1-C5 /в пересчете на углерод/

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) . $CI = 99.72$

Валовый выброс, т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 99.72 * 0.0045 / 100 = 0.0045$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 99.72 * 0.031 / 100 = 0.0309$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) . $CI = 0.28$

Валовый выброс, т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 0.28 * 0.0045 / 100 = 0.00001$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.28 * 0.031 / 100 = 0.0001$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.0001	0.00001
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.0309	0.0045

Источник загрязнения N 6032. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Узел редуцирования газа

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	30	0.365	1	0.14235
3	Фланцы	0.00038	62	0.05	1	0.001178

Всего ЗВ: 0.298928 кг/час = 0.083035556 г/с = 2.61860928 т/г в т.ч:

0415. Углеводороды C1-C5 – 99.7% = 0.082786449 г/с = 2.61075345 т/г

Итого по узлу на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,082786449	2,61075345

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,082786449	2,539225964

Итого по узлу на 8784 часа на 2028, 2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



1	0415	Углеводороды C1-C5	0,082786449	2,617906205

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,082786449	2,546378713

Источник загрязнения N 6033.Неорганизованный

Источник выделения N 001. КСНД-1.2. ЗРА. компрессоры

Список литературы: 1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)

Наименование технологического потока: Очищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.020988$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 48$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.020988 * 48 = 0.2952$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.2952 / 3.6 = 0.08199$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 95.8$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.08199 * 95.8 / 100 = 0.07855$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.07855 * 8760 * 3600 / 10^6 = 2.477$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 3.1$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.08199 * 3.1 / 100 = 0.0025$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0025 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0788$

Примесь: 1716 Меркаптаны

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.08$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.08199 * 0.08 / 100 = 0.00006$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.00006 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0019$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: Очищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136008$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 9$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136008 * 9 = 0.5631$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.5631 / 3.6 = 0.1564$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 95.8$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.1564 * 95.8 / 100 = 0.1498$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.1498 * 8760 * 3600 / 10^6 = 4.72$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 3.1$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.1564 * 3.1 / 100 = 0.0048$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0048 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1513$

Примесь: 1716 Меркаптаны

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.08$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.1564 * 0.08 / 100 = 0.0001$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0001 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.003154$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: Очищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 96$



Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00072 * 96 = 0.0021$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0021 / 3.6 = 0.0006$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 95.8$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0006 * 95.8 / 100 = 0.0006$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.0006 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.019$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 3.1$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0006 * 3.1 / 100 = 0.00002$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.00002 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000631$

Примесь: 1716 Меркаптаны

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.08$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0006 * 0.08 / 100 = 0.0000005$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.0000005 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000158$

Наименование оборудования: Центробежные компрессоры (газовые потоки)

Наименование технологического потока: Очищенный нефтяной газ

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 3$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.00072 * 3 = 0.00063$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.00063 / 3.6 = 0.00017$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 95.8$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00017 * 95.8 / 100 = 0.0002$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.0002 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0063$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 3.1$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00017 * 3.1 / 100 = 0.000005$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.000005 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000158$

Примесь: 1716 Меркаптаны

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.08$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.000005 * 0.08 / 100 = 0.000000004$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.000000004 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000126$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/г
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	48	8760
Предохранительные клапаны	нефтяной газ	9	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	96	8760
Центробежные компрессоры	нефтяной газ	3	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0073	0,2302128
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,2291	7,2248976
1716	Меркаптаны	0,00016	0,00504576

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0073	0,2239056
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,2291	7,0269552
1716	Меркаптаны	0,00016	0,00490752



Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0073	0,23084352
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,2291	7,24469184
1716	Меркаптаны	0,00016	0,005059584

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0073	0,22453632
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,2291	7,04674944
1716	Меркаптаны	0,00016	0,004921344

Источник загрязнения N 6034. Неорганизованный

Источник выделения N 001. КСНД-1. Сепараторы

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 16 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате (K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.06 * 16) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0004 \text{ кг/час} = 0.0001 \text{ г/с} = 0.0034 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород } (3.1) = 0.000003 \text{ г/с} = 0.0001 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5 } (95.8) = 0.00009 \text{ г/с} = 0.0033 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны } (0.08) = 0.00000001 \text{ г/с} = 0.000002 \text{ т/г}$$

Всего по КСНД-1 на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000003	0,000094608
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,00009	0,0033
3	1716	Меркаптаны	0,00000001	3,1536E-07

Всего по КСНД-1 на 8784 часа на 2028,2032 годы.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000003	9,48672E-05
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,00009	0,0033
3	1716	Меркаптаны	0,00000001	3,16224E-07

Источник загрязнения N 6035. Неорганизованный

Источник выделения N 001. КСНД-2. Сепараторы

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;



P – технологическое давление в аппарате. 0.06 ГПа;

V – объем аппарата. 16 куб.м;

Kд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 \cdot (0.06 \cdot 16) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0004 \text{ кг/час} = 0.0001 \text{ г/с} = 0.0034 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород (3.1) = 0.000003 г/с = 0.0001 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 (95.8) = 0.00009 г/с = 0.0033 т/Г

1716. Меркаптаны (0.08) = 0.00000001 г/с = 0.000002 т/Г

Всего по КСНД-2. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,000003	0,000094608
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,00009	0,0033
3	1716	Меркаптаны	0,00000001	3,1536E-07

Всего по КСНД-2. На 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,000003	9,48672E-05
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,00009	0,0033
3	1716	Меркаптаны	0,00000001	3,16224E-07

Источник загрязнения N 6036. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Факельное хозяйство

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	2	0.35	1	0.0777
2	ЗРА	0.013	19	0.365	1	0.090155
3	Фланцы	0.00038	42	0.05	1	0.000798

Всего ЗВ: 0.168653 кг/час = 0.046848056 г/с = 1.47740028 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.000562177 г/с = 0.0177288 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.3% = 0.044177716 г/с = 1.39318846 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.00000936961 г/с = 0.00029548 т/Г

Итого по ЗРА на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,000562177	0,0177288
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,044177716	1,39318846
3	1716	Меркаптаны	0,00000936961	0,00029548

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г



1	0333	Сероводород	0,000562177	0,017243093
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,044177716	1,355018905
3	1716	Меркаптаны	9,36961E-06	0,000287385

Итого по ЗРА на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000562177	0,017777386
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,044177716	1,397005406
3	1716	Меркаптаны	0,00000936961	0,00029629

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000562177	0,017291665
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,044177716	1,35883586
3	1716	Меркаптаны	9,36961E-06	0,000288194

Источник загрязнения N 6037. Неорганизованный

Источник выделения N 001. СДУл ФХ. ЗРА. оборудование

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	8	0.35	1	0.3108
2	ЗРА	0.013	36	0.365	1	0.17082
3	Фланцы	0.00038	80	0.05	1	0.00152
4	Упл.насосов	0.14	10	0.638	1	0.8932

Всего ЗВ: 1.37634 кг/час = 0.382316667 г/с = 12.0567384 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 3.1% = 0.011851817 г/с = 0.37375889 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.3% = 0.360524617 г/с = 11.3695043 т/г

1716. Меркаптаны – 0.08% = 0.000305853 г/с = 0.00964539 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.011851817	0.37375889
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.360524617	11.3695043
3	1716	Меркаптаны	0.000305853	0.00964539

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$



Где: Р – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

Р – технологическое давление в аппарате. 0.8 гПа;

V – объем аппарата. 32 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.8 * 32) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.053 \text{ кг/час} = 0.01472222 \text{ г/с} = 0.46428 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород (3.1\%)} = 0.0004564 \text{ г/с} = 0.01439268 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5 (94.3\%)} = 0.0138831 \text{ г/с} = 0.43781604 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны (0.08\%)} = 0.00001178 \text{ г/с} = 0.00037142 \text{ т/г}$$

СДУл. сепараторы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0004564	0.01439268
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.0138831	0.43781604
3	1716	Меркаптаны	0.00001178	0.00037142

Всего по СДУл на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,01230822	0,38815157
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,37440772	11,80732034
3	1716	Меркаптаны	0,00031763	0,01001681

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,01230822	0,377517724
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,37440772	11,48383359
3	1716	Меркаптаны	0,00031763	0,009742347

Всего по СДУл на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,01230822	0,389215456
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,37440772	11,83967068
3	1716	Меркаптаны	0,00031763	0,010044223

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,01230822	0,378581154
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,37440772	11,51618241
3	1716	Меркаптаны	0,00031763	0,009769791

Источник загрязнения N 6038. Неорганизованный

Источник выделения N 001. СДУк-1 ФХ. ЗРА. оборудование

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;



х – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;
с – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	п	х	с	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	30	0.365	1	0.14235
3	Фланцы	0.00038	60	0.05	1	0.00114
4	Упл.насосов	0.14	8	0.638	1	0.71456

Всего ЗВ: 1.01345 кг/час = 0.281513889 г/с = 8.877822 т/г в т.ч:
0333. Сероводород – 3.1% = 0.008726931 г/с = 0.27521248 т/г
0415. Углеводороды C1-C5 – 94.3% = 0.265467597 г/с = 8.37178615 т/г
1716. Меркаптаны – 0.08% = 0.000225211 г/с = 0.00710226 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.008726931	0.27521248
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.265467597	8.37178615
3	1716	Меркаптаны	0.000225211	0.00710226

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \cdot \text{кг/час}$$

Где: Р – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.8 гПа;

V – объем аппарата. 32 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.8 * 32 / 1011)^{0.8} / 0.41 = 0.053 \text{ кг/час} = 0.01472222 \text{ г/с} = 0.46428 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород (3.1%) = 0.00045639 г/с = 0.01439268 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (94.3%) = 0.01388306 г/с = 0.43781604 т/г

1716. Меркаптаны (0.08%) = 0.000011778 г/с = 0.00037142 т/г

СДУк. сепараторы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00045639	0.01439268
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.01388306	0.43781604
3	1716	Меркаптаны	0.000011778	0.00037142

Всего по СДУк на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,009183	0,289605
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,279351	8,809602
3	1716	Меркаптаны	0,000237	0,007474

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,009183	0,281660976
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,279351	8,568253872
3	1716	Меркаптаны	0,000237	0,007269264



Всего по СДУк на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,009183	0,290388499
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,279351	8,833749062
3	1716	Меркаптаны	0,000237	0,007494509

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,009183	0,282454387
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,279351	8,592389798
3	1716	Меркаптаны	0,000237	0,007289741

Источник загрязнения N 6039. Неорганизованный

Источник выделения N 001. СДУк-2 ФХ. ЗРА. оборудование

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	30	0.365	1	0.14235
3	Фланцы	0.00038	60	0.05	1	0.00114
4	Упл.насосов	0.14	8	0.638	1	0.71456

Всего ЗВ: 1.01345 кг/час = 0.281513889 г/с = 8.877822 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 3.1% = 0.008726931 г/с = 0.27521248 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.3% = 0.265467597 г/с = 8.37178615 т/г

1716. Меркаптаны – 0.08% = 0.000225211 г/с = 0.00710226 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.008726931	0.27521248
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.265467597	8.37178615
3	1716	Меркаптаны	0.000225211	0.00710226

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.8 гПа;

V – объем аппарата. 32 куб.м;



Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(К)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 \cdot (0.8 \cdot 32) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.053 \text{ кг/час} = 0.01472222 \text{ г/с} = 0.46428 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород (3.1\%)} = 0.00045639 \text{ г/с} = 0.01439268 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5 (94.3\%)} = 0.01388306 \text{ г/с} = 0.43781604 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны (0.08\%)} = 0.000011778 \text{ г/с} = 0.00037142 \text{ т/г}$$

СДУк. сепараторы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00045639	0.01439268
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.01388306	0.43781604
3	1716	Меркаптаны	0.000011778	0.00037142

Всего по СДУк на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,009183	0,289605
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,279351	8,809602
3	1716	Меркаптаны	0,000237	0,007474

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,009183	0,281660976
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,279351	8,568253872
3	1716	Меркаптаны	0,000237	0,007269264

Всего по СДУк на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,009183	0,290388499
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,279351	8,833749062
3	1716	Меркаптаны	0,000237	0,007494509

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,009183	0,282454387
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,279351	8,592389798
3	1716	Меркаптаны	0,000237	0,007289741

Источник загрязнения N 6040. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Входные сепараторы ККС

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	3	0.35	1	0.11655



2	ЗРА	0.013	34	0.365	1	0.16133
3	Фланцы	0.00038	72	0.05	1	0.001368

Всего ЗВ: 0.279248 кг/час = 0.077568889 г/с = 2.44621248 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.000930827 г/с = 0.02935455 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 97.3% = 0.075474529 г/с = 2.38016474 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 1.5% = 0.001163533 г/с = 0.03669319 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000155138 г/с = 0.00048924 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000930827	0.02935455
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.075474529	2.38016474
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.001163533	0.03669319
4	1716	Меркаптаны	0.0000155138	0.00048924

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ . кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 72 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.06 * 72 / 1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0012 \text{ кг/час} = 0.00033333 \text{ г/с} = 0.010512 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород (1.2%) = 0.000004 г/с = 0.00012614 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (97.3%) = 0.000324333 г/с = 0.01022818 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 (1.5%) = 0.000005 г/с = 0.00015768 т/г

1716. Меркаптаны (0.02%) = 0.0000000666666 г/с = 0.0000021024 т/г

Сепараторы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000004	0.00012614
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000324333	0.01022818
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000005	0.00015768
4	1716	Меркаптаны	0.0000000666666	0.0000021024

Всего по источнику на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00093483	0,0294807
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,07579886	2,3903929
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00116853	0,0368509
4	1716	Меркаптаны	1,558E-05	0,0004913

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



1	0333	Сероводород	0,00093483	0,028673106
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,07579886	2,324902634
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00116853	0,035841152
4	1716	Меркаптаны	0,00001558	0,00047787

Всего по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00093483	0,029561568
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,07579886	2,39694187
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00116853	0,036951723
4	1716	Меркаптаны	1,558E-05	0,000492677

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00093483	0,028753875
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,07579886	2,331451655
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00116853	0,035942113
4	1716	Меркаптаны	0,00001558	0,000479216

Источник загрязнения N 6041. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Выходные сепараторы ККС

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	3	0.35	1	0.11655
2	ЗРА	0.013	34	0.365	1	0.16133
3	Фланцы	0.00038	72	0.05	1	0.001368

Всего ЗВ: 0.279248 кг/час = 0.077568889 г/с = 2.44621248 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.000930827 г/с = 0.02935455 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 97.3% = 0.075474529 г/с = 2.38016474 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 1.5% = 0.001163533 г/с = 0.03669319 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000155138 г/с = 0.00048924 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000930827	0.02935455
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.075474529	2.38016474
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.001163533	0.03669319
4	1716	Меркаптаны	0.0000155138	0.00048924

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.



Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 0.06 гПа;

V – объем аппарата, 72 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.06 * 72 / 1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0012 \text{ кг/час} = 0.00033333 \text{ г/с} = 0.010512 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: 0333. Сероводород (1.2\%)} = 0.000004 \text{ г/с} = 0.00012614 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5 (97.3\%)} = 0.000324333 \text{ г/с} = 0.01022818 \text{ т/г}$$

$$0416. \text{ Углеводороды C6-C10 (1.5\%)} = 0.000005 \text{ г/с} = 0.00015768 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны (0.02\%)} = 0.0000000666666 \text{ г/с} = 0.0000021024 \text{ т/г}$$

Сепараторы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000004	0.00012614
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000324333	0.01022818
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000005	0.00015768
4	1716	Меркаптаны	0.0000000666666	0.0000021024

Всего по источнику на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00093483	0,0294807
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,07579886	2,3903929
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00116853	0,0368509
4	1716	Меркаптаны	1,558E-05	0,0004913

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00093483	0,028673106
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,07579886	2,324902634
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00116853	0,035841152
4	1716	Меркаптаны	0,00001558	0,00047787

Всего по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00093483	0,029561568
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,07579886	2,39694187
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00116853	0,036951723
4	1716	Меркаптаны	1,558E-05	0,000492677

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00093483	0,028753875
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,07579886	2,331451655
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00116853	0,035942113
4	1716	Меркаптаны	0,00001558	0,000479216

**Источник загрязнения N 6042. Неорганизованный****Источник выделения N 001. Входные сепараторы КС**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	34	0.365	1	0.16133
3	Фланцы	0.00038	72	0.05	1	0.001368

Всего ЗВ: 0.318098 кг/час = 0.088360556 г/с = 2.78653848 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.001060327 г/с = 0.03343846 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 97.3% = 0.085974821 г/с = 2.71130194 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 1.5% = 0.001325408 г/с = 0.04179808 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000176721 г/с = 0.00055731 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.001060327	0.03343846
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.085974821	2.71130194
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.001325408	0.04179808
4	1716	Меркаптаны	0.0000176721	0.00055731

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 0.06 гПа;

V – объем аппарата, 72 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$П = 0.004 \cdot (0.06 \cdot 72) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0012 \text{ кг/час} = 0.00033333 \text{ г/с} = 0.010512 \text{ т/год}$

В т.ч.: 0333. Сероводород (1.2) = 0.000004 г/с = 0.00012614 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (97.3) = 0.00032433 г/с = 0.01022818 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 (1.5) = 0.000005 г/с = 0.00015768 т/г

1716. Меркаптаны (0.02) = 0.000000066666 г/с = 0.0000021024 т/г

Сепараторы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000004	0.00012614
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.00032433	0.01022818



3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000005	0.00015768
4	1716	Меркаптаны	0.000000066666	0.0000021024

Всего по КС на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001064327	0,0335646
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,086299151	2,7215301
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,001330408	0,0419558
4	1716	Меркаптаны	1,77388E-05	0,0005594

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001064327	0,032645038
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,086299151	2,646967559
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,001330408	0,040806274
4	1716	Меркаптаны	1,77388E-05	0,000544084

Всего по КС на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001064327	0,033656574
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,086299151	2,728986273
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,001330408	0,042070694
4	1716	Меркаптаны	1,77388E-05	0,000560943

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001064327	0,032736996
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,086299151	2,654423806
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,001330408	0,040921221
4	1716	Меркаптаны	1,77388E-05	0,000545617

Источник загрязнения N 6043. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Выходные сепараторы КС

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	34	0.365	1	0.16133
3	Фланцы	0.00038	72	0.05	1	0.001368

Всего ЗВ: 0.318098 кг/час = 0.088360556 г/с = 2.78653848 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.001060327 г/с = 0.03343846 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 97.3% = 0.085974821 г/с = 2.71130194 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 1.5% = 0.001325408 г/с = 0.04179808 т/г



1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000176721 г/с = 0.00055731 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.001060327	0.03343846
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.085974821	2.71130194
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.001325408	0.04179808
4	1716	Меркаптаны	0.0000176721	0.00055731

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ , кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 32 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.06 * 32) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.00066 \text{ кг/час} = 0.00018333 \text{ г/с} = 0.0057816 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород (1.2%) = 0.0000022 г/с = 0.000069379 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (97.3%) = 0.00017838 г/с = 0.0056255 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 (1.5%) = 0.00000275 г/с = 0.000086724 т/г

1716. Меркаптаны (0.02%) = 0.000000036667 г/с = 0.0000011563 т/г

КС. сепараторы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000022	0.000069379
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.00017838	0.0056255
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.00000275	0.000086724
4	1716	Меркаптаны	0.000000036667	0.0000011563

Всего по КС на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001062527	0,03350784
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,086153201	2,71692744
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,001328158	0,0418848
4	1716	Меркаптаны	1,77088E-05	0,00055847

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001062527	0,032589828
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,086153201	2,642490981
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,001328158	0,040737262
4	1716	Меркаптаны	1,77088E-05	0,000543164

Всего по КС на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001062527	0,033599654
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,086153201	2,724370983
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,001328158	0,041999544
4	1716	Меркаптаны	1,77088E-05	0,000559995



С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001062527	0,03268163
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,086153201	2,649934618
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,001328158	0,040852015
4	1716	Меркаптаны	1,77088Е-05	0,000544694

Источник загрязнения N 6044. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УПН-3. ЗРА. э/гидраторы. сепараторы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	38	0.365	1	0.18031
3	Фланцы	0.00038	72	0.05	1	0.001368
4	Упл.насосов	0.14	14	0.638	1	1.25048

Всего ЗВ: 1.587558 кг/час = 0.440988333 г/с = 13.90700808 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.006173837 г/с = 0.194698113 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.421143858 г/с = 13.28119272 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 -1.6% = 0.007055813 г/с = 0.222512129 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000132297 г/с = 0.004172102 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.006173837	0.194698113
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.421143858	13.28119272
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.007055813	0.222512129
4	1716	Меркаптаны	0.000132297	0.004172102

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.08 гПа;

V – объем аппарата. 70 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 \cdot ((0.08 \cdot 70)/1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0015 \text{ кг/час} = 0.000416667 \text{ г/с} = 0.01314 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород (1.5%) = 0.00000625 г/с = 0.000197 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (95.55%) = 0.000398125 г/с = 0.0126 т/г



0416. Углеводороды C6-C10 (1.6%) = 0.00000666666 г/с = 0.00021 т/г

1716. Меркаптаны (0.03%) = 0.000000125 г/с = 0.00000394 т/г

УПН-3. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00000625	0.000197
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000398125	0.0126
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.00000666666	0.00021
4	1716	Меркаптаны	0.000000125	0.00000394

Всего по УПН-3 на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006180087	0,194895113
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,421541983	13,29379272
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00706248	0,222722129
4	1716	Меркаптаны	0,000132422	0,004176042

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006180087	0,189555628
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,421541983	12,9295357
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00706248	0,216620387
4	1716	Меркаптаны	0,000132422	0,004061648

Всего по УПН-3 на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006180087	0,195429183
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,421541983	13,3301692
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00706248	0,223332568
4	1716	Меркаптаны	0,000132422	0,004187501

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006180087	0,190089588
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,421541983	12,96595693
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00706248	0,217230585
4	1716	Меркаптаны	0,000132422	0,004073089

Источник загрязнения N 6045. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УПН-4. ЗРА. э/гидраторы. сепараторы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	38	0.365	1	0.18031



3	Фланцы	0.00038	72	0.05	1	0.001368
4	Упл.насосов	0.14	14	0.638	1	1.25048

Всего ЗВ: 1.587558 кг/час = 0.440988 г/с = 13.90701 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.0061738 г/с = 0.1946981 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.4211439 г/с = 13.281193 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 -1.6% = 0.0070558 г/с = 0.2225121 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0001323 г/с = 0.0041721 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0061738	0.1946981
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.4211439	13.281193
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.0070558	0.2225121
4	1716	Меркаптаны	0.0001323	0.0041721

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ . кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.08 гПа;

V – объем аппарата. 70 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.08 * 70) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0015 \text{ кг/час} = 0.00041667 \text{ г/с} = 0.01314 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород (1.5%) = 0.00000625 г/с = 0.0001971 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (95.55%) = 0.00039813 г/с = 0.0125553 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 (1.6%) = 0.000006666 г/с = 0.0002102 т/г

1716. Меркаптаны (0.03%) = 0.000000125 г/с = 0.000003942 т/г

УПН-4. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00000625	0.0001971
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.00039813	0.0125553
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000006666	0.0002102
4	1716	Меркаптаны	0.000000125	0.000003942

Всего по УПН-4 на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0061801	0,1948952
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,421542	13,293748
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,0070625	0,2227223
4	1716	Меркаптаны	0,0001324	0,004176

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0061801	0,189556027
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,421542	12,92953622
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,0070625	0,216621
4	1716	Меркаптаны	0,0001324	0,004060973

Всего по УПН-4 на 8784 часа на 2028,2032 годы



№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,0061801	0,195429594
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,421542	13,33016974
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,0070625	0,2233332
4	1716	Меркаптаны	0,0001324	0,004186806

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,0061801	0,190089988
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,421542	12,96595745
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,0070625	0,2172312
4	1716	Меркаптаны	0,0001324	0,004072412

Источник загрязнения N 6046. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Узел подключения УСН

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	2	0.35	1	0.0777
2	ЗРА	0.013	10	0.365	1	0.04745
3	Фланцы	0.00038	22	0.05	1	0.000418

Всего ЗВ: 0.125568 кг/час = 0.03488 г/с = 1.0999757 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.00048832 г/с = 0.0153997 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.0333104 г/с = 1.0504768 т/Г

0416. Углеводороды C6-C10 -1.6% = 0.00055808 г/с = 0.0175996 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000010464 г/с = 0.00033 т/Г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00048832	0,0153997
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,0333104	1,0504768
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00055808	0,0175996
4	1716	Меркаптаны	0,000010464	0,00033

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00048832	0,014977751
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,0333104	1,021696589
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00055808	0,01711743
4	1716	Меркаптаны	0,000010464	0,000320952

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:



№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00048832	0,01544185
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,0333104	1,053354793
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00055808	0,017647829
4	1716	Меркаптаны	0,000010464	0,000330897

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00048832	0,015019942
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,0333104	1,024574607
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00055808	0,017165648
4	1716	Меркаптаны	0,000010464	0,000321856

Источник загрязнения N 6047. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Насосная хим. реактивов

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	2	0.35	1	0.0777
2	ЗРА	0.013	24	0.365	1	0.11388
3	Фланцы	0.00038	50	0.05	1	0.00095
4	Упл.насосов	0.14	6	0.638	1	0.53592

Всего 1052. Метанол: 0.72845 кг/час = 0.20234722 г/с = 6.381222 т/Г в т.ч:

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	1052	Метанол	0,20234722	6,381222

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	1052	Метанол	0,20234722	6,206393932

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	1052	Метанол	0,20234722	6,39870473

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	1052	Метанол	0,20234722	6,223876732

Источник загрязнения N 6048. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УСН-3. ЗРА. сепараторы



1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)
2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	64	0.365	1	0.30368
3	Фланцы	0.00038	125	0.05	1	0.002375
4	Упл.насосов	0.14	8	0.638	1	0.71456

Всего ЗВ: 1.176015 кг/час = 0.32667083 г/с = 10.3018914 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.00392005 г/с = 0.1236227 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 93.5% = 0.30543723 г/с = 9.6322685 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 1.6% = 0.00522673 г/с = 0.1648303 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.000065334 г/с = 0.0020604 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00392005	0.1236227
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.30543723	9.6322685
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.00522673	0.1648303
4	1716	Меркаптаны	0.000065334	0.0020604

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 0.8 гПа;

V – объем аппарата, 25 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$П = 0.004 \cdot ((0.8 \cdot 25)/1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0043 \text{ кг/час} = 0.00119444 \text{ г/с} = 0.037668 \text{ т/год}$

В т.ч.: 0333. Сероводород (1.5%) = 0.000017917 г/с = 0.000565 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (95.55%) = 0.00114129 г/с = 0.0359918 т/г

1716. Меркаптаны (0.03%) = 0.00000035833 г/с = 0.0000113 т/г

1052. Метанол (3%) = 0.000035833 г/с = 0.00113 т/г

УСН-4. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000017917	0.000565
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.00114129	0.0359918
3	1716	Меркаптаны	0.00000035833	0.0000113
4	1052	Метанол	0.000035833	0.00113

Всего по УСН-4 на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы



№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00393797	0,1241877
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,30657852	9,6682603
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00522673	0,1648303
4	1052	Метанол	3,5833E-05	0,00113
5	1716	Меркаптаны	6,5692E-05	0,0020717

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00393797	0,120785416
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,30657852	9,403376365
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00522673	0,160314263
4	1052	Метанол	0,000035833	0,00109907
5	1716	Меркаптаны	0,000065692	0,002014905

Всего по УСН-4 на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00393797	0,124528063
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,30657852	9,694748591
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00522673	0,165281747
4	1052	Метанол	3,5833E-05	0,001133125
5	1716	Меркаптаны	6,5692E-05	0,002077339

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00393797	0,121125656
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,30657852	9,42986475
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00522673	0,160765852
4	1052	Метанол	0,000035833	0,001102166
5	1716	Меркаптаны	0,000065692	0,002020581

Источник загрязнения N 6049. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УСН-4. ЗРА. сепараторы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.013	64	0.365	1	0.30368
3	Фланцы	0.00038	125	0.05	1	0.002375
4	Упл.насосов	0.14	8	0.638	1	0.71456

Всего ЗВ: 1.176015 кг/час = 0.32667083 г/с = 10.3018914 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.00392005 г/с = 0.1236227 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 93.5% = 0.30543723 г/с = 9.6322685 т/Г



0416. Углеводороды C6-C10 – 1.6% = 0.00522673 г/с = 0.1648303 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.000065334 г/с = 0.0020604 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00392005	0.1236227
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.30543723	9.6322685
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.00522673	0.1648303
4	1716	Меркаптаны	0.000065334	0.0020604

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / Кд . \text{ кг/час}$$

Где: Р – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

Р – технологическое давление в аппарате. 0.8 гПа;

V – объем аппарата. 25 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(К)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (0.8 * 25) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0043 \text{ кг/час} = 0.00119444 \text{ г/с} = 0.037668 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород (1.5%) = 0.000017917 г/с = 0.000565 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (95.55%) = 0.00114129 г/с = 0.0359918 т/г

1716. Меркаптаны (0.03%) = 0.00000035833 г/с = 0.0000113 т/г

1052. Метанол (3%) = 0.000035833 г/с = 0.00113 т/г

УСН-4. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000017917	0.000565
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.00114129	0.0359918
3	1716	Меркаптаны	0.00000035833	0.0000113
4	1052	Метанол	0.000035833	0.00113

Всего по УСН-4 на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00393797	0,1241877
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,30657852	9,6682603
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00522673	0,1648303
4	1052	Метанол	3,5833E-05	0,00113
5	1716	Меркаптаны	6,5692E-05	0,0020717

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00393797	0,120785416
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,30657852	9,403376365
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00522673	0,160314263
4	1052	Метанол	0,000035833	0,00109907
5	1716	Меркаптаны	0,000065692	0,002014905

Всего по УСН-4 на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00393797	0,124528063



2	0415	Углеводороды C1-C5	0,30657852	9,694748591
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00522673	0,165281747
4	1052	Метанол	3,5833E-05	0,001133125
5	1716	Меркаптаны	6,5692E-05	0,002077339

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00393797	0,121125656
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,30657852	9,42986475
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00522673	0,160765852
4	1052	Метанол	0,000035833	0,001102166
5	1716	Меркаптаны	0,000065692	0,002020581

Источник загрязнения N 6050. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УГДН. ЦПН. ЗРА. колонна. сепараторы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	1	0.35	1	0.03885
2	ЗРА	0.013	32	0.365	1	0.15184
3	Фланцы	0.00038	64	0.05	1	0.001216
4	Упл.насосов	0.14	2	0.638	1	0.17864

Всего ЗВ: 0.370546 кг/час = 0.102929444 г/с = 3.24598296 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.001235153 г/с = 0.038951796 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 93.5% = 0.096239031 г/с = 3.034994068 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 1.6% = 0.001646871 г/с = 0.051935727 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000205859 г/с = 0.000649197 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.001235153	0.038951796
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.096239031	3.034994068
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.001646871	0.051935727
4	1716	Меркаптаны	0.0000205859	0.000649197

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.08 гПа;

V – объем аппарата. 82 куб.м;



Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(К)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 \cdot (0.08 \cdot 82) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0016 \text{ кг/час} = 0.00044444 \text{ г/с} = 0.014016 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород (1.2\%)} = 0.0000053333 \text{ г/с} = 0.000168192 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5 (93.5\%)} = 0.000415556 \text{ г/с} = 0.01310496 \text{ т/г}$$

$$0416. \text{ Углеводороды C6-C10 – (1.6\%)} = 0.0000071111 \text{ г/с} = 0.000224256 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны (0.02\%)} = 0.000000888889 \text{ г/с} = 0.0000028032 \text{ т/г}$$

УГДН. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000053333	0.000168192
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000415556	0.01310496
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.0000071111	0.000224256
4	1716	Меркаптаны	0.000000888889	0.0000028032

Всего по УГДН на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00124049	0,03912
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,09665459	3,048099
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00165398	0,05216
4	1716	Меркаптаны	2,0675E-05	0,000652

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00124049	0,038048309
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,09665459	2,964589584
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00165398	0,050730875
4	1716	Меркаптаны	0,000020675	0,000634144

Всего по УГДН на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00124049	0,039227271
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,09665459	3,056450107
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00165398	0,052302817
4	1716	Меркаптаны	2,0675E-05	0,000653793

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00124049	0,038155488
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,09665459	2,972940541
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00165398	0,050873778
4	1716	Меркаптаны	0,000020675	0,00063593

Источник загрязнения N 6051. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УГДН. ЦПН. ЗРА. насосы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;



х – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;
с – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	п	х	с	кг/час
1	Клапаны	0.111	2	0.35	1	0.0777
2	ЗРА	0.013	8	0.365	1	0.03796
3	Фланцы	0.00038	20	0.05	1	0.00038
4	Упл.насосов	0.14	8	0.638	1	0.71456

Всего ЗВ: 0.8306 кг/час = 0.23072222 г/с = 7.276056 /г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.002768667 г/с = 0.087312672 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 93.5% = 0.215725278 г/с = 6.80311236 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 1.6% = 0.003691556 г/с = 0.116416896 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000461444 г/с = 0.001455211 т/г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002768667	0,087312672
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,215725278	6,80311236
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003691556	0,116416896
4	1716	Меркаптаны	0,0000461444	0,001455211

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002768667	0,084920554
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,215725278	6,616725727
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003691556	0,113227406
4	1716	Меркаптаны	4,61444E-05	0,001415341

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002768667	0,087551895
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,215725278	6,821751031
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003691556	0,11673586
4	1716	Меркаптаны	0,0000461444	0,001459197

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002768667	0,085159767
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,215725278	6,635364391
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003691556	0,113546356
4	1716	Меркаптаны	4,61444E-05	0,001419328

Источник загрязнения N 6052. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Насосная подъема 2

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;



х – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;
с – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	п	х	с	кг/час
1	ЗРА	0.0066	12	0.07	1	0.005544
2	Фланцы	0.00028	28	0.02	1	0.0001568
3	Упл.насосов	0.14	8	0.226	1	0.25312

Всего ЗВ: 0.2588208 кг/час = 0.071894667 г/с = 2.267270208 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.000862736 г/с = 0.027207242 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 64.8% = 0.046587744 г/с = 1.469191095 т/г

1716. Меркаптаны – 0.08% = 0.0000575157 г/с = 0.001813816 т/г

2754. Углеводороды C12-C19 – 24.6% = 0.017686088 г/с = 0.557748471 т/г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000862736	0,027207242
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,046587744	1,469191095
3	1716	Меркаптаны	0,0000575157	0,001813816
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,017686088	0,557748471

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000862736	0,026461839
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,046587744	1,428939284
3	1716	Меркаптаны	5,75157Е-05	0,001764122
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,017686088	0,542467691

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000862736	0,027281783
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,046587744	1,473216276
3	1716	Меркаптаны	0,0000575157	0,001818784
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,017686088	0,559276549

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000862736	0,026536379
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,046587744	1,432964465
3	1716	Меркаптаны	5,75157Е-05	0,001769091
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,017686088	0,543995769

Источник загрязнения N 6053. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Насосная подъема 3

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.



№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	ЗРА	0.0066	12	0.07	1	0.005544
2	Фланцы	0.00028	28	0.02	1	0.0001568
3	Упл.насосов	0.14	8	0.226	1	0.25312

Всего ЗВ: 0.2588208 кг/час = 0.071894667 г/с = 2.267270208 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.000862736 г/с = 0.027207242 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 64.8% = 0.046587744 г/с = 1.469191095 т/г

1716. Меркаптаны – 0.08% = 0.0000575157 г/с = 0.001813816 т/г

2754. Углеводороды C12-C19 – 24.6% = 0.017686088 г/с = 0.557748471 т/г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000862736	0,027207242
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,046587744	1,469191095
3	1716	Меркаптаны	0,0000575157	0,001813816
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,017686088	0,557748471

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000862736	0,026461839
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,046587744	1,428939284
3	1716	Меркаптаны	5,75157E-05	0,001764122
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,017686088	0,542467691

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000862736	0,027281783
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,046587744	1,473216276
3	1716	Меркаптаны	0,0000575157	0,001818784
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,017686088	0,559276549

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000862736	0,026536379
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,046587744	1,432964465
3	1716	Меркаптаны	5,75157E-05	0,001769091
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,017686088	0,543995769

Источник загрязнения N 6054. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Р-50000

Нефтепродукт: Сырая нефть

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: наземный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре. г/м³(Прил. 15) . **C_{MAX} = 1.86**

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний период. м³ . **Q_{OZ} = 1419750**

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период. г/м³(Прил. 15) . **CO_Z = 0.96**

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в весенне-летний период. м³ . **Q_{VL} = 1419750**

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период. г/м³(Прил. 15) . **CV_L = 1.32**

Объем сливаемого нефтепродукта из автоцистерны в резервуар. м³/час . **V_{SL} = 600**



Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1) . $G = (C_{MAX} * VSL) / 3600 = (1.86 * 600) / 3600 = 0.31$

Выбросы при закачке в резервуары. т/год. $MZAK = (COZ * QOZ + CVL * QVL) * 10^{-6} = (0.96 * 1419750 + 1.32 * 1419750) * 10^{-6} = 3.23703$

Удельный выброс при проливах. г/м³ . $J = 50$

Выбросы паров нефтепродукта при проливах. т/год (9.2.5) . $MPRR = 0.5 * J * (QOZ + QVL) * 10^{-6} = 0.5 * 50 * (1419750 + 1419750) * 10^{-6} = 70.9875$

Валовый выброс. т/год (9.2.3). $M = MZAK + MPRR = 3.23703 + 70.9875 = 74.22453$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.28$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M_{\text{г}} = CI * M / 100 = 0.28 * 74.22453 / 100 = 0.2078286$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G_{\text{г}} = CI * G / 100 = 0.28 * 0.31 / 100 = 0.000868$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.03$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M_{\text{г}} = CI * M / 100 = 0.03 * 74.22453 / 100 = 0.022267$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G_{\text{г}} = CI * G / 100 = 0.03 * 0.31 / 100 = 0.00009$

Примесь: 2754 Углеводороды C12-19 /в пересчете на углерод/

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 99.72$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M_{\text{г}} = CI * M / 100 = 99.72 * 74.22453 / 100 = 74.0167$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G_{\text{г}} = CI * G / 100 = 99.72 * 0.31 / 100 = 0.309$

Список литературы:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. $VV = \text{Выбросы паров нефти и бензинов}$

Нефтепродукт. $NPNAME = \text{Сырая нефть}$

Минимальная температура смеси. гр.С. $TMIN = 30$

Коэффициент Kt (Прил.7). $KT = 0.74$

$KTMIN = 0.74$

Максимальная температура смеси. гр.С. $TMAX = 50$

Коэффициент Kt (Прил.7). $KT = 1.09$

$KTMAX = 1.09$

Режим эксплуатации. $NAME_{\text{г}} = \text{"буферная емкость" (все типы резервуаров)}$

Конструкция резервуаров. $NAME_{\text{г}} = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 50000$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 2$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $NAME_{\text{г}} = \text{А. Б. В}$

Значение Kpsr(Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение Kpmax(Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент . $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 100000$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 2555550$

Плотность смеси. т/м³. $RO = 0.9$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO * V) = 2555550 / (0.9 * 100000) = 28.4$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его закачки. м³/час. $VCMAX = 600$

Давление паров смеси. мм.рт.ст.. $PS = 450$

. $P = 450$

Коэффициент. $KB = 1$

Температура начала кипения смеси. гр.С. $TKIP = 20$

Молекулярная масса паров смеси. кг/кмоль. $MRS = 0.6 * TKIP + 45 = 0.6 * 20 + 45 = 57$

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта. т/год (5.2.2). $M = 0.294 * PS * MRS * (KTMAX * KB + KTMIN) * KPSR * KOB * B / (10^7 * RO) = 0.294 * 450 * 57 * (1.09 * 1 + 0.74) * 0.1 * 2.5 * 2555550 / (10^7 * 0.9) = 979.6$



Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта. г/с (5.2.1). $G = (0.163 \cdot PS \cdot MRS \cdot K_{TMAX} \cdot K_{PMAX} \cdot K_B \cdot V_{C_{MAX}}) / 10^4 = (0.163 \cdot 450 \cdot 57 \cdot 1.09 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 600) / 10^4 = 27.34$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 72.46 \cdot 979.6 / 100 = 709.8$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 72.46 \cdot 27.34 / 100 = 19.8$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 26.8 \cdot 979.6 / 100 = 262.5$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 26.8 \cdot 27.34 / 100 = 7.33$

Примесь: 0602 Бензол (64)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.35$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.35 \cdot 979.6 / 100 = 3.43$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.35 \cdot 27.34 / 100 = 0.0957$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.22$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.22 \cdot 979.6 / 100 = 2.155$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.22 \cdot 27.34 / 100 = 0.0601$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.11$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.11 \cdot 979.6 / 100 = 1.078$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.11 \cdot 27.34 / 100 = 0.0301$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.06$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.06 \cdot 979.6 / 100 = 0.588$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.06 \cdot 27.34 / 100 = 0.0164$

Итого по источнику Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0.017268	0.795829
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	19.8	709.8
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	7.33	262.5
0602	Бензол (64)	0.0957	3.43
0616	Диметилбензол (203)	0.0301	1.078
0621	Метилбензол (349)	0.0601	2.155
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00009	0.022267
2754	Углеводороды C12-19	0.309	74.0167

Источник загрязнения N 6055. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УДН. ЗРА. сепараторы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot \chi \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;



х – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;
с – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	п	х	с	кг/час
1	Клапаны	0.111	5	0.35	1	0.19425
2	ЗРА	0.0066	112	0.07	1	0.051744
3	Фланцы	0.00028	240	0.02	1	0.001344
4	Упл.насосов	0.14	12	0.226	1	0.37968

Всего ЗВ: 0.627018 кг/час = 0.174171667 г/с = 5.49267768 т/г в т.ч:

0150. Натрий гидроксид– 1.1% = 0.001915888 г/с = 0.060419454 т/г

0333. Сероводород – 1.2% = 0.00209006 г/с = 0.065912132 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000348343 г/с = 0.001098536 т/г

2754. Углеводороды C12-C19 – 98.5% = 0.171559092 г/с = 5.410287515 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0.001915888	0.060419454
2	0333	Сероводород	0.00209006	0.065912132
3	1716	Меркаптаны	0.0000348343	0.001098536
4	2754	Углеводороды C12-C19	0.171559092	5.410287515

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ . кг/час}$$

Где: Р – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

Р – технологическое давление в аппарате, 0.06 гПа;

V – объем аппарата, 16 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.06/16)/1011)^{0.8} / 0.31 = 0.0004 \text{ кг/час} = 0.000111111 \text{ г/с} = 0.003504 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0150. Натрий гидроксид– 1.1% = 0.00000122222 г/с = 0.000038544 т/г

0333. Сероводород – 1.2% = 0.00000133333 г/с = 0.000042048 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.000000222222 г/с = 0.0000007008 т/г

2754. Углеводороды C12-C19 – 98.5% = 0.000109444 г/с = 0.00345144 т/г

УДН. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0.00000122222	0.000038544
2	0333	Сероводород	0.00000133333	0.000042048
3	1716	Меркаптаны	0.000000222222	0.0000007008
4	2754	Углеводороды C12-C19	0.000109444	0.00345144

Всего по УДН на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,0019171	0,060458
2	0333	Сероводород	0,0020914	0,06595418
3	1716	Меркаптаны	3,486Е-05	0,00109924
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,1716685	5,41373896



С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,0019171	0,058801291
2	0333	Сероводород	0,0020914	0,064147421
3	1716	Меркаптаны	0,00003486	0,001069226
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,1716685	5,265416232

Всего по УДН на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,0019171	0,060623303
2	0333	Сероводород	0,0020914	0,066135087
3	1716	Меркаптаны	3,486E-05	0,001102357
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,1716685	5,428569974

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,0019171	0,058966929
2	0333	Сероводород	0,0020914	0,064328118
3	1716	Меркаптаны	0,00003486	0,001072238
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,1716685	5,28024839

Источник загрязнения N 6056. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УДН. ЗРА. насосы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	ЗРА	0.0066	12	0.07	1	0.005544
2	Фланцы	0.00028	28	0.02	1	0.0001568
3	Упл.насосов	0.14	6	0.226	1	0.18984

Всего ЗВ: 0.1955408 кг/час = 0.054316889 г/с = 1.712937408 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.000651803 г/с = 0.020555249 т/г

2754. Углеводороды C12-C19 – 95.6% = 0.051926946 г/с = 1.637568162 т/г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000651803	0,020555249
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,051926946	1,637568162

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000651803	0,019992102
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,051926946	1,592703288



Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000651803	0,020611575
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,051926946	1,642054657

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000651803	0,020048417
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,051926946	1,597189776

Источник загрязнения N 6057. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УДН. Насосная щелочи

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	ЗРА	0.0066	24	0.07	1	0.011088
2	Фланцы	0.00028	48	0.02	1	0.000268
3	Упл.насосов	0.08	12	0.226	1	0.21696

Всего 0150. Натрий гидроксид: 0.2283168 кг/час = 0.063421333 г/с = 2.000055168 т/г в т.ч:

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,063421333	2,000055168

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,063421333	1,945259126

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,063421333	2,005534761

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,063421333	1,950738729

Источник загрязнения N 6058. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УДН. Узел подключения

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005



Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	ЗРА	0.0066	8	0.07	1	0.003696
2	Фланцы	0.00028	20	0.02	1	0.000112

Всего ЗВ: 0.003808 кг/час = 0.001057778 г/с = 0.03335808 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.0000126933 г/с = 0.000400297 т/Г

2754. Углеводороды C12-C19 – 95.6% = 0.001011236 г/с = 0.031890324 т/Г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,0000126933	0,000400297
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,001011236	0,031890324

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	1,26933E-05	0,000389329
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,001011236	0,031016631

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,0000126933	0,000401393
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,001011236	0,031977709

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	1,26933E-05	0,000390426
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,001011236	0,031104001

Источник загрязнения N 6059. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УДН. Резервуар щелочи

Нефтепродукт: Натрий гидроксид

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: наземный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров продуктов в резервуаре. г/м³ (Прил. 15) . $C_{MAX} = 0.58$

Количество закачиваемого в резервуар продукта в осенне-зимний период. м³ . $Q_{OZ} = 500$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период. г/м³ (Прил. 15) . $COZ = 2.5$

Количество закачиваемого в резервуар продукта в весенне-летний период. м³ . $Q_{VL} = 250$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период. г/м³ (Прил. 15) . $CVL = 3.1$

Объем сливаемого продукта из автоцистерны в резервуар. м³/час . $VSL = 60$

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1) . $GR = (C_{MAX} * VSL) / 3600 = (0.58 * 60) / 3600 = 0.0097$

Выбросы при закачке в резервуары. т/год (9.2.4). $MZAK = (COZ * Q_{OZ} + CVL * Q_{VL}) * 10^{-6}$

$= (2.5 * 500 + 3.1 * 250) * 10^{-6} = 0.009$

**Примесь: 0150 Натрий гидроксид**Концентрация ЗВ в парах. % масс (Прил. 14) . $CI = 100$ Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 100 * 0.009 / 100 = 0.009$ Максимальный из равных выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 100 * 0.0097 / 100 = 0.0097$

Итого на 2026-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0.0097	0.009

Источник загрязнения N 6064. Неорганизованный**Источник выделения N 001. УПЛУ-бл-1800-1.3РА. теплообменник. холодильники. сепараторы. насосы**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.084	2	0.25	1	0.042
2	ЗРА	0.013	96	0.365	1	0.45552
3	Фланцы	0.00038	188	0.05	1	0.003572
4	Упл.насосов	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.858372 кг/час = 0.238436667 г/с = 7.51933872 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.00286124 г/с = 0.090232065 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.226276397 г/с = 7.135852445 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.000476873 г/с = 0.015038677 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000476873 г/с = 0.001503868 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00286124	0.090232065
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.226276397	7.135852445
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000476873	0.015038677
4	1716	Меркаптаны	0.0000476873	0.001503868

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((P/V)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 25 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)



Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (0.06 * 25) / 1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0005 \text{ кг/час} = 0.000138889 \text{ г/с} = 0.00438 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород} - 1.2\% = 0.0000016666 \text{ г/с} = 0.00005256 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5} - 94.9\% = 0.000131806 \text{ г/с} = 0.00415662 \text{ т/г}$$

$$0416. \text{ Углеводороды C6-C10} - 0.2\% = 0.000000277778 \text{ г/с} = 0.00000876 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны} - 0.02\% = 0.0000000277778 \text{ г/с} = 0.000000876 \text{ т/г}$$

УПЛУ-1800-1. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000016666	0.00005256
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000131806	0.00415662
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000000277778	0.00000876
4	1716	Меркаптаны	0.0000000277778	0.000000876

Всего по УПЛУ-1800-1 на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00286291	0,09028463
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2264082	7,14000907
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00047715	0,01504744
4	1716	Меркаптаны	4,7715E-05	0,00150474

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00286291	0,087811176
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2264082	6,94439231
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00047715	0,014635145
4	1716	Меркаптаны	0,000047715	0,001463514

Всего по УПЛУ-1800-1 на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00286291	0,090532085
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2264082	7,159570664
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00047715	0,015088628
4	1716	Меркаптаны	4,7715E-05	0,001508863

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00286291	0,088058531
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2264082	6,963953979
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00047715	0,014676371
4	1716	Меркаптаны	0,000047715	0,001467637

Источник загрязнения N 6065. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УПЛУ-бл-1800-2.3РА. теплообменник. холодильники. сепараторы. насосы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;



c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.084	2	0.25	1	0.042
2	ЗРА	0.013	96	0.365	1	0.45552
3	Фланцы	0.00038	188	0.05	1	0.003572
4	Упл.насосов	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.858372 кг/час = 0.238436667 г/с = 7.51933872 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.00286124 г/с = 0.090232065 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.226276397 г/с = 7.135852445 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.000476873 г/с = 0.015038677 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000476873 г/с = 0.001503868 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00286124	0.090232065
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.226276397	7.135852445
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000476873	0.015038677
4	1716	Меркаптаны	0.0000476873	0.001503868

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((P/V)/1011)^{0.8} / K_d \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 25 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.06 * 25) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0005 \text{ кг/час} = 0.000138889 \text{ г/с} = 0.00438 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.2% = 0.0000016666 г/с = 0.00005256 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.000131806 г/с = 0.00415662 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.000000277778 г/с = 0.00000876 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000000277778 г/с = 0.000000876 т/г

УПЛУ-1800-1. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000016666	0.00005256
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000131806	0.00415662
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000000277778	0.00000876
4	1716	Меркаптаны	0.0000000277778	0.000000876

Всего по УПЛУ-1800-1 на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00286291	0,09028463
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2264082	7,14000907
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00047715	0,01504744
4	1716	Меркаптаны	4,7715E-05	0,00150474



С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00286291	0,087811176
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2264082	6,94439231
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00047715	0,014635145
4	1716	Меркаптаны	0,000047715	0,001463514

Всего по УПЛУ-1800-1 на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00286291	0,090532085
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2264082	7,159570664
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00047715	0,015088628
4	1716	Меркаптаны	4,7715E-05	0,001508863

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,00286291	0,088058531
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2264082	6,963953979
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00047715	0,014676371
4	1716	Меркаптаны	0,000047715	0,001467637

Источник загрязнения N 6067.Неорганизованный

Источник выделения N 001. УПС-2. ЗРА. реактор. холодильники. сепараторы. насосы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.021	45	0.293	1	0.276885
3	Фланцы	0.00073	98	0.05	1	0.003577
4	Упл.насосов	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.762862 кг/час = 0.211906111 г/с = 6.68267112 т/Г в т.ч:

0331. Сера элементарная – 4.5 % = 0.009535775 г/с = 0.3007202 т/Г

0333. Сероводород – 3.9 = 0.008264338 г/с = 0.260624174 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 91.255% = 0.193374922 г/с = 6.098271531 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.345 % = 0.000731076 г/с = 0.023055215 т/Г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0331	Сера элементарная	0.009535775	0.3007202
2	0333	Сероводород	0.008264338	0.260624174
3	0415	Углеводороды C1-C5	0.193374922	6.098271531
4	1716	Меркаптаны	0.000731076	0.023055215



Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.08 гПа;

V – объем аппарата. 69 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.08 * 69) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0016 \text{ кг/час} = 0.00044444 \text{ г/с} = 0.014016 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: 0331. Сера элементарная} - 4.5 \% = 0.00002 \text{ г/с} = 0.00063072 \text{ т/г}$$

$$0333. \text{ Сероводород} - 3.9 = 0.0000173333 \text{ г/с} = 0.000546624 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5} - 91.255\% = 0.000405578 \text{ г/с} = 0.012790301 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны} - 0.345 \% = 0.00000153333 \text{ г/с} = 0.0000483552 \text{ т/г}$$

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0.00002	0.00063072
2	0333	Сероводород	0.0000173333	0.000546624
3	0415	Углеводороды C1-C5	0.000405578	0.012790301
4	1716	Меркаптаны	0.00000153333	0.0000483552

Всего по УПС на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,00955578	0,30135092
2	0333	Сероводород	0,00828167	0,2611708
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	6,11106183
4	1716	Меркаптаны	0,00073261	0,02310357

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,00955578	0,293094884
2	0333	Сероводород	0,00828167	0,254015382
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	5,943635496
4	1716	Меркаптаны	0,00073261	0,022470614

Всего по УПС на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,00955578	0,302176697
2	0333	Сероводород	0,00828167	0,261886281
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	6,127804483
4	1716	Меркаптаны	0,00073261	0,023166886

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,00955578	0,293920504
2	0333	Сероводород	0,00828167	0,254730919
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	5,960378131
4	1716	Меркаптаны	0,00073261	0,022533911

**Источник загрязнения N 6068. Неорганизованный****Источник выделения N 001. КО бл.5200. ЗРА. колонна. сепараторы**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	6	0.46	1	0.37536
2	ЗРА	0.021	99	0.293	1	0.609147
3	Фланцы	0.00073	180	0.03	1	0.003942

Всего ЗВ: 0.98449 кг/час = 0.274569167 г/с = 8.65881324 т/г в т.ч:

0150. Натрий гидроксид – 1% = 0.002745692 г/с = 0.086588132 т/г

0333. Сероводород – 1.2% = 0.00329483 г/с = 0.103905759 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.262213554 г/с = 8.269166644 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000549138 г/с = 0.001731763 т/г

1852. Моноэтаноламин – 1.5% = 0.004118538 г/с = 0.129882199 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0.002745692	0.086588132
2	0333	Сероводород	0.00329483	0.103905759
3	0415	Углеводороды C1-C5	0.262213554	8.269166644
4	1716	Меркаптаны	0.0000549138	0.001731763
5	1852	Моноэтаноламин	0.004118538	0.129882199

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 0.08 гПа;

V – объем аппарата, 32 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 \cdot (0.08 \cdot 32) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0008 \text{ кг/час} = 0.000222222 \text{ г/с} = 0.007008 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0150. Натрий гидроксид (1%) = 0.00000222222 г/с = 0.00007008 т/г

0333. Сероводород (1.5%) = 0.00000333333 г/с = 0.00010512 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (95.55%) = 0.000212333 г/с = 0.006696144 т/г

1716. Меркаптаны (0.03%) = 0.0000000666666 г/с = 0.0000021024 т/г

1852. Моноэтаноламин – (1.5%) = 0.00000333333 г/с = 0.00010512 т/г



Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0.00000222222	0.00007008
2	0333	Сероводород	0.00000333333	0.00010512
3	0415	Углеводороды C1-C5	0.000212333	0.006696144
4	1716	Меркаптаны	0.0000000666666	0.0000021024
5	1852	Моноэтанолламин	0.00000333333	0.00010512

Всего по бл. 5200 на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,002747914	0,086658212
2	0333	Сероводород	0,003298163	0,104010879
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,262425887	8,275862788
4	1716	Меркаптаны	5,49805E-05	0,001733865
5	1852	Моноэтанолламин	0,004121871	0,129987319

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,002747914	0,084284018
2	0333	Сероводород	0,003298163	0,101161256
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,262425887	8,049126806
4	1716	Меркаптаны	5,49805E-05	0,001686362
5	1852	Моноэтанолламин	0,004121871	0,126426027

Всего по бл. 5200 на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,002747914	0,086895636
2	0333	Сероводород	0,003298163	0,10429583
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,262425887	8,298536369
4	1716	Меркаптаны	5,49805E-05	0,001738615
5	1852	Моноэтанолламин	0,004121871	0,130343454

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,002747914	0,084521438
2	0333	Сероводород	0,003298163	0,101446217
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,262425887	8,071800403
4	1716	Меркаптаны	5,49805E-05	0,001691112
5	1852	Моноэтанолламин	0,004121871	0,126782157

Источник загрязнения N 6069.Неорганизованный

Источник выделения N 001. Бл.2300. ЗРА. резервуары пропана

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.



№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	36	0.5	1	2.448
2	ЗРА	0.021	216	0.365	1	1.65564
3	Фланцы	0.00038	408	0.03	1	0.0046512
4	Упл.насосов	0.14	48	0.638	1	4.28736

Всего 0415. Углеводороды C1-C5 : 8.3956512 кг/час = 2.332125333 г/с = 73.54590451 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	2.332125333	73.54590451

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ . кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 14000 гПа;

V – объем аппарата. 210 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (((14000 * 210)/1011))^{0.8} / 0.71 = 3.324 \text{ кг/час} = 0.923333 \text{ г/с} = 29.118 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0415. Углеводороды C1-C5 = 0.923333 г/с = 29.118 т/г

Итого по резервуарам:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0.923333	29.118

Всего по бл. 2300. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	3,255458333	102,664134

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	3,255458333	100,64895

Всего по бл. 2300. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	3,255458333	102,9454056

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	3,255458333	100,9304493

Источник загрязнения N 6070.Неорганизованный

Источник выделения N 001. Линия погрузки СУГ

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:



$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	28	0.5	1	1.904
2	ЗРА	0.021	128	0.365	1	0.98112
3	Фланцы	0.00073	246	0.03	1	0.0053874
4	Упл.насосов	0.14	12	0.638	1	1.07184

Всего ЗВ: 3.9623474 кг/час = 1.100652056 г/с = 34.71016322 т/г в т.ч:

0415. Углеводороды C1-C5 = 1.100652056 г/с = 34.71016322 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	1.100652056	34.71016322

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((P \cdot V) / 1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 800 гПа;

V – объем аппарата. 2000 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 \cdot (800 \cdot 2000) / 1011^{0.8} / 0.4 = 36.2656 \text{ кг/час} = 10.0737777778 \text{ г/с} = 317.686656 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0415. Углеводороды C1-C5 = 10.0737777778 г/с = 317.686656 т/г

Итого по резервуарам на 8760 часов:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	10.0737777778	317.686656

Итого по резервуарам на 4380 часов:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	10.0737777778	158.843328

Всего по бл. 2300.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	11.17442983	352.396819

Всего по бл. 2300. На 4380 часов (работа предусмотрена 12 часов в сутки) на 2026-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	11,17442983	176,1984096

Источник загрязнения N 6071. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуары СУГ



Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / K_d \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.8 гПа;

V – объем аппарата. 50000 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.8 * 50000) / 1011^{0.8} / 0.4 = 11.9632 \text{ кг/час} = 3.32311111 \text{ г/с} = 104.797632 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: 0415. Углеводороды C1-C5} = 3.32311111 \text{ г/с} = 104.797632 \text{ т/г}$$

Итого по резервуарам на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	3,32311111	104,797632

Итого по резервуарам на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	3,32311111	105,0847488

Источник загрязнения N 6072. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Линия погрузки жидкой серы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.0066	20	0.07	1	0.00924
3	Фланцы	0.00028	50	0.05	1	0.0007
4	Упл.насосов	0.14	8	0.638	1	0.71456

Всего ЗВ: 0.8799 кг/час = 0.244416667 г/с = 7.707924 т/г в т.ч:

0331. Сера элементарная = 0.244416667 г/с = 7.707924 т/г

Итого по ЗРА на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,244416667	7,707924

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,244416667	7,49674801

Итого по ЗРА на 8784 часа на 2028,2032 годы:



№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,244416667	7,729041611

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,244416667	7,51786561

Источник загрязнения N 6073. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Очистные сооружения. У-7000. (первая очередь).

Валовые выбросы вредных веществ с поверхности нефтеотделителей рассчитывается по уравнению:

$$П_{вал}^{ом} = F^{ом} * q^{ом} * K_{11}^{ом};$$

Где; $q^{ом}$ – удельный выброс загрязняющих веществ (кг/ч*кв.м.) с поверхности одного из объектов сооружений механической очистки. – 0.019;

$F^{ом}$ – площадь объектов сооружений механической очистки (кв.м.). 98 м²;

$K_{11}^{ом}$ – коэффициент соответственно для нефтеловушек и прочих объектов механической очистки. 0.1.

$$П_{вал}^{ом} = 98 * 0.019 * 0.1 = 0.1862 \text{ кг/ч} = 0.0517222 \text{ г/с} = 1.631112 \text{ т/г. в т.ч:}$$

$$0333. \text{ Сероводород } -3\% = 0.001551667 \text{ г/с} = 0.04893336 \text{ т/г}$$

$$2754. \text{ Углеводороды C12-C19 } -97\% = 0.050170556 \text{ г/с} = 1.58217864 \text{ т/г}$$

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001551667	0,04893336
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,050170556	1,58217864

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001551667	0,049067435
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,050170556	1,58651339

Источник загрязнения N 6074. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Бл.1500 У-7000 (1-очередь). Колонна

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / K_d \text{ . кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.2 гПа;

V – объем аппарата. 40 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате (K). 0.34

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (0.2 * 40) / 1011^{0.8} / 0.34 = 0.00033 \text{ кг/час} = 0.0000916667 \text{ г/с} = 0.0028908 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород } 97\% - 0.0000889167 \text{ г/с} = 0.002804076 \text{ т/г}$$

$$2754. \text{ Углеводороды C12-C19 } -3\% = 0.00000275 \text{ г/с} = 0.000086724 \text{ т/г}$$

Итого. на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:



№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0000889167	0,002804076
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,00000275	0,000086724

Итого, на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0000889167	0,002811759
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,00000275	8,69616E-05

Источник загрязнения N 6075. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Передвижные сварочные агрегаты.

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

при сварочных работах (по величинам удельных

выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂. $K_{NO2} = 0.8$

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. $K_{NO} = 0.13$

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): LB-52U

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 3700$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $B_{MAX} = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16.99$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.9$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 13.9 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0514$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 13.9 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00541$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.09$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.09 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00403$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 1.09 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000424$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0037$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000389$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0037$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000389$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.93$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.93 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00344$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.93 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000362$



Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.7$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = KNO_2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00799$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = KNO_2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00084$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 3700 / 10^6 = 0.001299$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001365$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0492$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00517$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): ЭА 395/9

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 360$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 15.47$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 15.47 \cdot 360 / 10^6 = 0.00557$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 15.47 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00602$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.1 \cdot 360 / 10^6 = 0.000036$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0000389$

Примесь: 0203 Хром (647)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.43$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.43 \cdot 360 / 10^6 = 0.0001548$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.43 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001672$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.9$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.9 \cdot 360 / 10^6 = 0.000324$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.9 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00035$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.5$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.5 \cdot 360 / 10^6 = 0.00018$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.5 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001944$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами



Электрод (сварочный материал): МР-3

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 1100$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $B_{MAX} = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 11.5$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 9.77$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 9.77 \cdot 1100 / 10^6 = 0.01075$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 9.77 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0038$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.73$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.73 \cdot 1100 / 10^6 = 0.001903$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 1.73 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000673$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.4$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.4 \cdot 1100 / 10^6 = 0.00044$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.4 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001556$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): ЦЧ-4

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 700$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $B_{MAX} = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 10.3$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 8.26$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 8.26 \cdot 700 / 10^6 = 0.00578$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 8.26 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00321$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.36$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.36 \cdot 700 / 10^6 = 0.000252$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.36 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00014$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.3 \cdot 700 / 10^6 = 0.00021$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.3 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001167$

Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.05$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.05 \cdot 700 / 10^6 = 0.000035$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.05 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00001944$

Примесь: 0110 диВанадий пентоксид (115)

Удельное выделение загрязняющих веществ.



г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.2$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.2 \cdot 700 / 10^6 = 0.00014$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.2 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0000778$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.13$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.13 \cdot 700 / 10^6 = 0.000791$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.13 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0004394$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.87$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.87 \cdot 700 / 10^6 = 0.00131$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.87 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000727$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): МНЧ-2

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 500$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 15.9$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 7.53$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 7.53 \cdot 500 / 10^6 = 0.003765$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 7.53 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00293$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.92$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.92 \cdot 500 / 10^6 = 0.00046$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.92 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000358$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.06$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.06 \cdot 500 / 10^6 = 0.00003$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.06 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00002333$

Примесь: 0164 Никель оксид (420)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.37$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 2.37 \cdot 500 / 10^6 = 0.001185$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 2.37 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000922$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.41$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.41 \cdot 500 / 10^6 = 0.000705$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.41 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000548$

Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.61$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 3.61 \cdot 500 / 10^6 = 0.001805$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 3.61 \cdot 1.4 / 3600 = 0.001404$



Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $G_{IS} = 1.34$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = G_{IS} \cdot B / 10^6 = 1.34 \cdot 500 / 10^6 = 0.00067$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = G_{IS} \cdot B_{MAX} / 3600 = 1.34 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000521$

ИТОГО. ПРИ СВАРОЧНЫХ РАБОТАХ:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0110	диВанадий пентоксид (115)	0.0000778	0.00014
0123	Железо (II. III) оксиды (274)	0.02137	0.077265
0143	Марганец и его соединения (327)	0.0016339	0.006681
0146	Медь (II) оксид (329)	0.00142344	0.00184
0164	Никель оксид (420)	0.000922	0.001185
0203	Хром (647)	0.0001672	0.0001548
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.00084	0.00799
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0001365	0.001299
0337	Углерод оксид (584)	0.0053644	0.04938
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.0021156	0.006184
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.0013764	0.005196
2908	Пыль неорганическая. содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.00052903	0.00394

Расчет для ДВС сварочных агрегатов:

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок

Приложение №9 к Приказу Министра охраны окружающей

среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г

Максимальный расход диз. топлива установкой. кг/час. $G_{FJMAX} = 7.4$

Годовой расход дизельного топлива. т/год. $G_{FGGO} = 28.847$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 30$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 7.4 \cdot 30 / 3600 = 0.0617$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 28.847 \cdot 30 / 10^3 = 0.865$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 1.2$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 7.4 \cdot 1.2 / 3600 = 0.002467$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 28.847 \cdot 1.2 / 10^3 = 0.0346$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 39$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 7.4 \cdot 39 / 3600 = 0.0802$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 28.847 \cdot 39 / 10^3 = 1.125$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 10$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 7.4 \cdot 10 / 3600 = 0.02056$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 28.847 \cdot 10 / 10^3 = 0.2885$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 25$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 7.4 \cdot 25 / 3600 = 0.0514$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 28.847 \cdot 25 / 10^3 = 0.721$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 12$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 7.4 \cdot 12 / 3600 = 0.02467$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 28.847 \cdot 12 / 10^3 = 0.346$

**Примесь: 1301 Проп-2-ен-1-аль(474)**

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 1.2$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{FJMAX} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 7.4 \cdot 1.2 / 3600 = 0.002467$

Валовый выброс. т/год. $M_{\Sigma} = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 28.847 \cdot 1.2 / 10^3 = 0.0346$

Примесь: 0328 Углерод (583)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 5$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{FJMAX} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 7.4 \cdot 5 / 3600 = 0.01028$

Валовый выброс. т/год. $M_{\Sigma} = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 28.847 \cdot 5 / 10^3 = 0.1442$

ИТОГО. ПРИ РАБОТЕ ДВС:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.0617	0.865
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0802	1.125
0328	Углерод (583)	0.01028	0.1442
0330	Сера диоксид (516)	0.02056	0.2885
0337	Углерод оксид (584)	0.0514	0.721
1301	Проп-2-ен-1-аль(474)	0.002467	0.0346
1325	Формальдегид (609)	0.002467	0.0346
2754	Алканы C12-19 (10)	0.02467	0.346

Итоговая таблица по источнику на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0110	диВанадий пентоксид (115)	0.0000778	0.00014
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0.02137	0.077265
0143	Марганец и его соединения (327)	0.0016339	0.006681
0146	Медь (II) оксид (329)	0.00142344	0.00184
0164	Никель оксид (420)	0.000922	0.001185
0203	Хром (647)	0.0001672	0.0001548
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.06254	0.87299
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0803365	1.126299
0328	Углерод (583)	0.01028	0.1442
0330	Сера диоксид (516)	0.02056	0.2885
0337	Углерод оксид (584)	0.0567644	0.77038
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.0021156	0.006184
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.0013764	0.005196
1301	Проп-2-ен-1-аль(474)	0.002467	0.0346
1325	Формальдегид (609)	0.002467	0.0346
2754	Алканы C12-19 (10)	0.02467	0.346
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.00052903	0.00394

Источник загрязнения N 6076. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Лакокрасочные работы

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана. 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ. тонн. $MS = 4.03$

Максимальный часовой расход ЛКМ. с учетом дискретности работы оборудования. кг. $MS1 = 1$

Марка ЛКМ: Эмаль ПФ-115

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2). %. $F2 = 45$

**Примесь: 0616 Диметилбензол (203)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2). %. $FPI = 50$

Доля растворителя. при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3). %. $DP = 100$ Валовый выброс ЗВ (3-4). т/год. $\_M\_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 4.03 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.907$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6). г/с. $\_G\_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0625$ **Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2). %. $FPI = 50$

Доля растворителя. при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3). %. $DP = 100$ Валовый выброс ЗВ (3-4). т/год. $\_M\_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 4.03 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.907$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6). г/с. $\_G\_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0625$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ. тонн. $MS = 0.5$ Максимальный часовой расход ЛКМ. с учетом дискретности работы оборудования. кг. $MS1 = 1$ **Марка ЛКМ: Растворитель 646**

Способ окраски: Кистью. валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2). %. $F2 = 100$ **Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2). %. $FPI = 7$

Доля растворителя. при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3). %. $DP = 100$ Валовый выброс ЗВ (3-4). т/год. $\_M\_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 7 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.035$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6). г/с. $\_G\_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1 \cdot 100 \cdot 7 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.01944$ **Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2). %. $FPI = 15$

Доля растворителя. при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3). %. $DP = 100$ Валовый выброс ЗВ (3-4). т/год. $\_M\_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.075$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6). г/с. $\_G\_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0417$ **Примесь: 1210 Бутилацетат (110)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2). %. $FPI = 10$

Доля растворителя. при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3). %. $DP = 100$ Валовый выброс ЗВ (3-4). т/год. $\_M\_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.05$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6). г/с. $\_G\_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0278$ **Примесь: 0621 Метилбензол (349)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2). %. $FPI = 50$

Доля растворителя. при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3). %. $DP = 100$ Валовый выброс ЗВ (3-4). т/год. $\_M\_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.25$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6). г/с. $\_G\_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1 \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.139$ **Примесь: 1061 Этанол (667)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2). %. $FPI = 10$

Доля растворителя. при окраске и сушке



для данного способа окраски (табл. 3). %. $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4). т/год. $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.05$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6). г/с. $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0278$

Примесь: 1119 2-Этоксизтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2). %. $FPI = 8$

Доля растворителя. при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3). %. $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4). т/год. $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 8 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.04$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6). г/с. $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1 \cdot 100 \cdot 8 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0222$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ. тонн. $MS = 0.7$

Максимальный часовой расход ЛКМ. с учетом дискретности работы оборудования. кг. $MS1 = 1$

Марка ЛКМ: Лак БТ-577

Способ окраски: Кистью. валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2). %. $F2 = 63$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2). %. $FPI = 57.4$

Доля растворителя. при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3). %. $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4). т/год. $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.7 \cdot 63 \cdot 57.4 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.253$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6). г/с. $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1 \cdot 63 \cdot 57.4 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.1005$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2). %. $FPI = 42.6$

Доля растворителя. при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3). %. $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4). т/год. $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.7 \cdot 63 \cdot 42.6 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.188$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6). г/с. $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1 \cdot 63 \cdot 42.6 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0746$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (203)	0.163	1.16
0621	Метилбензол (349)	0.139	0.25
1042	Бутан-1-ол (102)	0.0417	0.075
1061	Этанол (667)	0.0278	0.05
1119	2-Этоксизтанол (1497*)	0.0222	0.04
1210	Бутилацетат (110)	0.0278	0.05
1401	Пропан-2-он (470)	0.01944	0.035
2752	Уайт-спирит (1294*)	0.1371	1.095

Источник загрязнения N 6105. Неорганизованный

Источник выделения N 001. ГРС. ЗРА.

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;



п – число соединений. шт;

х – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

с – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	п	х	с	кг/час
1	Краны	0.111	15	0.35	1	0.58275
2	ЗРА	0.013	6	0.365	1	0.02847
3	Фланцы	0.00038	25	0.05	1	0.000475

Всего ЗВ: 0.611695 кг/час = 0.169915278 г/с = 5.3584482 т/г в т.ч:

0415. Углеводороды C1-C5 = 0.169915278 г/с = 5.3584482 т/г

Итого по узлу на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,169915278	5,3584482

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,169915278	5,211641407

Итого по узлу на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,169915278	5,373128887

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,169915278	5,226322087

Источник загрязнения N 6106. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Очистные сооружения. У-7000. (2-очередь)

Валовые выбросы вредных веществ с поверхности нефтеотделителей рассчитывается по уравнению:

$$П_{вал}^{ом} = F^{ом} * q^{ом} * K_{11}^{ом};$$

Где; $q^{ом}$ – удельный выброс загрязняющих веществ (кг/ч*кв.м.) с поверхности одного из объектов сооружений механической очистки. – 0.019;

$F^{ом}$ – площадь объектов сооружений механической очистки (кв.м.). 98 м²;

$K_{11}^{ом}$ – коэффициент соответственно для нефтеловушек и прочих объектов механической очистки. 0.1.

$П_{вал}^{ом} = 98 * 0.019 * 0.1 = 0.1862$ кг/ч = 0.05172222 г/с = 1.631112 т/г. в т.ч:

0333. Сероводород 3% - 0.001551667 г/с = 0.04893336 т/г

2754. Углеводороды C12-C19 – 97% = 0.050170556 г/с = 1.58217864 т/г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001551667	0,04893336
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,050170556	1,58217864

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001551667	0,049067435
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,050170556	1,58651339

Источник загрязнения N 6107. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Бл. 1500 У-7000 (2-очередь). Колонна



Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / K_d \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.2 гПа;

V – объем аппарата. 40 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K). 0.34

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.2 * 40) / 1011^{0.8} / 0.34 = 0.00033 \text{ кг/час} = 0.0000916667 \text{ г/с} = 0.0028908 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: 0333. Сероводород 97\% - } 0.0000889167 \text{ г/с} = 0.002804076 \text{ т/г}$$

$$2754. \text{ Углеводороды C12-C19 - 3\%} = 0.00000275 \text{ г/с} = 0.000086724 \text{ т/г}$$

Итого на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0000889167	0,002804076
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,00000275	0,000086724

Итого на 8784 часа на 2028, 2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0000889167	0,002811759
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,00000275	8,69616E-05

Источник загрязнения N 6108. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сварочный пост РМС-1

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂. **KNO₂ = 0.8**

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. **KNO = 0.13**

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): LB-52U

Расход сварочных материалов. кг/год. **B = 3700**

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. **BMAX = 1.4**

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 16.99**

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 13.9**

Валовый выброс. т/год (5.1). **_M_ = GIS · B / 10⁶ = 13.9 · 3700 / 10⁶ = 0.0514**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). **_G_ = GIS · BMAX / 3600 = 13.9 · 1.4 / 3600 = 0.00541**

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 1.09**

Валовый выброс. т/год (5.1). **_M_ = GIS · B / 10⁶ = 1.09 · 3700 / 10⁶ = 0.00403**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). **_G_ = GIS · BMAX / 3600 = 1.09 · 1.4 / 3600 = 0.000424**



Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0037$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000389$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0037$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000389$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.93$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.93 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00344$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.93 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000362$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.7$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = KNO_2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00799$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = KNO_2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00084$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 3700 / 10^6 = 0.001299$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001365$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0492$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00517$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): ЭА 395/9

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 360$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 15.47$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 15.47 \cdot 360 / 10^6 = 0.00557$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 15.47 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00602$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.1 \cdot 360 / 10^6 = 0.000036$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0000389$

Примесь: 0203 Хром (647)

Удельное выделение загрязняющих веществ.



г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.43$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.43 \cdot 360 / 10^6 = 0.0001548$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.43 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001672$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.9$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.9 \cdot 360 / 10^6 = 0.000324$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.9 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00035$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.5$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.5 \cdot 360 / 10^6 = 0.00018$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.5 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001944$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): МР-3

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 1100$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 11.5$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 9.77$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 9.77 \cdot 1100 / 10^6 = 0.01075$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 9.77 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0038$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.73$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.73 \cdot 1100 / 10^6 = 0.001903$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.73 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000673$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.4$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.4 \cdot 1100 / 10^6 = 0.00044$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.4 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001556$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): ЦЧ-4

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 700$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 10.3$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 8.26$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 8.26 \cdot 700 / 10^6 = 0.00578$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 8.26 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00321$

**Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.36$ Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.36 \cdot 700 / 10^6 = 0.000252$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.36 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00014$ **Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.3$ Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.3 \cdot 700 / 10^6 = 0.00021$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.3 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001167$ **Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.05$ Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.05 \cdot 700 / 10^6 = 0.000035$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.05 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00001944$ **Примесь: 0110 диВанадий пентоксид (115)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.2$ Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.2 \cdot 700 / 10^6 = 0.00014$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.2 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0000778$ **Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.13$ Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 1.13 \cdot 700 / 10^6 = 0.000791$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.13 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0004394$ -----
Газы:**Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.87$ Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 1.87 \cdot 700 / 10^6 = 0.00131$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.87 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000727$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): МНЧ-2

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 500$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 15.9$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 7.53$ Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 7.53 \cdot 500 / 10^6 = 0.003765$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 7.53 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00293$ **Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.92$ Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.92 \cdot 500 / 10^6 = 0.00046$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\_G\_ = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.92 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000358$ **Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.06$ Валовый выброс. т/год (5.1). $\_M\_ = GIS \cdot B / 10^6 = 0.06 \cdot 500 / 10^6 = 0.00003$



Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.06 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00002333$

Примесь: 0164 Никель оксид (420)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.37$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 2.37 \cdot 500 / 10^6 = 0.001185$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 2.37 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000922$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.41$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.41 \cdot 500 / 10^6 = 0.000705$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.41 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000548$

Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.61$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 3.61 \cdot 500 / 10^6 = 0.001805$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 3.61 \cdot 1.4 / 3600 = 0.001404$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.34$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.34 \cdot 500 / 10^6 = 0.00067$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.34 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000521$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0110	диВанадий пентоксид (115)	0.0000778	0.00014
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0.02137	0.077265
0143	Марганец и его соединения (327)	0.0016339	0.006681
0146	Медь (II) оксид (329)	0.00142344	0.00184
0164	Никель оксид (420)	0.000922	0.001185
0203	Хром (647)	0.0001672	0.0001548
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.00084	0.00799
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0001365	0.001299
0337	Углерод оксид (584)	0.0053644	0.04938
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.0021156	0.006184
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.0013764	0.005196
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.00052903	0.00394

Источник загрязнения N 6109. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сварочный пост РМС-2

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂. $KNO_2 = 0.8$

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. $KNO = 0.13$

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): LB-52U

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 3700$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$



Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16.99$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.9$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 13.9 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0514$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.9 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00541$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.09$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.09 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00403$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.09 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000424$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0037$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000389$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0037$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000389$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.93$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.93 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00344$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.93 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000362$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.7$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = KNO_2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00799$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = KNO_2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00084$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 3700 / 10^6 = 0.001299$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001365$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0492$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00517$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): ЭА 395/9

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 360$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16$



в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 15.47$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 15.47 \cdot 360 / 10^6 = 0.00557$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 15.47 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00602$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.1 \cdot 360 / 10^6 = 0.000036$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0000389$

Примесь: 0203 Хром (647)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.43$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.43 \cdot 360 / 10^6 = 0.0001548$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.43 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001672$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.9$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.9 \cdot 360 / 10^6 = 0.000324$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.9 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00035$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.5$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.5 \cdot 360 / 10^6 = 0.00018$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.5 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001944$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): МР-3

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 1100$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 11.5$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 9.77$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 9.77 \cdot 1100 / 10^6 = 0.01075$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 9.77 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0038$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.73$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.73 \cdot 1100 / 10^6 = 0.001903$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.73 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000673$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.4$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.4 \cdot 1100 / 10^6 = 0.00044$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.4 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001556$



Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): ЦЧ-4

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 700$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $B_{MAX} = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 10.3$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 8.26$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 8.26 \cdot 700 / 10^6 = 0.00578$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 8.26 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00321$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.36$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.36 \cdot 700 / 10^6 = 0.000252$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.36 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00014$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.3 \cdot 700 / 10^6 = 0.00021$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.3 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001167$

Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.05$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.05 \cdot 700 / 10^6 = 0.000035$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.05 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00001944$

Примесь: 0110 диВанадий пентоксид (115)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.2$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.2 \cdot 700 / 10^6 = 0.00014$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.2 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0000778$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.13$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.13 \cdot 700 / 10^6 = 0.000791$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 1.13 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0004394$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.87$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.87 \cdot 700 / 10^6 = 0.00131$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 1.87 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000727$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): МНЧ-2

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 500$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $B_{MAX} = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 15.9$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)



Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 7.53$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 7.53 \cdot 500 / 10^6 = 0.003765$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 7.53 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00293$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.92$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.92 \cdot 500 / 10^6 = 0.00046$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.92 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000358$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.06$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.06 \cdot 500 / 10^6 = 0.00003$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.06 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00002333$

Примесь: 0164 Никель оксид (420)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.37$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 2.37 \cdot 500 / 10^6 = 0.001185$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 2.37 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000922$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.41$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.41 \cdot 500 / 10^6 = 0.000705$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.41 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000548$

Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.61$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 3.61 \cdot 500 / 10^6 = 0.001805$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 3.61 \cdot 1.4 / 3600 = 0.001404$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.34$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.34 \cdot 500 / 10^6 = 0.00067$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.34 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000521$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0110	диВанадий пентоксид (115)	0.0000778	0.00014
0123	Железо (II. III) оксиды (274)	0.02137	0.077265
0143	Марганец и его соединения (327)	0.0016339	0.006681
0146	Медь (II) оксид (329)	0.00142344	0.00184
0164	Никель оксид (420)	0.000922	0.001185
0203	Хром (647)	0.0001672	0.0001548
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.00084	0.00799
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0001365	0.001299
0337	Углерод оксид (584)	0.0053644	0.04938
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.0021156	0.006184
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.0013764	0.005196
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.00052903	0.00394

Источник загрязнения N 6155. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Насосы перекачки подг. Нефти (УДН)



1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт; 0.000086724

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	ЗРА	0.0066	12	0.07	1	0.005544
2	Фланцы	0.00028	28	0.02	1	0.0001568
3	Упл.насосов	0.14	6	0.226	1	0.18984

Всего ЗВ: 0.1955408 кг/час = 0.054316889 г/с = 1.712937408 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.000651803 г/с = 0.020555249 т/г

2754. Углеводороды C12-C19 – 95.6% = 0.051926946 г/с = 1.637568162 т/г

Итого на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000651803	0,020555249
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,051926946	1,637568162

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000651803	0,019992102
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,051926946	1,592703288

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000651803	0,020611575
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,051926946	1,642054657

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000651803	0,020048417
2	2754	Углеводороды C12-C19	0,051926946	1,597189776

Источник загрязнения N 6156. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сепараторы КЦ ГПЗ-1

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	2	0.35	1	0.0777
2	ЗРА	0.013	35	0.365	1	0.166075



3	Фланцы	0.00038	80	0.05	1	0.00152
4	Упл.насосов	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.602575 кг/час = 0.167381944 г/с = 5.278557 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.002343347 г/с = 0.073899798 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.15984975 г/с = 5.041021935 т/г

1052. Метанол- 3% = 0.005021458 г/с = 0.15835671 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0000502146 г/с = 0.0015835671 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.002343347	0.073899798
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.15984975	5.041021935
3	1052	Метанол	0.005021458	0.15835671
4	1716	Меркаптаны	0.0000502146	0.0015835671

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.8 гПа;

V – объем аппарата. 25 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.8 * 25) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0043 \text{ кг/час} = 0.001194444 \text{ г/с} = 0.037668 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород (1.5%) = 0.0000179167 г/с = 0.00056502 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 (95.55%) = 0.001141292 г/с = 0.035991774 т/г

1052. Метанол (3%) = 0.0000358333 г/с = 0.00113004 т/г

1716. Меркаптаны (0.03%) = 0.000000358333 г/с = 0.0000113004 т/г

УСН-1. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000179167	0.00056502
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.001141292	0.035991774
3	1052	Метанол	0.0000358333	0.00113004
4	1716	Меркаптаны	0.000000358333	0.0000113004

Всего по УСН-1. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361264	0,074464818
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991042	5,077013709
3	1052	Метанол	0,005057291	0,15948675
4	1716	Меркаптаны	5,05729E-05	0,001594868

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361264	0,072424689
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991042	4,93791724
3	1052	Метанол	0,005057291	0,15511723
4	1716	Меркаптаны	5,05729E-05	0,001551172



Всего по УСН-1. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361264	0,074668835
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991042	5,090923127
3	1052	Метанол	0,005057291	0,159923679
4	1716	Меркаптаны	5,05729E-05	0,001599236

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002361264	0,072628703
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,160991042	4,951826866
3	1052	Метанол	0,005057291	0,155554179
4	1716	Меркаптаны	5,05729E-05	0,001555541

Источник загрязнения N 6162. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сепараторы, насосы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0,111	24	0,35	1	0,14489496
2	ЗРА	0,013	24	0,365	1	0,020533703
3	Фланцы	0,00038	96	0,05	1	2,49523E-06
4	Упл.насосов	0,14	6	0,638	1	0,670157242
Сумма:						0,8355884

Всего ЗВ: 0,8355884 кг/час = 0,232107889 г/с = 7,339808502 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0,003249510446 г/с = 0,102757319028 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0,221663033995 г/с = 7,00951711941 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0,0000696323667 г/с = 0,0022019425506 т/г

Итого:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00325	0,103
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,222	7,02
3	1716	Меркаптаны	0,00007	0,002213

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 1.6 гПа;

V – объем аппарата. 170 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)



Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (1.6 * 170) / 1011)^{0.8} / 0.41 = 0.01029718 \text{ кг/час} = 0.00286 \text{ г/с} = 0.09045 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород (1.4\%)} = 0.00004004 \text{ г/с} = 0.0012663 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5 (95.5\%)} = 0.0027313 \text{ г/с} = 0.08638 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны (0.03\%)} = 0.000000858 \text{ г/с} = 0.000027135 \text{ т/г}$$

Итого:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00004004	0,0012663
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,0027313	0,08638
4	1716	Меркаптаны	0,000000858	0,000027135

Всего по источнику на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00329004	0,103754701
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2247313	7,087126277
3	1716	Меркаптаны	0,000070858	0,002234578

Всего по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00329004	0,104038961
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2247313	7,106543061
3	1716	Меркаптаны	0,000070858	0,0022407

ГПЗ-1. ГЛКС-3

Источник загрязнения N 0136 , Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-3. ГМК JGK/2

На 2026-2027,2029-2031,2033 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,5693274	77,91845046
0304	Азота оксид	0,4221758	12,80307218
0328	Углерод	0,03085146	0,935613717
0330	Сера диоксид	0,1495826	4,536301761
0337	Углерод оксид	4,3367148	131,5169477
0703	Бензапирен*	5,22567E-07	1,58476E-05
1325	Формальдегид	0,00705597	0,213982169
2754	Алканы C12-19	0,7256484	22,00630364

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{г\text{и}}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 4593,507 (т)

Время работы (Т): 8424 (час)

Мігод = $q_{г\text{и}} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод* 10^6 /Т/3600.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0703	Бензапирен	5,22567E-07	1,58476E-05

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,5693274	78,14044035
0304	Азота оксид	0,4221758	12,83954817
0328	Углерод	0,03085146	0,938279283
0330	Сера диоксид	0,1495826	4,549225697
0337	Углерод оксид	4,3367148	131,8916399
0703	Бензапирен*	5,22613E-07	1,58941E-05
1325	Формальдегид	0,00705597	0,214591804
2754	Алканы C12-19	0,7256484	22,06899966

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q _г):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 4606,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
М _{год} = q _г x Вгод / 1000 (т/год). г/с= М _{год} *10 ^{^6} /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	5,22613E-07	1,58941E-05

На 2034-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,207816354	6,302321878
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,033770158	1,024127305
0328	Углерод	0,03085146	0,935613717
0330	Сера диоксид	0,1495826	4,536301761
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,432950737	13,12983725
0703	Бензапирен*	5,22567E-07	1,58476E-05
1325	Формальдегид	0,00705597	0,213982169
2754	Алканы C12-19	0,7256484	22,00630364

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q _г):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 4593,507 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			



$M_{год} = q_{zi} \times V_{год} / 1000 \text{ (т/год). г/с} = M_{год} \cdot 10^6 / T / 3600.$			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	5,22567E-07	1,58476E-05

Источник загрязнения N 0137 , Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-3. ГМК JGK/2

На 2026-2027,2029-2031,2033 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,55987365	77,63175226
0304	Азота оксид	0,40846582	12,38729784
0328	Углерод	0,03118744	0,94580278
0330	Сера диоксид	0,14674825	4,450346129
0337	Углерод оксид	4,26734958	129,4133503
0703	Бензапирен*	5,22567E-07	1,58476E-05
1325	Формальдегид	0,006243876	0,189354281
2754	Алканы C12-19	0,73489764	22,28679979

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 4593,507 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{год} = q_{zi} \times V_{год} / 1000 \text{ (т/год). г/с} = M_{год} \cdot 10^6 / T / 3600.$			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	5,22567E-07	1,58476E-05

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,55987365	77,85292534
0304	Азота оксид	0,40846582	12,42258929
0328	Углерод	0,03118744	0,948497375
0330	Сера диоксид	0,14674825	4,463025178
0337	Углерод оксид	4,26734958	129,7820493
0703	Бензапирен*	5,22613E-07	1,58941E-05
1325	Формальдегид	0,006243876	0,189893752
2754	Алканы C12-19	0,73489764	22,35029495

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			



Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 4606,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000 \text{ (т/год). г/с} = M_{год} \times 10^6 / T / 3600.$			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	5,22613E-07	1,58941E-05

На 2034-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,207816354	6,302321878
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,033770158	1,024127305
0328	Углерод	0,03118744	0,94580278
0330	Сера диоксид	0,14674825	4,450346129
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,432950737	13,12983725
0703	Бензапирен*	5,22567E-07	1,58476E-05
1325	Формальдегид	0,006243876	0,189354281
2754	Алканы C12-19	0,73489764	22,28679979

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 4593,507 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000 \text{ (т/год). г/с} = M_{год} \times 10^6 / T / 3600.$			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	5,22567E-07	1,58476E-05

Источник загрязнения N 0138 , Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-3. ГМК JGK/2

На 2026-2027,2029-2031,2033 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 353 дня или 8472 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,56074823	78,10077242
0304	Азота оксид	0,41615478	12,69238787
0328	Углерод	0,03126548	0,953572128
0330	Сера диоксид	0,14875468	4,536898736
0337	Углерод оксид	4,28876924	130,8040308
0703	Бензапирен*	5,22659E-07	1,59407E-05
1325	Формальдегид	0,006942374	0,211736853



2754	Алканы C12-19	0,74596875	22,7514501

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 4620,483 (т)			
Время работы (Т): 8472 (час)			
Мігод = $q_{zi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	5,22659E-07	1,59407E-05

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,56074823	77,87952377
0304	Азота оксид	0,41615478	12,65643209
0328	Углерод	0,03126548	0,95087079
0330	Сера диоксид	0,14875468	4,524046332
0337	Углерод оксид	4,28876924	130,4334811
0703	Бензапирен*	5,22613E-07	1,58941E-05
1325	Формальдегид	0,006942374	0,211137032
2754	Алканы C12-19	0,74596875	22,6869984

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 4606,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
Мігод = $q_{zi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	5,22613E-07	1,58941E-05

На 2034-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 353 дня или 8472 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,207816354	6,338232544
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,033770158	1,029962788
0328	Углерод	0,03126548	0,953572128
0330	Сера диоксид	0,14875468	4,536898736



0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,432950737	13,20465113
0703	Бензапирен*	5,22659E-07	1,59407E-05
1325	Формальдегид	0,006942374	0,211736853
2754	Алканы C12-19	0,74596875	22,7514501

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 4620,483 (т)			
Время работы (Т): 8472 (час)			
$M_{год} = q_{гз} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	5,22659E-07	1,59407E-05

Источник загрязнения N 0139.Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-3

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000401418	0,012659105
0415	Углеводороды C1-C5	0,022035264	0,694904086
1716	Меркаптаны	2,98928E-06	9,42699E-05

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000401418	0,012693801
0415	Углеводороды C1-C5	0,022035264	0,696807932
1716	Меркаптаны	2,98928E-06	9,45282E-05

Источник загрязнения N 0140.Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-3

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000547145	0,017254765
0415	Углеводороды C1-C5	0,031721065	1,000355506
1716	Меркаптаны	4,0035E-06	0,000126254

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000547145	0,017302038
0415	Углеводороды C1-C5	0,031721065	1,003096206
1716	Меркаптаны	4,0035E-06	0,0001266

Источник загрязнения N 0141. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-3

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000544005	0,017155742
0415	Углеводороды C1-C5	0,030127515	0,950101313
1716	Меркаптаны	4,53338E-06	0,000142965

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000544005	0,017202744
0415	Углеводороды C1-C5	0,030127515	0,95270433
1716	Меркаптаны	4,53338E-06	0,000143356

Источник загрязнения N 0142. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-3

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000486826	0,015352532
0415	Углеводороды C1-C5	0,019908605	0,627837761
1716	Меркаптаны	2,1352E-06	6,73357E-05

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000486826	0,015394607
0415	Углеводороды C1-C5	0,019908605	0,629557871
1716	Меркаптаны	2,1352E-06	6,75201E-05

Источник загрязнения N 0143. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-3



На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000571873	0,018034571
0415	Углеводороды C1-C5	0,031349564	0,988639842
1716	Меркаптаны	0,000004867	0,000153486

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000571873	0,018083997
0415	Углеводороды C1-C5	0,031349564	0,991348453
1716	Меркаптаны	0,000004867	0,000153906

Источник загрязнения N 0144.Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-3

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000652531	0,020578226
0415	Углеводороды C1-C5	0,034570419	1,090212726
1716	Меркаптаны	4,80813E-06	0,000151629

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000652531	0,020634596
0415	Углеводороды C1-C5	0,034570419	1,093199618
1716	Меркаптаны	4,80813E-06	0,000152045

Источник загрязнения N 0145.Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-3

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000408828	0,0128928
0415	Углеводороды C1-C5	0,022160236	0,698845202
1716	Меркаптаны	2,6376E-06	8,31794E-05



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000408828	0,012928123
0415	Углеводороды C1-C5	0,022160236	0,700759847
1716	Меркаптаны	2,6376E-06	8,34072E-05

Неорганизованные источники ГЛКС-3

Источник загрязнения N 6079. Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-3 оборудование

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.021	34	0.293	1	0.209202
3	Фланцы	0.00073	72	0.05	1	0.002628

Всего ЗВ: 0.33695 кг/час = 0.093597222 г/с = 2.951682 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.5% = 0.001403958 г/с = 0.04427523 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.4% = 0.08929175 г/с = 2.815904628 т/г

1716. Меркаптаны – 0.022% = 0.0000205914 г/с = 0.00064937 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.001403958	0.04427523
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.08929175	2.815904628
3	1716	Меркаптаны	0.0000205914	0.00064937

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((P \cdot V) / 1011)^{0.8} / K_d. \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.08 гПа;

V – объем аппарата. 16 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 \cdot (0.08 \cdot 16) / 1011)^{0.8} / 0.4 = 0.0004 \text{ кг/час} = 0.00011111 \text{ г/с} = 0.003504 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.5 = 0.00000166667 г/с = 0.00005256 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.4% = 0.000106 г/с = 0.003342816 т/г



1716. Меркаптаны – 0.022% = 0.0000000244444 г/с = 0.00000077088 т/г

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00000166667	0.00005256
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000106	0.003342816
3	1716	Меркаптаны	0.0000000244444	0.00000077088

Всего по ГЛКС-3. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001405625	0,04432779
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,08939775	2,819247444
3	1716	Меркаптаны	2,06158E-05	0,000650141

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001405625	0,04311333
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,08939775	2,742007788
3	1716	Меркаптаны	2,06158E-05	0,000632328

Всего по ГЛКС-3. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001405625	0,044449236
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,08939775	2,82697141
3	1716	Меркаптаны	2,06158E-05	0,000651921

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001405625	0,043234776
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,08939775	2,749731754
3	1716	Меркаптаны	2,06158E-05	0,000634109

ГПЗ-2 (1-очередь)

Факельное хозяйство ГПЗ-2 (1-очередь)

Источник загрязнения N 0217. Факел

Источник выделения N 001. ФВД 2301 (V7)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (I)

Источник: 0217

Наименование: ФВД 2301 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.



Компонент	[%] <i>об.</i>	[%] <i>мас.</i>	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	82.5255	68.0171585	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.1875	12.6482219	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	3.7408	8.47458170	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.0673	3.18703432	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.3924	1.45450792	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.1453	3.08772702	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.5018	1.13458393	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.105	1.93478221	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0249	0.06140239	48	2.1429

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **19.46503831**

Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.868974925**

Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23840206$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23840206 * (50 + 273) / 19.46503831)^{0.5} = 414.7874013$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;

Объемный расход ***B***, м³/с: **0.345318**

Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.345318 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.897290884$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.345318 * 0.868974925 = 300.072683$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. ***W_{ист} / W_{зв}*** = 0.002163255 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси ***n***: **0.9984**

Массовое содержание углерода ***[C]_м***, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.4650383) =$$

$$72.05583557$$

где ***x_i*** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **0.31**;

величиной ***[нег]_o*** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи ***M_i***, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где ***UB_i*** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	6.001453661
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.7201744
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.1170283
0410	Метан (727*)	0.0005	0.150036342
0328	Углерод (583)	0.002	0.600145366



Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 300.0726830 * (3.67 * 0.9984000 * 72.0558356 + 1.1345839) - 6.0014537 - 0.1500363 - 0.6001454 = 788.9102542$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 1.861240292$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 1.861240292 * 300.072683 * 0.9984 = 11.15227513$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 1.934782218 * 300.072683 * (1-0.9984) = 0.009289205$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.061402396 * 300.072683 * (1-0.9984) = 0.000294803$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 82.5255 + 152 * 8.1875 + 218 * 3.7408 + 283 * 1.0673 + 349 * 0.3924 + 56 * 1.105 = 9616.79815$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.46503831)^{0.5} = 0.212$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.364854241$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o = 0.0476 * (1.5 * 1.105 + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o) - 0.364854241 = 10.65195398$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.65195398 = 11.65195398$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):



$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9616.79815 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.65195398 * 0.4) = 1673.314016$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9616.79815 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.65195398 * 0.39) = 1714.937452$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.345318 * 11.65195398 * (273 + 1714.937452) / 273 = 29.29935409$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 10.5 + 90 = 100.5$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 29.29935409 / 1.813^2 = 11.32051434$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8760;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	6.001453661	189.2618426
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.720174439	22.71142112
0304	Азот (II) оксид (6)	0.117028346	3.690605932
0410	Метан (727*)	0.150036342	4.731546066
0328	Углерод (583)	0.600145366	18.92618426
0330	Сера диоксид (516)	11.15227513	351.6981485
0333	Сероводород (518)	0.009289205	0.292944358
1716	Меркаптаны	0.000294803	0.009296904

На 2028, 2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (I)

Источник: 0217

Наименование: ФВД 2301 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое



1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	82.5255	68.0171585	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.1875	12.6482219	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	3.7408	8.47458170	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.0673	3.18703432	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.3924	1.45450792	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.1453	3.08772702	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.5018	1.13458393	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.105	1.93478221	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0249	0.06140239	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.46503831**Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.868974925**Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.28976666$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов; $[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.28976666 * (50 + 273) / 19.46503831)^{0.5} = 423.3019772$$

где T_o - температура смеси, град.С;Объемный расход B , м³/с: **0.345318**Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.345318 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.897290884$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.345318 * 0.868974925 = 300.072683$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.002119742 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.4650383) =$$

$$72.05583557$$

где x_i - число атомов углерода; $[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.31**;величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	6.001453661
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.7201744
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.1170283
0410	Метан (727*)	0.0005	0.150036342
0328	Углерод (583)	0.002	0.600145366

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 300.0726830 * (3.67 * 0.9984000 * 72.0558356 + 1.1345839) - 6.0014537 - 0.1500363 - 0.6001454 = 788.9102542$$



где $[CO_2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.861240292$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.861240292 * 300.072683 * 0.9984 = 11.15227513$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.934782218 * 300.072683 * (1-0.9984) = 0.009289205$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.061402396 * 300.072683 * (1-0.9984) = 0.000294803$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{hz} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{hz} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 82.5255 + 152 * 8.1875 + 218 * 3.7408 + 283 * 1.0673 + 349 * 0.3924 + 56 * 1.105 = 9616.79815$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.46503831)^{0.5} = 0.212$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.364854241$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.105 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.364854241) = 10.65195398$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.65195398 = 11.65195398$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{hz} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9616.79815 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.65195398 * 0.4) = 1673.314016$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):



$$T_2 = T_0 + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9616.79815 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.65195398 * 0.39) = 1714.937452$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_2) / 273 = 0.345318 * 11.65195398 * (273 + 1714.937452) / 273 = 29.29935409$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 90 = 100.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_0)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_0), (м/с):

$$W_0 = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 29.29935409 / 1.813^2 = 11.32051434$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8784**;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	6.001453661	189.7803682
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.720174439	22.77364419
0304	Азот (II) оксид (6)	0.117028346	3.700717181
0410	Метан (727*)	0.150036342	4.744509206
0328	Углерод (583)	0.600145366	18.97803682
0330	Сера диоксид (516)	11.15227513	352.661705
0333	Сероводород (518)	0.009289205	0.293746945
1716	Меркаптаны	0.000294803	0.009322375

Источник загрязнения N 0217. Факел

Источник выделения N 002. ФВД 2301 (V8KP)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (I)

Источник: 0217

Наименование: ФВД 2301 (V8KP)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	82.5255	68.0171585	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.1875	12.6482219	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	3.7408	8.47458170	44.097	1.9686



Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.0673	3.18703432	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.3924	1.45450792	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.1453	3.08772702	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.5018	1.13458393	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.105	1.93478221	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0249	0.06140239	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.46503831**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.868974925**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.23840206$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23840206 * (50 + 273) / 19.46503831)^{0.5} = 414.7874013$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **9.390286**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 9.390286 / (3.141592654 * 0.7^2) = 24.40017035$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 9.390286 * 0.868974925 = 8159.92307$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.058825727 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - [нег]_o) * M)} = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - 0) * 19.4650383)} =$$

$$72.05583557$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.31**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	163.1984614
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	19.5838154
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	3.1823700
0410	Метан (727*)	0.0005	4.079961535
0328	Углерод (583)	0.002	16.31984614

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 8159.923070 * (3.67 * 0.9984000 * 72.05583556 + 1.1345839) - 163.1984614 - 4.0799615 - 16.3198461 = 21452.95906$$

$$72.05583556 + 1.1345839) - 163.1984614 - 4.0799615 - 16.3198461 = 21452.95906$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \frac{N}{\sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s)} = \frac{N}{\sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s)} = 1.861240292$$

где A_s - атомная масса серы;



x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.861240292 * 8159.92307 * 0.9984 = 303.2655495$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.934782218 * 8159.92307 * (1-0.9984) = 0.252602785$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.061402396 * 8159.92307 * (1-0.9984) = 0.008016621$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 82.5255 + 152 * 8.1875 + 218 * 3.7408 + 283 * 1.0673 + 349 * 0.3924 + 56 * 1.105 = 9616.79815$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.46503831)^{0.5} = 0.212$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.364854241$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.105 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.364854241) = 10.65195398$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.65195398 = 11.65195398$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9616.79815 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.65195398 * 0.4) = 1673.314016$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9616.79815 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.65195398 * 0.39) = 1714.937452$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 9.390286 * 11.65195398 * (273 + 1714.937452) / 273 = 796.7418857$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 90 = 100.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;



5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_{ϕ} , м (29):

$$D_{\phi} = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 796.7418857 / 1.813^2 = 308.6305044$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 35;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	163,1984614	20,56300614
0301	Азота (IV) диоксид (4)	19,58381537	2,467560736
0304	Азот (II) оксид (6)	3,182369997	0,40097862
0410	Метан (727*)	4,079961535	0,514075153
0328	Углерод (583)	16,31984614	2,056300614
0330	Сера диоксид (516)	303,2655495	38,21145923
0333	Сероводород (518)	0,252602785	0,031827951
1716	Меркаптаны	0,008016621	0,001010094

Источник загрязнения N 0217. Факел

Источник выделения N 003. ФВД 2301 (V8ППР)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (I)

Источник: 0217

Наименование: ФВД 2301 (V8ППР)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH_4)	82.5255	68.0171585	16.043	0.7162
Этан(C_2H_6)	8.1875	12.6482219	30.07	1.3424
Пропан(C_3H_8)	3.7408	8.47458170	44.097	1.9686
Бутан(C_4H_{10})	1.0673	3.18703432	58.124	2.5948
Пентан(C_5H_{12})	0.3924	1.45450792	72.151	3.2210268
Азот(N_2)	2.1453	3.08772702	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO_2)	0.5018	1.13458393	44.011	1.9648
Сероводород(H_2S)	1.105	1.93478221	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0249	0.06140239	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): 19.46503831



Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.868974925**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23840206$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23840206 * (50 + 273) / 19.46503831)^{0.5} = 414.7874013$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **6.393879**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 6.393879 / (3.141592654 * 0.7^2) = 16.61416242$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 6.393879 * 0.868974925 = 5556.120522$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.040054646 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.4650383) =$$

$$72.05583557$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.31**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	111.1224104
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	13.3346893
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	2.1668870
0410	Метан (727*)	0.0005	2.778060261
0328	Углерод (583)	0.002	11.11224104

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 5556.120522 * (3.67 * 0.9984000 * 72.0558356 + 1.1345839) - 11.1224104 - 2.7780603 - 11.1122410 = 14607.39581$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.861240292$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;



M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.861240292 * 5556.120522 * 0.9984 = 206.4945869$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.934782218 * 5556.120522 * (1-0.9984) = 0.171998131$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.061402396 * 5556.120522 * (1-0.9984) = 0.005458546$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{nc} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{nc} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 82.5255 + 152 * 8.1875 + 218 * 3.7408 + 283 * 1.0673 + 349 * 0.3924 + 56 * 1.105 = 9616.79815$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.46503831)^{0.5} = 0.212$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.364854241$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.105 + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o - 0.364854241) = 10.65195398$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.65195398 = 11.65195398$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9616.79815 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.65195398 * 0.4) = 1673.314016$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9616.79815 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.65195398 * 0.39) = 1714.937452$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 6.393879 * 11.65195398 * (273 + 1714.937452) / 273 = 542.5043723$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$



Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{\text{фн}} + h_6 = 10.5 + 90 = 100.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{\text{ф}}$, м (29):

$$D_{\text{ф}} = 0.14 * L_{\text{фн}} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\text{ф}}^2 = 1.27 * 542.5043723 / 1.813^2 = 209.6096899$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 230;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	111.1224104	92.00935585
0301	Азота (IV) диоксид (4)	13.33468925	11.0411227
0304	Азот (II) оксид (6)	2.166887004	1.794182439
0410	Метан (727*)	2.778060261	2.300233896
0328	Углерод (583)	11.11224104	9.200935585
0330	Сера диоксид (516)	206.4945869	170.9775179
0333	Сероводород (518)	0.171998131	0.142414452
1716	Меркаптаны	0.005458546	0.004519676

Источник загрязнения N 0217. Факел

Источник выделения N 004. ФВД 2301 (топливный газ)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-2 (I)

Источник: 0217

Наименование: ФВД 2301 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507



Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.26720716$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26720716 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 439.4812055$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.013001**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.013001 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.033782423$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.013001 * 0.79207024 = 10.29770519$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв}** = 0.000076869 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**

Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) = 72.66488948$$

где **x_i** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной **[нег]_o** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи **M_i**, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где **UB_i** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.205954104
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0247145
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0040161
0410	Метан (727*)	0.0005	0.005148853
0328	Углерод (583)	0.002	0.02059541

Мощность выброса диоксида углерода **M_{co2}**, г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 10.2977052 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.2059541 - 0.0051489 - 0.0205954 = 27.20366756$$

где **[CO₂]_м** - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;



Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 10.29770519 * 0.9984 = 0.000483086$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.000960469 * 10.29770519 * (1-0.9984) = 0.000000158$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 10.29770519 * (1-0.9984) = 0.000000357$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185) = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$



4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_2) / 273 = 0.013001 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 1.04365837$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 90 = 100.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 1.04365837 / 1.813^2 = 0.403242662$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.205954104	6.494968615
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.024714492	0.779396234
0304	Азот (II) оксид (6)	0.004016105	0.126651888
0410	Метан (727*)	0.005148853	0.162374215
0328	Углерод (583)	0.02059541	0.649496862
0330	Сера диоксид (516)	0.000483086	0.015234596
0333	Сероводород (518)	0.000000158	0.000004991
1716	Меркаптаны	0.000000357	0.000011246

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ГПЗ-2 (I)

Источник: 0217

Наименование: ФВД 2301 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948



Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.30240206$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.30240206 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 445.5423953$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.013001**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.013001 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.033782423$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.013001 * 0.79207024 = 10.29770519$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000075823 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - [нег]_o) * M)} = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - 0) * 17.7423734)} =$$

72.66488948

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.205954104
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0247145
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0040161
0410	Метан (727*)	0.0005	0.005148853
0328	Углерод (583)	0.002	0.02059541

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 10.2977052 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.2059541 - 0.0051489 - 0.0205954 = 27.20366756$$

где $[CO_2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \frac{N}{\sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s)} = \frac{N}{\sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s)} = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;



x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 10.29770519 * 0.9984 = 0.000483086$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.000960469 * 10.29770519 * (1-0.9984) = 0.000000158$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 10.29770519 * (1-0.9984) = 0.000000357$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{nc} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{nc} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185) = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.013001 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 1.04365837$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):



$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 90 = 100.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 1.04365837 / 1.813^2 = 0.403242662$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8784**;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.205954104	6.51276305
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.024714492	0.781531566
0304	Азот (II) оксид (6)	0.004016105	0.126998879
0410	Метан (727*)	0.005148853	0.162819076
0328	Углерод (583)	0.02059541	0.651276305
0330	Сера диоксид (516)	0.000483086	0.015276334
0333	Сероводород (518)	0.000000158	0.000005004
1716	Меркаптаны	0.000000357	0.000011277

Источник загрязнения N 0218. Факел

Источник выделения N 001. ФНД 2302 (V7)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (I)

Источник: 0218

Наименование: ФНД 2302 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	72.3051	51.5008514	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	12.29	16.4076055	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	5.8262	11.4065505	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	4.0216	10.3780142	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.4288	4.57692389	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.3513	2.92465112	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.5257	1.02720969	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.126	1.70381861	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0349	0.07437492	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **22.52371923**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.00552318**

Показатель адиабаты K (23):



$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.22141051$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.22141051 * (50 + 273) / 22.52371923)^{0.5} = 382.9421128$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.003757**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.003757 / (3.141592654 * 0.3^2) = 0.053150677$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.003757 * 1.00552318 = 3.777750588$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000138796 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 22.5237192) =$$

$$73.60491324$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.09**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.075555012
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0090666
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0014733
0410	Метан (727*)	0.0005	0.001888875
0328	Углерод (583)	0.002	0.007555501

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 3.7777506 * (3.67 * 0.9984000 * 73.6049132 + 1.0272097) - 0.0755550 - 0.0018889 - 0.0075555 = 10.14231715$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.652617723$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.652617723 * 3.777750588 * 0.9984 = 0.12466377$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 1.70381861 * 3.777750588 * (1 - 0.9984) = 0.000102986$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.074374928 * 3.777750588 * (1 - 0.9984) = 0.000004496$$



3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Нижняя теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 72.3051 + 152 * 12.29 + 218 * 5.8262 + 283 * 4.0216 + 349 * 1.4288 + 56 * 1.126 = 11020.09765$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (22.52371923)^{0.5} = 0.228$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.382231715$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.126 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.382231715) = 12.16816737$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{нз}$, м³/м³ (12):

$$V_{нз} = 1 + V_o = 1 + 12.16816737 = 13.16816737$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси $C_{нз}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 50 + (11020.09765 * (1-0.228) * 0.9984) / (13.16816737 * 0.4) = 1662.582663$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{нз} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 50 + (11020.09765 * (1-0.228) * 0.9984) / (13.16816737 * 0.39) = 1703.930936$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{нз} * (273 + T_z) / 273 = 0.003757 * 13.16816737 * (273 + 1703.930936) / 273 = 0.358257576$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.3 = 4.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 4.5 + 75 = 79.5$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.5 + 0.49 * 0.3 = 0.777$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 0.358257576 / 0.777^2 = 0.753628071$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$



где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0,075555012	2,382702851
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,009066601	0,285924342
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001473323	0,046462706
0410	Метан (727*)	0,001888875	0,059567571
0328	Углерод (583)	0,007555501	0,238270285
0330	Сера диоксид (516)	0,12466377	3,931396645
0333	Сероводород (518)	0,000102986	0,003247755
1716	Меркаптаны	0,000004496	0,000141771

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (I)

Источник: 0218

Наименование: ФНД 2302 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

остав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	72.3051	51.5008514	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	12.29	16.4076055	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	5.8262	11.4065505	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	4.0216	10.3780142	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.4288	4.57692389	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.3513	2.92465112	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.5257	1.02720969	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.126	1.70381861	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0349	0.07437492	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **22.52371923**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.00552318**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.27625121$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.27625121 * (50 + 273) / 22.52371923)^{0.5} = 391.4446719$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.003757**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.003757 / (3.141592654 * 0.3^2) = 0.053150677$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.003757 * 1.00552318 = 3.777750588$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000135781 < 0.2$, горение сажевое.



2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 22.5237192) =$$

73.60491324

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.09**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/с	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.075555012
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0090666
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0014733
0410	Метан (727*)	0.0005	0.001888875
0328	Углерод (583)	0.002	0.007555501

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 3.7777506 * (3.67 * 0.9984000 * 73.6049132 + 1.0272097) - 0.0755550 - 0.0018889 - 0.0075555 = 10.14231715$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.652617723$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.652617723 * 3.777750588 * 0.9984 = 0.12466377$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 1.70381861 * 3.777750588 * (1 - 0.9984) = 0.000102986$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.074374928 * 3.777750588 * (1 - 0.9984) = 0.000004496$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 72.3051 + 152 * 12.29 + 218 * 5.8262 + 283 * 4.0216 + 349 * 1.4288 + 56 * 1.126 = 11020.09765$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (22.52371923)^{0.5} = 0.228$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:



$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.382231715$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.126 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.382231715) = 12.16816737$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 12.16816737 = 13.16816737$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (11020.09765 * (1-0.228) * 0.9984) / (13.16816737 * 0.4) = 1662.582663$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o \leq 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (11020.09765 * (1-0.228) * 0.9984) / (13.16816737 * 0.39) = 1703.930936$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.003757 * 13.16816737 * (273 + 1703.930936) / 273 = 0.358257576$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.3 = 4.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_g = 4.5 + 75 = 79.5$$

где h_g - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 4.5 + 0.49 * 0.3 = 0.777$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 0.358257576 / 0.777^2 = 0.753628071$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8784;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.075555012	2.389230804
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.009066601	0.286707696
0304	Азот (II) оксид (6)	0.001473323	0.046590001
0410	Метан (727*)	0.001888875	0.05973077
0328	Углерод (583)	0.007555501	0.23892308
0330	Сера диоксид (516)	0.12466377	3.942167594



0333	Сероводород (518)	0.000102986	0.003256653
1716	Меркаптаны	0.000004496	0.000142159

Источник загрязнения N 0218. Факел

Источник выделения N 002. ФНД 2302 (V8KP)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (I)

Источник: 0218

Наименование: ФНД 2302 (V8KP)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	45.4738	26.7890591	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	9.5625	10.5588229	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	5.0236	8.13457236	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.96	4.18333068	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.2743	0.72673954	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.2685	3.36252288	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	8.3927	13.5635560	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	25.5431	31.9675465	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.405	0.71384988	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): 27.23261647

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): 1.215741807

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 0.79270215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (0.79270215 * (50 + 273) / 27.23261647)^{0.5} = 280.5644805$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.308008

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.308008 / (3.141592654 * 0.3^2) = 4.357421841$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.308008 * 1.215741807 = 374.4582024$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.015530911 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нез]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 27.2326165) =$$

$$43.0419751$$

где x_i - число атомов углерода;



$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.097**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	7.489164047
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.8986997
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.1460387
0410	Метан (727*)	0.0005	0.187229101
0328	Углерод (583)	0.002	0.748916405

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 374.4582024 * (3.67 * 0.9984000 * 43.0419751 + 13.5635560) - 7.4891640 - 0.1872291 - 0.7489164 = 632.9274605$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 30.55159534$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 30.55159534 * 374.4582024 * 0.9984 = 228.4398199$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 31.96754653 * 374.4582024 * (1-0.9984) = 0.19152816$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.71384988 * 374.4582024 * (1-0.9984) = 0.004276911$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Нижняя теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 45.4738 + 152 * 9.5625 + 218 * 5.0236 + 283 * 1.96 + 349 * 0.2743 + 56 * 25.5431 = 8517.479$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (27.23261647)^{0.5} = 0.25$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 6.102256254$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):



$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 25.5431 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 6.102256254) = 9.362022442$$

$[C_xH_y]_o$ - 6.102256254) = 9.362022442

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.362022442 = 10.36202244$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8517.479 * (1-0.25) * 0.9984) / (10.36202244 * 0.4) = 1588.765311$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8517.479 * (1-0.25) * 0.9984) / (10.36202244 * 0.39) = 1628.220832$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.308008 * 10.36202244 * (273 + 1628.220832) / 273 = 22.22677445$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.3 = 4.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 4.5 + 75 = 79.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.5 + 0.49 * 0.3 = 0.777$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 22.22677445 / 0.777^2 = 46.75608354$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 35;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	7,489164047	0,94363467
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,898699686	0,11323616
0304	Азот (II) оксид (6)	0,146038699	0,018400876
0410	Метан (727*)	0,187229101	0,023590867
0328	Углерод (583)	0,748916405	0,094363467
0330	Сера диоксид (516)	228,4398199	28,78341731
0333	Сероводород (518)	0,19152816	0,024132548
1716	Меркаптаны	0,004276911	0,000538891

Источник загрязнения N 0218. Факел

Источник выделения N 003. ФНД 2302 (V8ППР)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026



Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (I)

Источник: 0218

Наименование: ФНД 2302 (V8ППР)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	72.3051	51.5008514	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	12.29	16.4076055	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	5.8262	11.4065505	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	4.0216	10.3780142	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.4288	4.57692389	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.3513	2.92465112	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.5257	1.02720969	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.126	1.70381861	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0349	0.07437492	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **22.52371923**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.00552318**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.22141051$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.22141051 * (1682 + 273) / 22.52371923)^{0.5} = 942.1178857$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.834556**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.834556 / (3.141592654 * 0.3^2) = 11.80655224$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.834556 * 1.00552318 = 839.1654031$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.012531927 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - [нег]_o) * M)} = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - 0) * 22.5237192)} =$$

$$73.60491324$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.09**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	16.78330806
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	2.0139970
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.3272745



0410	Метан (727*)	0.0005	0.419582702
0328	Углерод (583)	0.002	1.678330806

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 839.1654031 * (3.67 * 0.9984000 * 73.6049132 + 1.0272097) - 16.7833081 - 0.4195827 - 1.6783308 = 2252.949595$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 1.652617723$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 1.652617723 * 839.1654031 * 0.9984 = 27.69201413$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 1.70381861 * 839.1654031 * (1-0.9984) = 0.02287657$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.074374928 * 839.1654031 * (1-0.9984) = 0.000998606$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 72.3051 + 152 * 12.29 + 218 * 5.8262 + 283 * 4.0216 + 349 * 1.4288 + 56 * 1.126 = 11020.09765$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (22.52371923)^{0.5} = 0.228$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.382231715$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o = 0.0476 * (1.5 * 1.126 + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o) - 0.382231715 = 12.16816737$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа

V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 12.16816737 = 13.16816737$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):



$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1682 + (11020.09765 * (1-0.228) * 0.9984) / (13.16816737 * 0.4) = 3294.582663$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С):0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1682 + (11020.09765 * (1-0.228) * 0.9984) / (13.16816737 * 0.4) = 3294.582663$$

4.РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.834556 * 13.16816737 * (273 + 3294.582663) / 273 = 143.6124924$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.3 = 4.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 4.5 + 75 = 79.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5.РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.5 + 0.49 * 0.3 = 0.777$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 143.6124924 / 0.777^2 = 302.8722103$$

6.РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 144;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	16,78330806	8,700466899
0301	Азота (IV) диоксид (4)	2,013996967	1,044056028
0304	Азот (II) оксид (6)	0,327274507	0,169659105
0410	Метан (727*)	0,419582702	0,217511672
0328	Углерод (583)	1,678330806	0,87004669
0330	Сера диоксид (516)	27,69201413	14,35554012
0333	Сероводород (518)	0,02287657	0,011859214
1716	Меркаптаны	0,000998606	0,000517677

Источник загрязнения N 0218. Факел

Источник выделения N 004. ФНД 2302 (топливный газ)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-2 (I)

Источник: 0218

Наименование: ФНД 2302 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.



Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.26720716$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26720716 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 439.4812055$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.013001**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.013001 / (3.141592654 * 0.3^2) = 0.183926526$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.013001 * 0.79207024 = 10.29770519$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000418508 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) = 72.66488948$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.205954104
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0247145
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0040161
0410	Метан (727*)	0.0005	0.005148853



0328	Углерод (583)	0.002	0.02059541

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 10.2977052 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.2059541 - 0.0051489 - 0.0205954 = 27.20366756$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 10.29770519 * 0.9984 = 0.000483086$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.000960469 * 10.29770519 * (1-0.9984) = 0.000000158$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 10.29770519 * (1-0.9984) = 0.000000357$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185 = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$



Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): **0.4**

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.013001 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 1.04365837$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.3 = 4.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_6 = 4.5 + 75 = 79.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 4.5 + 0.49 * 0.3 = 0.777$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 1.04365837 / 0.777^2 = 2.195432272$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.205954104	6.494968615
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.024714492	0.779396234
0304	Азот (II) оксид (6)	0.004016105	0.126651888
0410	Метан (727*)	0.005148853	0.162374215
0328	Углерод (583)	0.02059541	0.649496862
0330	Сера диоксид (516)	0.000483086	0.015234596
0333	Сероводород (518)	0.000000158	0.000004991
1716	Меркаптаны	0.000000357	0.000011246

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ГПЗ-2 (I)

Источник: 0218

Наименование: ФНД 2302 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь



Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%] <i>об.</i>	[%] <i>мас.</i>	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.30240206$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.30240206 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 445.5423953$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;

Объемный расход ***B***, м³/с: **0.013001**

Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.013001 / (3.141592654 * 0.3^2) = 0.183926526$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.013001 * 0.79207024 = 10.29770519$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. ***W_{ист} / W_{зв}*** = 0.000412815 < 0.2, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси ***n***: **0.9984**

Массовое содержание углерода ***[C]_м***, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) =$$

$$72.66488948$$

где ***x_i*** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной ***[нег]_o*** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи ***M_i***, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где ***UB_i*** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.205954104
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0247145
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0040161
0410	Метан (727*)	0.0005	0.005148853
0328	Углерод (583)	0.002	0.02059541

Мощность выброса диоксида углерода ***M_{co2}***, г/с (6):



$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 10.2977052 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.2059541 - 0.0051489 - 0.0205954 = 27.20366756$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 10.29770519 * 0.9984 = 0.000483086$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.000960469 * 10.29770519 * (1-0.9984) = 0.000000158$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 10.29770519 * (1-0.9984) = 0.000000357$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4 * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x+y)/4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185 = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;



при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.013001 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 1.04365837$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.3 = 4.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 4.5 + 75 = 79.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.5 + 0.49 * 0.3 = 0.777$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 1.04365837 / 0.777^2 = 2.195432272$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8784**;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.205954104	6.51276305
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.024714492	0.781531566
0304	Азот (II) оксид (6)	0.004016105	0.126998879
0410	Метан (727*)	0.005148853	0.162819076
0328	Углерод (583)	0.02059541	0.651276305
0330	Сера диоксид (516)	0.000483086	0.015276334
0333	Сероводород (518)	0.000000158	0.000005004
1716	Меркаптаны	0.000000357	0.000011277

ДКС

Источник загрязнения N 0219. Труба №1

Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр. JGC6-WAUKESHA

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 353 дня или 8472 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,01104031	61,33512062
0304	Азота оксид	0,33565059	10,23707447
0328	Углерод	0,022253478	0,678713276
0330	Сера диоксид	0,042586054	1,298840578
0337	Углерод оксид	3,458857407	105,4923838
0703	Бензапирен*	6,18207E-07	1,89E-05
1325	Формальдегид	0,0052553	0,160282446
2754	Алканы C12-19	0,524333991	15,99176726

*Расчет:



Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5465,169 (т)			
Время работы (Т): 8472 (час)			
$M_{год} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18207E-07	1,89E-05

На 2027,2029 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,01104031	60,98761286
0304	Азота оксид	0,33565059	10,17907405
0328	Углерод	0,022253478	0,674867875
0330	Сера диоксид	0,042586054	1,291481708
0337	Углерод оксид	3,458857407	104,8946933
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,87501E-05
1325	Формальдегид	0,0052553	0,15937433
2754	Алканы C12-19	0,524333991	15,90116234

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{год} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,87501E-05

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,01104031	61,16136674
0304	Азота оксид	0,33565059	10,20807426
0328	Углерод	0,022253478	0,676790576
0330	Сера диоксид	0,042586054	1,295161143
0337	Углерод оксид	3,458857407	105,1935385
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05



1325	Формальдегид	0,0052553	0,159828388
2754	Алканы C12-19	0,524333991	15,9464648

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
Мігод = $q_{zi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2030-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0406. Труба №2

Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр.JGC6-WAUKESHA

На 2026 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 353 дня или 8472 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,021098344	61,64188261
0304	Азота оксид	0,334428964	10,19981586
0328	Углерод	0,022314679	0,680579858
0330	Сера диоксид	0,041061921	1,252355741
0337	Углерод оксид	3,46867668	105,7918638
0703	Бензапирен*	6,18207E-07	1,89E-05
1325	Формальдегид	0,005314752	0,162095684
2754	Алканы C12-19	0,529109066	16,13740323

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5465,169 (т)			
Время работы (Т): 8472 (час)			
Мігод = $q_{zi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18207E-07	1,89E-05

На 2027,2029 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,021098344	61,29263682
0304	Азота оксид	0,334428964	10,14202653
0328	Углерод	0,022314679	0,676723881
0330	Сера диоксид	0,041061921	1,245260241
0337	Углерод оксид	3,46867668	105,1924765
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,87501E-05
1325	Формальдегид	0,005314752	0,161177295
2754	Алканы C12-19	0,529109066	16,04597318

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,87501E-05

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,021098344	61,46725972
0304	Азота оксид	0,334428964	10,1709212
0328	Углерод	0,022314679	0,678651869
0330	Сера диоксид	0,041061921	1,248807991
0337	Углерод оксид	3,46867668	105,4921701
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05
1325	Формальдегид	0,005314752	0,16163649
2754	Алканы C12-19	0,529109066	16,0916882

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2030-2035 годы работа не предусмотрена.

**Источник загрязнения N 0426. Сапун****Источник выделения N 001. Масляный бак ДКС.ГП компр. JGC6-WAUKESHA**

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт. **NP = Масла**Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**Расчет Kt при. **TG = 30**Коэффициент. **KT = 1.38****KTMIN = 1.38**Максимальная температура смеси. гр.С. **TMAX = 120**Расчет Kt при. **TG = 120**Коэффициент. **KT = 10.27****KTMAX = 10.27**

Режим эксплуатации: резервуар наземный

Конструкция резервуаров: Наземный

Объем одного резервуара данного типа. м3. **VI = 0.28**Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ: А. Б. В

Коэффициент. **KPSR = 0.14**Коэффициент. **KPMAX = 0.2**Общий объем резервуаров. м3. **V = 0.28**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года.

т/год. **B = 260**Плотность нефтепродукта. т/м3. **RO = 0.917**Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). **NN = B / (RO · V) = 260 / (0.917 · 0.28) = 1012.6**Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 1.35**Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его закачки. м3/час. **VCMAX = 1**Концентрация паров ЗВ при температуре 20 гр.С. г/м3. **CH = 0.324**Максимальный из разовых выброс. г/с (5.6.1). **G = CH · KTMAX · KPMAX · VCMAX / 3600 = 0.324 · 10.27 · 0.2 · 1 / 3600 = 0.000185**Валовый выброс. т/год (5.6.2). **M = CH · (KTMAX + KTMIN) · KPSR · KOB · B / (2 · 10⁶ · RO) = 0.324 · (10.27 + 1.38) · 0.14 · 1.35 · 260 / (2 · 10⁶ · 0.917) = 0.0001011****Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (716*)**Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). **CI = 100**Валовый выброс. т/год (5.2.5). **_M_ = CI · M / 100 = 100 · 0.0001011 / 100 = 0.000101**Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). **_G_ = CI · G / 100 = 100 · 0.000185 / 100 = 0.000185****Итого, на 2026-2035 годы:**

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2735	Масло минеральное нефтяное (716*)	0.0001850	0.0001010

Источник загрязнения N 0220. Труба №1**Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр. JGC6-WAUKESHA****На 2026-2027,2029 годы:****Инструментальный замер****Протокол прилагается****Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.**

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0301	Азота диоксид	2,115605525	64,15869939
0304	Азота оксид	0,3329433	10,09697169
0328	Углерод	0,019718821	0,598000853
0330	Сера диоксид	0,039327481	1,19266092
0337	Углерод оксид	3,49900752	106,1123017
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,88E-05
1325	Формальдегид	0,005177568	0,157016998
2754	Алканы C12-19	0,552200435	16,74625127

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)

Время работы (Т): 8424 (час)

$M_{год} = q_{гi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,115605525	64,34148771
0304	Азота оксид	0,3329433	10,12573799
0328	Углерод	0,019718821	0,599704559
0330	Сера диоксид	0,039327481	1,196058814
0337	Углерод оксид	3,49900752	106,4146159
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05
1325	Формальдегид	0,005177568	0,15746434
2754	Алканы C12-19	0,552200435	16,79396139

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)

Время работы (Т): 8448 (час)

$M_{год} = q_{гi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2030-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0407. Труба №2



Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр.JGC6-WAUKESHA

На 2026-2027,2029 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,073693154	62,88764807
0304	Азота оксид	0,32810782	9,950328992
0328	Углерод	0,019148305	0,580699157
0330	Сера диоксид	0,037254769	1,129803027
0337	Углерод оксид	3,422409214	103,7893508
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,88E-05
1325	Формальдегид	0,004742169	0,143812914
2754	Алканы C12-19	0,539745088	16,36852544

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_г):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)

Время работы (Т): 8424 (час)

М_{год} = q_г x Вгод / 1000 (т/год). г/с= М_{год}*10⁶ /Т/3600.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,073693154	63,06681515
0304	Азота оксид	0,32810782	9,978677508
0328	Углерод	0,019148305	0,58235357
0330	Сера диоксид	0,037254769	1,133021839
0337	Углерод оксид	3,422409214	104,0850469
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05
1325	Формальдегид	0,004742169	0,144222637
2754	Алканы C12-19	0,539745088	16,41515941

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_г):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)

Время работы (Т): 8448 (час)

М_{год} = q_г x Вгод / 1000 (т/год). г/с= М_{год}*10⁶ /Т/3600.



Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2030-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0427. Сапун

Источник выделения N 001. Масляный бак ДКС.ГП компр.JGC6-WAUKESHA

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт. **NP = Масла**

Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**

Расчет Kt при. **TG = 30**

Коэффициент. **KT = 1.38**

KTMIN = 1.38

Максимальная температура смеси. гр.С. **TMAX = 120**

Расчет Kt при. **TG = 120**

Коэффициент. **KT = 10.27**

KTMAX = 10.27

Режим эксплуатации: резервуар наземный

Конструкция резервуаров: Наземный

Объем одного резервуара данного типа. м3. **VI = 0.28**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ: А. Б. В

Коэффициент. **KPSR = 0.14**

Коэффициент. **KPMAX = 0.2**

Общий объем резервуаров. м3. **V = 0.28**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года.

т/год. **B = 260**

Плотность нефтепродукта. т/м3. **RO = 0.917**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). **NN = B / (RO · V) = 260 / (0.917 · 0.28) = 1012.6**

Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 1.35**

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его закачки. м3/час. **VCMAX = 1**

Концентрация паров ЗВ при температуре 20 гр.С. г/м3. **CH = 0.324**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.6.1). **G = CH · KTMAX · KPMAX · VCMAX / 3600 = 0.324 · 10.27 · 0.2 · 1 / 3600 = 0.000185**

Валовый выброс. т/год (5.6.2). **M = CH · (KTMAX + KTMIN) · KPSR · KOB · B / (2 · 10⁶ · RO) = 0.324 · (10.27 + 1.38) · 0.14 · 1.35 · 260 / (2 · 10⁶ · 0.917) = 0.0001011**

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (716*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). **CI = 100**

Валовый выброс. т/год (5.2.5). **M_ = CI · M / 100 = 100 · 0.0001011 / 100 = 0.000101**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). **G_ = CI · G / 100 = 100 · 0.000185 / 100 = 0.000185**

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2735	Масло минеральное нефтяное (716*)	0.0001850	0.0001010

Источник загрязнения N 0221. Труба №1

Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр.JGC6-WAUKESHA

На 2026-2027,2029-2031 годы:

**Инструментальный замер****Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,108747882	63,95073177
0304	Азота оксид	0,337899592	10,24727819
0328	Углерод	0,019900515	0,603510978
0330	Сера диоксид	0,03928027	1,19122918
0337	Углерод оксид	3,141938004	95,28366868
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,88E-05
1325	Формальдегид	0,0053564	0,162440329
2754	Алканы C12-19	0,553234327	16,77760549

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)

Время работы (Т): 8424 (час)

$M_{год} = q_{гi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,108747882	64,13292759
0304	Азота оксид	0,337899592	10,27647271
0328	Углерод	0,019900515	0,605230383
0330	Сера диоксид	0,03928027	1,194622995
0337	Углерод оксид	3,141938004	95,55513213
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05
1325	Формальдегид	0,0053564	0,162903122
2754	Алканы C12-19	0,553234327	16,82540494

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)

Время работы (Т): 8448 (час)

$M_{год} = q_{гi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2033-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0408. Труба №2

Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр.JGC6-WAUKESHA

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,924656273	58,367896
0304	Азота оксид	0,305343436	9,259967178
0328	Углерод	0,020408083	0,618903688
0330	Сера диоксид	0,036519727	1,107511849
0337	Углерод оксид	3,116917942	94,52490028
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,88E-05
1325	Формальдегид	0,004852012	0,147144057
2754	Алканы C12-19	0,550314504	16,68905777

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)

Время работы (Т): 8424 (час)

$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T / 3600$.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,924656273	58,5341863
0304	Азота оксид	0,305343436	9,28634885
0328	Углерод	0,020408083	0,620666947
0330	Сера диоксид	0,036519727	1,110667153
0337	Углерод оксид	3,116917942	94,79420199
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05
1325	Формальдегид	0,004852012	0,147563271
2754	Алканы C12-19	0,550314504	16,73660495

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³



Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (qз):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
Мігод = qзi x Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10^6 /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2033-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0428. Сапун

Источник выделения N 001. Масляный бак ДКС.ГП компр.JGC6-WAUKESHA

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт. **NP = Масла**

Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**

Расчет Kt при. **TG = 30**

Коэффициент. **KT = 1.38**

KTMIN = 1.38

Максимальная температура смеси. гр.С. **TMAX = 120**

Расчет Kt при. **TG = 120**

Коэффициент. **KT = 10.27**

KTMAX = 10.27

Режим эксплуатации: резервуар наземный

Конструкция резервуаров: Наземный

Объем одного резервуара данного типа. м3. **VI = 0.28**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ: А. Б. В

Коэффициент. **KPSR = 0.14**

Коэффициент. **KPMAX = 0.2**

Общий объем резервуаров. м3. **V = 0.28**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года.

т/год. **B = 260**

Плотность нефтепродукта. т/м3. **RO = 0.917**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). **NN = B / (RO · V) = 260 / (0.917 · 0.28) = 1012.6**

Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 1.35**

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара

во время его закачки. м3/час. **VCMAX = 1**

Концентрация паров ЗВ при температуре 20 гр.С. г/м3. **CH = 0.324**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.6.1). **G = CH · KTMAX · KPMAX · VCMAX / 3600 = 0.324 · 10.27 · 0.2 · 1 / 3600 = 0.000185**

Валовый выброс. т/год (5.6.2). **M = CH · (KTMAX + KTMIN) · KPSR · KOB · B / (2 · 10⁶ · RO) = 0.324 · (10.27 + 1.38) · 0.14 · 1.35 · 260 / (2 · 10⁶ · 0.917) = 0.0001011**

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (716*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). **CI = 100**

Валовый выброс. т/год (5.2.5). **_M_ = CI · M / 100 = 100 · 0.0001011 / 100 = 0.000101**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). **_G_ = CI · G / 100 = 100 · 0.000185 / 100 = 0.000185**

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2735	Масло минеральное нефтяное (716*)	0.0001850	0.0001010



Источник загрязнения N 0222. Труба №1

Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр.JGC6-WAUKESHA

На 2026-2027,2030-2031,2033-2034 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,920642628	58,24617659
0304	Азота оксид	0,309679297	9,391458233
0328	Углерод	0,018326946	0,555790295
0330	Сера диоксид	0,037327415	1,132006118
0337	Углерод оксид	3,192752434	96,82468741
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,88E-05
1325	Формальдегид	0,00443108	0,134378705
2754	Алканы C12-19	0,552041632	16,74143535

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
Мігод = $q_{гз} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод*10 ⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

На 2028,2029,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,920642628	58,41212012
0304	Азота оксид	0,309679297	9,418214524
0328	Углерод	0,018326946	0,557373743
0330	Сера диоксид	0,037327415	1,135231207
0337	Углерод оксид	3,192752434	97,10054122
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05
1325	Формальдегид	0,00443108	0,13476155
2754	Алканы C12-19	0,552041632	16,78913175

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м ³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)			



Время работы (Т): 8448 (час)			
Мігод = қзі х Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242Е-07	1,88025Е-05

На 2035 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,397353351	12,05029667
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,06456992	1,958173209
0328	Углерод	0,018326946	0,555790295
0330	Сера диоксид	0,037327415	1,132006118
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,827819482	25,10478473
0703	Бензапирен*	6,18278Е-07	1,88Е-05
1325	Формальдегид	0,00443108	0,134378705
2754	Алканы С12-19	0,552041632	16,74143535

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. р = 0.843 кг/м3			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (қзі):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
Мігод = қзі х Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278Е-07	1,88Е-05

Источник загрязнения N 0409. Труба №2

Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр. JGC6-WAUKESHA

На 2026-2027,2030-2031,2033-2034 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,969449998	59,72632842
0304	Азота оксид	0,319681536	9,694790133
0328	Углерод	0,018705912	0,56728297
0330	Сера диоксид	0,037984089	1,151920677
0337	Углерод оксид	3,228075332	97,89590375
0703	Бензапирен*	6,18278Е-07	1,88Е-05
1325	Формальдегид	0,00468542	0,142091921
2754	Алканы С12-19	0,55853064	16,9382236

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			



Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). $г/с = M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

На 2028,2029,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	1,969449998	59,8964889
0304	Азота оксид	0,319681536	9,722410618
0328	Углерод	0,018705912	0,56889916
0330	Сера диоксид	0,037984089	1,155202502
0337	Углерод оксид	3,228075332	98,17480946
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05
1325	Формальдегид	0,00468542	0,142496741
2754	Алканы C12-19	0,55853064	16,98648065

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{год} = q_{гi} \times Вгод / 1000$ (т/год). $г/с = M_{год} \times 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2035 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,397353351	12,05029667
0304	Азота оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,06456992	1,958173209
0328	Углерод	0,018705912	0,56728297
0330	Сера диоксид	0,037984089	1,151920677
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,827819482	25,10478473
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,88E-05
1325	Формальдегид	0,00468542	0,142091921
2754	Алканы C12-19	0,55853064	16,9382236

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times V_{год} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \cdot 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

Источник загрязнения N 0429. Сапун

Источник выделения N 001. Масляный бак ДКС.ГП компр. JGC6-WAUKESHA

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт. **NP = Масла**

Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**

Расчет Kt при. **TG = 30**

Коэффициент. **KT = 1.38**

KTMIN = 1.38

Максимальная температура смеси. гр.С. **TMAX = 120**

Расчет Kt при. **TG = 120**

Коэффициент. **KT = 10.27**

KTMAX = 10.27

Режим эксплуатации: резервуар наземный

Конструкция резервуаров: Наземный

Объем одного резервуара данного типа. м³. **VI = 0.28**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ: А. Б. В

Коэффициент. **KPSR = 0.14**

Коэффициент. **KPMAX = 0.2**

Общий объем резервуаров. м³. **V = 0.28**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года.

т/год. **B = 260**

Плотность нефтепродукта. т/м³. **RO = 0.917**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). **NN = B / (RO · V) = 260 / (0.917 · 0.28) = 1012.6**

Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 1.35**

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его закачки. м³/час. **VCMAX = 1**

Концентрация паров ЗВ при температуре 20 гр.С. г/м³. **CH = 0.324**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.6.1). **G = CH · KTMAX · KPMAX · VCMAX / 3600 = 0.324 · 10.27 · 0.2 · 1 / 3600 = 0.000185**

Валовый выброс. т/год (5.6.2). **M = CH · (KTMAX + KTMIN) · KPSR · KOB · B / (2 · 10⁶ · RO) = 0.324 · (10.27 + 1.38) · 0.14 · 1.35 · 260 / (2 · 10⁶ · 0.917) = 0.0001011**

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (716*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). **CI = 100**

Валовый выброс. т/год (5.2.5). **_M_ = CI · M / 100 = 100 · 0.0001011 / 100 = 0.000101**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). **_G_ = CI · G / 100 = 100 · 0.000185 / 100 = 0.000185**



Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2735	Масло минеральное нефтяное (716*)	0.0001850	0.0001010

Источник загрязнения N 0223. Труба №1

Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр. JGC6-WAUKESHA

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,097943042	63,62305987
0304	Азота оксид	0,314032326	9,523469931
0328	Углерод	0,020489948	0,621386359
0330	Сера диоксид	0,039731405	1,204910481
0337	Углерод оксид	3,309787621	100,3739433
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,88E-05
1325	Формальдегид	0,005361169	0,162584956
2754	Алканы C12-19	0,575187367	17,44336217

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_г):

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)

Время работы (Т): 8424 (час)

М_{год} = q_г x Вгод / 1000 (т/год). г/с= М_{год}*10⁶ /Т/3600.

Итоговая таблица расчета:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

На 2028,2029 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,097943042	63,80432215
0304	Азота оксид	0,314032326	9,550602324
0328	Углерод	0,020489948	0,623156691
0330	Сера диоксид	0,039731405	1,208343274
0337	Углерод оксид	3,309787621	100,659909
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05
1325	Формальдегид	0,005361169	0,163048161
2754	Алканы C12-19	0,575187367	17,49305836

*Расчет:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³



Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_г):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
М_{год} = q_г x Вгод / 1000 (т/год). г/с= М_{год}*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2030-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0410. Труба №2

Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр.JGC6-WAUKESHA

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,094032247	63,50445954
0304	Азота оксид	0,316714183	9,604800999
0328	Углерод	0,019889547	0,603178358
0330	Сера диоксид	0,039186482	1,188384928
0337	Углерод оксид	3,253366901	98,66290599
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,88E-05
1325	Формальдегид	0,004333477	0,131418757
2754	Алканы C12-19	0,567870641	17,22147221

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. ρ = 0.843 кг/м3			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_г):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
М_{год} = q_г x Вгод / 1000 (т/год). г/с= М_{год}*10⁶ /Т/3600.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

На 2028,2029 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,094032247	63,68538392
0304	Азота оксид	0,316714183	9,632165105
0328	Углерод	0,019889547	0,604896815
0330	Сера диоксид	0,039186482	1,19177064
0337	Углерод оксид	3,253366901	98,94399689
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05



1325	Формальдегид	0,004333477	0,131793169
2754	Алканы C12-19	0,567870641	17,27053623

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{год} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \cdot 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2030-2035 годы работа не предусмотрена.**Источник загрязнения N 0430. Сапун****Источник выделения N 001. Масляный бак ДКС.ГП компр.JGC6-WAUKESHA**

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт. **$NP = \text{Масла}$** Минимальная температура смеси. гр.С. **$TMIN = 30$** Расчет K_t при. **$TG = 30$** Коэффициент. **$KT = 1.38$** **$KTMIN = 1.38$** Максимальная температура смеси. гр.С. **$TMAX = 120$** Расчет K_t при. **$TG = 120$** Коэффициент. **$KT = 10.27$** **$KTMAX = 10.27$**

Режим эксплуатации: резервуар наземный

Конструкция резервуаров: Наземный

Объем одного резервуара данного типа. м³. **$VI = 0.28$** Количество резервуаров данного типа. **$NR = 1$** Количество групп одноцелевых резервуаров. **$KNR = 1$**

Категория веществ: А. Б. В

Коэффициент. **$KPSR = 0.14$** Коэффициент. **$KPMAX = 0.2$** Общий объем резервуаров. м³. **$V = 0.28$**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года.

т/год. **$B = 260$** Плотность нефтепродукта. т/м³. **$RO = 0.917$** Годовая обрачиваемость резервуара (5.1.8). **$NN = B / (RO \cdot V) = 260 / (0.917 \cdot 0.28) = 1012.6$** Коэффициент (Прил. 10). **$KOB = 1.35$** Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его закачки. м³/час. **$VCMAX = 1$** Концентрация паров ЗВ при температуре 20 гр.С. г/м³. **$CH = 0.324$** Максимальный из разовых выброс. г/с (5.6.1). **$G = CH \cdot KTMAX \cdot KPMAX \cdot VCMAX / 3600 = 0.324 \cdot 10.27 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.000185$** Валовый выброс. т/год (5.6.2). **$M = CH \cdot (KTMAX + KTMIN) \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B / (2 \cdot 10^6 \cdot RO) = 0.324 \cdot (10.27 + 1.38) \cdot 0.14 \cdot 1.35 \cdot 260 / (2 \cdot 10^6 \cdot 0.917) = 0.0001011$**

**Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (716*)**Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 100$ Валовый выброс. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 100 \cdot 0.0001011 / 100 = 0.000101$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 100 \cdot 0.000185 / 100 = 0.000185$ **Итого, на 2026-2035 годы:**

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2735	Масло минеральное нефтяное (716*)	0.0001850	0.0001010

Источник загрязнения N 0224. Труба №1**Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр. JGC6-WAUKESHA****На 2026-2027 годы:****Инструментальный замер****Протокол прилагается****Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.**

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,032517416	61,63893616
0304	Азота оксид	0,326272439	9,894668494
0328	Углерод	0,019797826	0,60039679
0330	Сера диоксид	0,038206955	1,1586794
0337	Углерод оксид	3,077351222	93,3249841
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,88E-05
1325	Формальдегид	0,005234317	0,158737991
2754	Алканы C12-19	0,543799267	16,49147409

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)**Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³****Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):**

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)**Время работы (Т): 8424 (час)** **$M_{год} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{год} \cdot 10^6 / T / 3600$.****Итоговая таблица расчета:**

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

На 2028,2029 годы:**Инструментальный замер****Протокол прилагается****Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.**

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,032517416	61,81454567
0304	Азота оксид	0,326272439	9,922858433
0328	Углерод	0,019797826	0,602107323
0330	Сера диоксид	0,038206955	1,161980481
0337	Углерод оксид	3,077351222	93,59086724
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05
1325	Формальдегид	0,005234317	0,159190236
2754	Алканы C12-19	0,543799267	16,53845835

***Расчет:**



Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2030-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0411. Труба №2

Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр.JGC6-WAUKESHA

На 2026-2027 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 351 день или 8424 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,01634616	61,14852019
0304	Азота оксид	0,325159065	9,860903869
0328	Углерод	0,019903377	0,603597772
0330	Сера диоксид	0,038395166	1,164387162
0337	Углерод оксид	3,071719181	93,15418457
0703	Бензапирен*	6,18278E-07	1,88E-05
1325	Формальдегид	0,004869975	0,14768881
2754	Алканы C12-19	0,539296813	16,35493087

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5434,821 (т)			
Время работы (Т): 8424 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \times 10^6 / T/3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18278E-07	1,88E-05

На 2028,2029 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 352 дня или 8448 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	2,01634616	61,32273249
0304	Азота оксид	0,325159065	9,888997612



0328	Углерод	0,019903377	0,605317424
0330	Сера диоксид	0,038395166	1,167704505
0337	Углерод оксид	3,071719181	93,41958111
0703	Бензапирен*	6,18242E-07	1,88025E-05
1325	Формальдегид	0,004869975	0,148109576
2754	Алканы C12-19	0,539296813	16,40152611

***Расчет:**

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.			
Вид топлива. КЗ = Газ (природный)			
Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³			
Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):			
Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345			
Расход топлива. (Вгод): 5449,995 (т)			
Время работы (Т): 8448 (час)			
$M_{iгод} = q_{zi} \times Вгод / 1000$ (т/год). г/с= $M_{iгод} \cdot 10^6 / T / 3600$.			
Итоговая таблица расчета:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0703	Бензапирен	6,18242E-07	1,88025E-05

На 2030-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 0431. Сапун

Источник выделения N 001. Масляный бак ДКС.ГП компр. JGC6-WAUKESHA

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт. **NP = Масла**

Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**

Расчет Kt при. **TG = 30**

Коэффициент. **KT = 1.38**

KTMIN = 1.38

Максимальная температура смеси. гр.С. **TMAX = 120**

Расчет Kt при. **TG = 120**

Коэффициент. **KT = 10.27**

KTMAX = 10.27

Режим эксплуатации: резервуар наземный

Конструкция резервуаров: Наземный

Объем одного резервуара данного типа. м³. **VI = 0.28**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ: А. Б. В

Коэффициент. **KPSR = 0.14**

Коэффициент. **KPMAX = 0.2**

Общий объем резервуаров. м³. **V = 0.28**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года.

т/год. **B = 260**

Плотность нефтепродукта. т/м³. **RO = 0.917**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). **NN = B / (RO · V) = 260 / (0.917 · 0.28) = 1012.6**

Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 1.35**

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его закачки. м³/час. **VCMAX = 1**

Концентрация паров ЗВ при температуре 20 гр.С. г/м³. **CH = 0.324**



Максимальный из разовых выброс. г/с (5.6.1). $G = CH \cdot KTMAX \cdot KPMAX \cdot VCMAX / 3600 = 0.324 \cdot 10.27 \cdot 0.2 \cdot 1 / 3600 = 0.000185$

Валовый выброс. т/год (5.6.2). $M = CH \cdot (KTMAX + KTMIN) \cdot KPSR \cdot KOV \cdot B / (2 \cdot 10^6 \cdot RO) = 0.324 \cdot (10.27 + 1.38) \cdot 0.14 \cdot 1.35 \cdot 260 / (2 \cdot 10^6 \cdot 0.917) = 0.0001011$

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (716*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 100$

Валовый выброс. т/год (5.2.5). $M_{\text{ж}} = CI \cdot M / 100 = 100 \cdot 0.0001011 / 100 = 0.000101$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G_{\text{ж}} = CI \cdot G / 100 = 100 \cdot 0.000185 / 100 = 0.000185$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2735	Масло минеральное нефтяное (716*)	0.0001850	0.0001010

Источник загрязнения N0225 Труба

Источник выделения N001 ДКС. ГП компр. JGC – Caterpillar

Источник ликвидирован.

Источник загрязнения N 0432. Труба

Источник выделения N 001. ДКС.ГП компр.КВТ/2. Газовый возвратно-поступательный компрессор

На 2026-2027,2029-2031,2033-2034 годы:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами". Алматы.

КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_г):

Оксиды азота (NO_x) = 21.5. при трансформации азота NO₂ = 80%. NO=13%

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Оксид углерода (CO) = 28.8

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Формальдегид (CH₂O) = 0.04667

Углеводороды предельные C₁₂-19 (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 1483,68 (т)

Время работы (Т): 8424 (час)

$M_{\text{год}} = q_{\text{г}} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= $M_{\text{год}} \cdot 10^6 / \text{Т} / 3600$.

$M_{\text{год}}$. для диоксида серы = $0.02 \times \text{Вгод} \times \text{Sr}$ (т/год). г/с= $M_{\text{год}} \cdot 10^6 / \text{Т} / 3600$

Итоговая таблица выбросов:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид	0,841487813	25,519296
304	Азот оксид	0,13674177	4,1468856
328	Углерод	0,010273979	0,3115728
330	Сера диоксид	0,04892371	1,48368
337	Углерод оксид	1,409002849	42,729984
703	Бензапирен	1,68787E-07	5,1187E-06
1325	Формальдегид	0,00228327	0,069243346
2754	Алканы C ₁₂ -19	0,4892371	14,8368

На 2028,2032 годы:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.



Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):

Окислы азота (NO_x) = 21.5. *при трансформации азота NO₂ = 80%. NO = 13%*

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Оксид углерода (CO) = 28.8

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Формальдегид (CH₂O) = 0.04667

Углеводороды предельные C₁₂₋₁₉ (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 1487,895 (т)

Время работы (Т): 8448 (час)

М_{игод} = $q_{гз} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= $\text{М}_{игод} \times 10^6 / \text{Т} / 3600$.

М_{игод}. для диоксида серы = $0.02 \times \text{Вгод} \times \text{Sr}$ (т/год). г/с= $\text{М}_{игод} \times 10^6 / \text{Т} / 3600$

Итоговая таблица выбросов:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид	0,841481021	25,591794
304	Азот оксид	0,136740666	4,158666525
328	Углерод	0,010273896	0,31245795
330	Сера диоксид	0,048923315	1,487895
337	Углерод оксид	1,408991477	42,851376
703	Бензапирен	1,68785E-07	5,13324E-06
1325	Формальдегид	0,002283251	0,06944006
2754	Алканы C ₁₂₋₁₉	0,489233152	14,87895

На 2035 год:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гз}$):

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Формальдегид (CH₂O) = 0.04667

Углеводороды предельные C₁₂₋₁₉ (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 1483,68 (т)

Время работы (Т): 8424 (час)

М_{игод} = $q_{гз} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= $\text{М}_{игод} \times 10^6 / \text{Т} / 3600$.

М_{игод}. для диоксида серы = $0.02 \times \text{Вгод} \times \text{Sr}$ (т/год). г/с= $\text{М}_{игод} \times 10^6 / \text{Т} / 3600$

Итоговая таблица выбросов:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,169964938	5,154424688
304	Азот оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,027619302	0,837594012
328	Углерод	0,010273979	0,3115728
330	Сера диоксид	0,04892371	1,48368



337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,35409362	10,73838477
703	Бензапирен	1,68787E-07	5,1187E-06
1325	Формальдегид	0,00228327	0,069243346
2754	Алканы C12-19	0,4892371	14,8368

Котельная ГПЗ-2 (1-очередь)

Источник загрязнения N 0226. Труба

Источник выделения N 001. Котлы отопительные SZS-65-2.6/A/B/C

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива, тыс.м3/год, **BT = 37999**

Расход топлива, л/с, **BG = 1204.94**

Месторождение, **M = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м3(прил. 2.1), **QR = 8435**

Пересчет в МДж, **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), **AR = 0**

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), **A1R = 0**

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), **SR = 0**

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата, кВт, **QN = 65**

Фактическая мощность котлоагрегата, кВт, **QF = 25**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.0763**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.0763 · (25 / 65)^{0.25} = 0.0601**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 37999 · 35.32 · 0.0601 · (1-0) = 80.7**

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 1204.94 · 35.32 · 0.0601 · (1-0) = 2.56**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 80.7 = 64.6**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 2.56 = 2.05**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, **_M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 80.7 = 10.5**

Выброс азота оксида (0304), г/с, **_G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 2.56 = 0.333**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), **NSO2 = 0**

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), **H2S = 0.05**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **_M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 37999 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.05 · 37999 = 35.7**

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), **_G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 1204.94 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.05 · 1204.94 = 1.133**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), **Q4 = 0**

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), **Q3 = 0.5**

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, **R = 0.5**



Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5), $CCO = Q_3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $M_{CO} = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 37999 \cdot 8.83 \cdot (1 - 0 / 100) = 335.5$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $G_{CO} = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 1204.94 \cdot 8.83 \cdot (1 - 0 / 100) = 10.64$

Итого:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	2.05	64.6
0304	Азот (II) оксид (6)	0.333	10.5
0330	Сера диоксид (516)	1.133	35.7
0337	Углерод оксид (584)	10.64	335.5

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, K_3 = Газ (природный)

Расход топлива, тыс.м³/год, $BT = 38070$

Расход топлива, л/с, $BG = 1203.893$

Месторождение, M = Жанажол

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м³ (прил. 2.1), $QR = 8435$

Пересчет в МДж, $QR = QR \cdot 0.004187 = 8435 \cdot 0.004187 = 35.32$

Средняя зольность топлива, % (прил. 2.1), $AR = 0$

Предельная зольность топлива, % не более (прил. 2.1), $A1R = 0$

Среднее содержание серы в топливе, % (прил. 2.1), $SR = 0$

Предельное содержание серы в топливе, % не более (прил. 2.1), $S1R = 0$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата, кВт, $QN = 65$

Фактическая мощность котлоагрегата, кВт, $QF = 25$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.0763$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0763 \cdot (25 / 65)^{0.25} = 0.0601$

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 38070 \cdot 35.32 \cdot 0.0601 \cdot (1 - 0) = 80.8$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 1203.893 \cdot 35.32 \cdot 0.0601 \cdot (1 - 0) = 2.556$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $M_{CO} = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 80.8 = 64.64$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $G_{CO} = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 2.556 = 2.0448$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $M_{CO} = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 80.8 = 10.504$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $G_{CO} = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 2.556 = 0.33228$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2), $NSO_2 = 0$

Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1), $H_2S = 0.05$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $M_{CO} = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1 - NSO_2) + 0.0188 \cdot H_2S \cdot BT = 0.02 \cdot 38070 \cdot 0 \cdot (1 - 0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 38070 = 35.7858$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $G_{CO} = 0.02 \cdot BG \cdot S1R \cdot (1 - NSO_2) + 0.0188 \cdot H_2S \cdot BG = 0.02 \cdot 1203.893 \cdot 0 \cdot (1 - 0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 1203.893 = 1.13165942$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)



Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q_4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q_3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.5$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5), $CCO = Q_3 * R * QR = 0.5 * 0.5 * 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $M = 0.001 * BT * CCO * (1 - Q_4 / 100) = 0.001 * 38070 * 8.83 * (1 - 0 / 100) = 336.1581$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $G = 0.001 * BG * CCO * (1 - Q_4 / 100) = 0.001 * 1203.893 * 8.83 * (1 - 0 / 100) = 10.63037519$

Итого:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	2.0448	64.64
0304	Азот (II) оксид (6)	0.33228	10.504
0330	Сера диоксид (516)	1.13165942	35.7858
0337	Углерод оксид (584)	10.63037519	336.1581

УОГ

Источник загрязнения N 0227.Труба

Источник выделения N 001. Термопечь регенерированного газа поз. Н-1301

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,349601234	11,0250245
0304	Азот (II) оксид (6)	0,05047803	1,591875143
0330	Сера диоксид (516)	0,204549424	6,450670644
0337	Углерод оксид (584)	0,952964015	30,05267316

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,349601234	11,05523006
0304	Азот (II) оксид (6)	0,05047803	1,596236456
0330	Сера диоксид (516)	0,204549424	6,468343705
0337	Углерод оксид (584)	0,952964015	30,13500927

ДКС

Источник загрязнения N 0228.Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,34553E-06	0,000263185
0415	Углеводороды C1-C5	0,017926201	0,565320679



1716	Меркаптаны	6,67643E-06	0,000210548

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,34553E-06	0,000263906
0415	Углеводороды C1-C5	0,017926201	0,566869499
1716	Меркаптаны	6,67643E-06	0,000211125

Источник загрязнения N 0229.Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	5,12546E-06	0,000161637
0415	Углеводороды C1-C5	0,0092692	0,292313477
1716	Меркаптаны	3,94266E-06	0,000124336

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	5,12546E-06	0,000162079
0415	Углеводороды C1-C5	0,0092692	0,29311435
1716	Меркаптаны	3,94266E-06	0,000124676

Источник загрязнения N 0230.Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	7,85275E-06	0,000247644
0415	Углеводороды C1-C5	0,015324939	0,483287269
1716	Меркаптаны	6,64463E-06	0,000209545

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	7,85275E-06	0,000248323
0415	Углеводороды C1-C5	0,015324939	0,484611351



1716	Меркаптаны	6,64463E-06	0,000210119

Источник загрязнения N 0231. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,03883E-06	0,000127368
0415	Углеводороды C1-C5	0,008791176	0,277238518
1716	Меркаптаны	4,37539E-06	0,000137982

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,03883E-06	0,000127717
0415	Углеводороды C1-C5	0,008791176	0,277998084
1716	Меркаптаны	4,37539E-06	0,00013836

Источник загрязнения N 0232. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	5,33702E-06	0,000168308
0415	Углеводороды C1-C5	0,007368644	0,232377554
1716	Меркаптаны	4,26962E-06	0,000134647

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	5,33702E-06	0,000168769
0415	Углеводороды C1-C5	0,007368644	0,233014208
1716	Меркаптаны	4,26962E-06	0,000135016

Источник загрязнения N 0233. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



0333	Сероводород	8,10709E-06	0,000255665
0415	Углеводороды C1-C5	0,01119859	0,353158741
1716	Меркаптаны	5,40473E-06	0,000170443

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,10709E-06	0,000256366
0415	Углеводороды C1-C5	0,01119859	0,354126292
1716	Меркаптаны	5,40473E-06	0,000170911

Источник загрязнения N 0234. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,71196E-06	0,000148596
0415	Углеводороды C1-C5	0,007798298	0,245927124
1716	Меркаптаны	4,37539E-06	0,000137982

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,71196E-06	0,000149003
0415	Углеводороды C1-C5	0,007798298	0,246600899
1716	Меркаптаны	4,37539E-06	0,00013836

Источник загрязнения N 0371. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	7,23279E-06	0,000228093
0415	Углеводороды C1-C5	0,017386523	0,548301403
1716	Меркаптаны	5,56369E-06	0,000175456

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



0333	Сероводород	7,23279E-06	0,000228718
0415	Углеводороды C1-C5	0,017386523	0,549803585
1716	Меркаптаны	5,56369E-06	0,000175937

Источник загрязнения N 0372. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,10709E-06	0,000255665
0415	Углеводороды C1-C5	0,017641022	0,556327282
1716	Меркаптаны	5,9452E-06	0,000187488

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,10709E-06	0,000256366
0415	Углеводороды C1-C5	0,017641022	0,557851454
1716	Меркаптаны	5,9452E-06	0,000188001

Источник загрязнения N 0373. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,90429E-06	0,000154662
0415	Углеводороды C1-C5	0,010027633	0,31623144
1716	Меркаптаны	3,59648E-06	0,000113419

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,90429E-06	0,000155085
0415	Углеводороды C1-C5	0,010027633	0,317097822
1716	Меркаптаны	3,59648E-06	0,000113729

Источник загрязнения N 0374. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,37732E-06	0,000264187
0415	Углеводороды C1-C5	0,018095019	0,570644529
1716	Меркаптаны	5,42062E-06	0,000170945

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,37732E-06	0,000264911
0415	Углеводороды C1-C5	0,018095019	0,572207929
1716	Меркаптаны	5,42062E-06	0,000171413

Источник загрязнения N 0375. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	5,07738E-06	0,00016012
0415	Углеводороды C1-C5	0,010322948	0,325544495
1716	Меркаптаны	3,4907E-06	0,000110083

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	5,07738E-06	0,000160559
0415	Углеводороды C1-C5	0,010322948	0,326436391
1716	Меркаптаны	3,4907E-06	0,000110384

Источник загрязнения N 0376. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,45681E-06	0,000266694
0415	Углеводороды C1-C5	0,015832029	0,499278871
1716	Меркаптаны	5,34114E-06	0,000168438

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,45681E-06	0,000267425
0415	Углеводороды C1-C5	0,015832029	0,500646754
1716	Меркаптаны	5,34114E-06	0,0001689

Источник загрязнения N 0377. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,25038E-06	0,00013404
0415	Углеводороды C1-C5	0,010344777	0,326232891
1716	Меркаптаны	3,92343E-06	0,000123729

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,25038E-06	0,000134407
0415	Углеводороды C1-C5	0,010344777	0,327126676
1716	Меркаптаны	3,92343E-06	0,000124068

Источник загрязнения N 0378. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,34553E-06	0,000263185
0415	Углеводороды C1-C5	0,01754787	0,55338964
1716	Меркаптаны	5,56369E-06	0,000175456

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,34553E-06	0,000263906
0415	Углеводороды C1-C5	0,01754787	0,554905764
1716	Меркаптаны	5,56369E-06	0,000175937

Источник загрязнения N 0379. Труба

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДКС

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

**Инструментальный замер****Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	5,23124E-06	0,000164972
0415	Углеводороды C1-C5	0,009926278	0,3130351
1716	Меркаптаны	2,28867E-06	7,21754E-05

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	5,23124E-06	0,000165424
0415	Углеводороды C1-C5	0,009926278	0,313892733
1716	Меркаптаны	2,28867E-06	7,23732E-05

УПС

Источник загрязнения N 0235. Труба

Источник выделения N 001. Печь дожигания хвостового газа поз. Н-1504 (хвостовой газ+топливный газ)

На 2026 год:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 244 дня, или 5856 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	0,8054728	16,98065538
0304	Азот (II) оксид	0,0805473	1,69806596
0330	Сера диоксид	178,2511306	3757,819035
0333	Сероводород	3,5440803	74,71488325
0337	Углерод оксид	22,4726911	473,7602847

На 2027-2033 год:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 246 дней, или 5904 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	0,8054728	17,11984108
0304	Азот (II) оксид	0,0805473	1,711984533
0330	Сера диоксид	178,2511306	3788,62083
0333	Сероводород	3,5440803	75,32730033
0337	Углерод оксид	22,4726911	477,6435657

На 2034-2035 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней, или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	0,8054728	25,40139022
0304	Азот (II) оксид	0,0805473	2,540139653
0330	Сера диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	51,08983636	1611,169079
0333	Сероводород	3,5440803	111,7661163
0337	Углерод оксид	22,4726911	708,6987865

Источник загрязнения N 0235. Труба



Источник выделения N 002. Печь дожига хвостового газа поз. Н-1504 (топливный газ)

На 2026,2028,2032 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива, тыс.м3/год, **BT = 994.5205**

Расход топлива, л/с, **BG = 95.13**

Месторождение, **М = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м3(прил. 2.1), **QR = 8435**

Пересчет в МДж, **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), **AR = 0**

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), **A1R = 0**

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), **SR = 0**

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата, кВт, **QN = 20000**

Фактическая мощность котлоагрегата, кВт, **QF = 20000**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.1069**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.1069 · (20000 / 20000)^{0.25} = 0.107**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 994.5205 · 35.32 · 0.107 · (1-0) = 3.76**

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 95.13 · 35.32 · 0.107 · (1-0) = 0.3595**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 3.76 = 3.01**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.3595 = 0.2876**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, **_M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 3.76 = 0.489**

Выброс азота оксида (0304), г/с, **_G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.3595 = 0.0467**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), **NSO2 = 0**

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), **H2S = 0.05**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **_M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 994.5205 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.05 · 994.5205 = 0.935**

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), **_G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 95.13 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.05 · 95.13 = 0.0894**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), **Q4 = 0**

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), **Q3 = 0.5**

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, **R = 0.5**

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), **CCO = Q3 · R · QR = 0.5 · 0.5 · 35.32 = 8.83**

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), **_M_ = 0.001 · BT · CCO · (1-Q4 / 100) = 0.001 · 994.5205 · 8.83 · (1-0 / 100) = 8.78**

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), **_G_ = 0.001 · BG · CCO · (1-Q4 / 100) = 0.001 · 95.13 · 8.83 · (1-0 / 100) = 0.84**

Итого:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год



0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2876	3.01
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0467	0.489
0330	Сера диоксид (516)	0.0894	0.935
0337	Углерод оксид (584)	0.84	8.78

На 2027,2029-2031,2033 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива, тыс.м3/год, **BT = 978.0821999999999**

Расход топлива, л/с, **BG = 95.13**

Месторождение, **М = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м3 (прил. 2.1), **QR = 8435**

Пересчет в МДж, **QR = QR * 0.004187 = 8435 * 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива, % (прил. 2.1), **AR = 0**

Предельная зольность топлива, % не более (прил. 2.1), **A1R = 0**

Среднее содержание серы в топливе, % (прил. 2.1), **SR = 0**

Предельное содержание серы в топливе, % не более (прил. 2.1), **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата, кВт, **QN = 20000**

Фактическая мощность котлоагрегата, кВт, **QF = 20000**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.1069**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO * (QF / QN)^{0.25} = 0.1069 * (20000 / 20000)^{0.25} = 0.107**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 * BT * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 978.0821999999999 * 35.32 * 0.107 * (1-0) = 3.7**

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), **MNOG = 0.001 * BG * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 95.13 * 35.32 * 0.107 * (1-0) = 0.3595**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, **_M_ = 0.8 * MNOT = 0.8 * 3.7 = 2.96**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, **_G_ = 0.8 * MNOG = 0.8 * 0.3595 = 0.2876**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, **_M_ = 0.13 * MNOT = 0.13 * 3.7 = 0.481**

Выброс азота оксида (0304), г/с, **_G_ = 0.13 * MNOG = 0.13 * 0.3595 = 0.046735**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2), **NSO2 = 0**

Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1), **H2S = 0.05**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **_M_ = 0.02 * BT * SR * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BT = 0.02 * 978.0821999999999 * 0 * (1-0) + 0.0188 * 0.05 * 978.0821999999999 = 0.919397268**

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), **_G_ = 0.02 * BG * S1R * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BG = 0.02 * 95.13 * 0 * (1-0) + 0.0188 * 0.05 * 95.13 = 0.0894222**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), **Q4 = 0**

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), **Q3 = 0.5**

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, **R = 0.5**

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), **CCO = Q3 * R * QR = 0.5 * 0.5 * 35.32 = 8.83**

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), **_M_ = 0.001 * BT * CCO * (1-Q4 / 100) = 0.001 * 978.0821999999999 * 8.83 * (1-0 / 100) = 8.636465826**



Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $G = 0.001 * BG * CCO * (1-Q4 / 100) = 0.001 * 95.13 * 8.83 * (1-0 / 100) = 0.8399979$

Итого:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2876	2.96
0304	Азот (II) оксид (6)	0.046735	0.481
0330	Сера диоксид (516)	0.0894222	0.919397268
0337	Углерод оксид (584)	0.8399979	8.636465826

УПЛУ

Источник загрязнения N 0236. Труба

Источник выделения N 001. ВС насосной УПЛУ. ЗРА. насосы. Компрессоры

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,021696026	0,684205884

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,021696026	0,686080413

Источник загрязнения N 0237. Труба

Источник выделения N 001. ВС насосной УПЛУ. ЗРА. насосы. Компрессоры

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,021729781	0,685270382

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,021729781	0,687147827

ЦХиТТП

Источник загрязнения N 0238. Рукавные фильтры

Источник выделения N 001. ЦХиТТП. Рукавные фильтры линии фасовки гр.серы

Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.



Количество выбросов через общеобменную вентиляцию определяется по формуле:

$$П = С_{рз} * В * К * 10^{-6}, \text{ кг/час}$$

Где: С – концентрация загрязняющего вещества, 6 мг/куб.м,

В – производительность вентилятора, 3,0 тыс.куб.м/час;

К – поправочный коэффициент, 1;

КПД – эффективность пылеулавливания, 84%.

$$П = 6 * 3000 * (1 - 84\%) * 10^{-6} = 0,288 \text{ кг/час}, 2,53 \text{ т/г}, 0,08 \text{ г/с}$$

Итого на 2026-2035 годы:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,08	2,53

Источник загрязнения N 0239.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС линии гранулирования серы

Аналогично для: Ист.№№0240-247, 0380-0383

Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через общеобменную вентиляцию определяется по формуле:

$$П = С_{рз} * В * К * 10^{-6}, \text{ кг/час}$$

Где: С – концентрация загрязняющего вещества, 6 мг/куб.м,

В – производительность вентилятора, 2,0 тыс.куб.м/час;

К – поправочный коэффициент, 1;

КПД – эффективность пылеулавливания, 0.

Итого на 1 ВС:

$$П = 6 * 2000 * (1 - 0\%) * 10^{-6} = 0,012 \text{ кг/час}, 0,0033 \text{ г/с}, 0,1037 \text{ т/г}$$

Итого на 2026-2035 годы:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,0033	0,1043

СУГ 1.2-оч.

Источник загрязнения N 0248.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 1-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,036883751	1,16316597

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,036883751	1,166352728

Источник загрязнения N 0249.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 1-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,03571739	1,126383614

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,03571739	1,129469594

Источник загрязнения N 0250.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 1-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,036346034	1,146208522

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,036346034	1,149348826

Источник загрязнения N 0251.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 1-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,036719702	1,157992511

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,036719702	1,161165105

Источник загрязнения N 0252.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 2-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,025456961	0,80281073

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,025456961	0,805010204

Источник загрязнения N 0253.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 2-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,025769833	0,812677448

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,025769833	0,814903967

Источник загрязнения N 0254.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 2-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,025498174	0,804110407

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,025498174	0,806313457

Источник загрязнения N 0255.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 2-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,02479344	0,781885924

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,02479344	0,784028077

Источник загрязнения N 0384.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 2-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,027231159	0,858761842

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,027231159	0,861114602

Источник загрязнения N 0385.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 2-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,024875423	0,784471354

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,024875423	0,786620576

Источник загрязнения N 0386.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 2-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,026004303	0,820071684

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,026004303	0,822318471

Источник загрязнения N 0387. Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 2-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,026254718	0,827968771

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,026254718	0,830237194

Источник загрязнения N 0388. Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной СУГ 2-оч.

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,024238445	0,764383602

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-C5	0,024238445	0,766477803

Источник загрязнения N 0256.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной бл.2700

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,001634417	0,051542978
0415	Углеводороды C1-C5	0,033763776	1,064774449
0416	Углеводороды C6-C10	0,02695573	0,850075912
1716	Меркаптаны	1,67087E-05	0,000526926
2754	Углеводороды C12-C19	0,014041405	0,442809745

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,001634417	0,051684188
0415	Углеводороды C1-C5	0,033763776	1,06769163
0416	Углеводороды C6-C10	0,02695573	0,852404876
1716	Меркаптаны	1,67087E-05	0,000528369
2754	Углеводороды C12-C19	0,014041405	0,444022925

Источник загрязнения N 0257.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной бл.2700

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,001684861	0,053133783
0415	Углеводороды C1-C5	0,032755318	1,032971715
0416	Углеводороды C6-C10	0,025437674	0,802202481
1716	Меркаптаны	1,67864E-05	0,000529377
2754	Углеводороды C12-C19	0,013454021	0,424286

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,001684861	0,053279348
0415	Углеводороды C1-C5	0,032755318	1,035801768
0416	Углеводороды C6-C10	0,025437674	0,804400302
1716	Меркаптаны	1,67864E-05	0,000530826
2754	Углеводороды C12-C19	0,013454021	0,425448434

Источник загрязнения N 0258.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной бл.2700

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.



Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002014161	0,063518577
0415	Углеводороды C1-C5	0,03109038	0,980466233
0416	Углеводороды C6-C10	0,023890439	0,753408878
1716	Меркаптаны	1,57973E-05	0,000498185
2754	Углеводороды C12-C19	0,012045472	0,379865997

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002014161	0,063692605
0415	Углеводороды C1-C5	0,03109038	0,983152433
0416	Углеводороды C6-C10	0,023890439	0,755473018
1716	Меркаптаны	1,57973E-05	0,000499549
2754	Углеводороды C12-C19	0,012045472	0,380906734

Источник загрязнения N 0259.Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной бл.2700

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,001604744	0,05060721
0415	Углеводороды C1-C5	0,029618246	0,934041014
0416	Углеводороды C6-C10	0,022976228	0,72457832
1716	Меркаптаны	1,53522E-05	0,000484148
2754	Углеводороды C12-C19	0,01166481	0,367861434

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,001604744	0,050745857
0415	Углеводороды C1-C5	0,029618246	0,936600022
0416	Углеводороды C6-C10	0,022976228	0,726563472
1716	Меркаптаны	1,53522E-05	0,000485473
2754	Углеводороды C12-C19	0,01166481	0,368869288

Источник загрязнения N 0260.Свеча

Источник выделения N 001. Свеча дренажной емкости бл. 2200

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



0415	Углеводороды C1-5	2,6376E-06	8,31794E-05

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0415	Углеводороды C1-5	2,6376E-06	8,34072E-05

Источник загрязнения N 0261.Свеча

Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы

Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через продувочную свечу хранилищ рассчитывается по формуле:

$$\Pi = V * C, \text{ кг/час}$$

Где: V – расход газов через одну свечу, 0,225 куб.м/час;

C – концентрация серы, кг/куб.м.

$$C = P_s * M_n / 22,4 * P$$

Где: P_s давление насыщенных паров при температуре, 0,13

M_n – молекулярная масса, 32,066

P – абсолютное давление в хранилище – 736

$$C = 0,13 * 32,066 / 22,4 / 736 = 0,000253 \text{ кг/куб.м}$$

$$\Pi = 0,225 * 0,000253 = 0,00005689 \text{ кг/час} = 0,000016 \text{ г/с} = 0,000506 \text{ т/год}$$

Итого:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,000016	0,000506

ВС насосной жидкой серы.

Расчет выбросов проведен согласно РД 39-142-96.М.96. «Методика расчета выбросов вредных веществ в ОС от неорганизованных источников нефтегазового оборудования».

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	G	N	x	c	кг/час
1	ЗРА	0,0066	18	0,07	1	0,008316
2	Фланцы	0,00028	42	0,02	1	0,000235
3	Насосы	0,14	4	0,226	1	0,12656

Всего ЗВ: 0,13511 кг/час = 0,037531 г/с = 1,187 т/г в т.ч:

0331. Сера элементарная = 0,037531 г/с = 1,187 т/г

Итого:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,037531	1,187

Всего по источнику на 2026-2035 годы:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,037547	1,187506

Источник загрязнения N 0262.Свеча

Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы



Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через продувочную свечу хранилищ рассчитывается по формуле:

$$\Pi = V * C, \text{ кг/час}$$

Где: V – расход газов через одну свечу, 0,225 куб.м/час;

C – концентрация серы, кг/куб.м.

$$C = P_s * M_n / 22.4 * P$$

Где: P_s давление насыщенных паров при температуре, 0,13

M_n – молекулярная масса, 32,066

P – абсолютное давление в хранилище – 736

$$C = 0,13 * 32,066 / 22,4 / 736 = 0,000253 \text{ кг/куб.м}$$

$$\Pi = 0,225 * 0,000253 = 0,00005689 \text{ кг/час} = 0,000016 \text{ г/с} = 0,000506 \text{ т/год}$$

Итого:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,000016	0,000506

ВС насосной жидкой серы.

Расчет выбросов проведен согласно РД 39-142-96.М.96. «Методика расчета выбросов вредных веществ в ОС от неорганизованных источников нефтегазового оборудования».

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	G	N	x	c	кг/час
1	ЗРА	0,0066	18	0,07	1	0,008316
2	Фланцы	0,00028	42	0,02	1	0,000235
3	Насосы	0,14	4	0,226	1	0,12656

Всего ЗВ: 0,13511 кг/час = 0,037531 г/с = 1,187 т/г в т.ч:

0331. Сера элементарная = 0,037531 г/с = 1,187 т/г

Итого на 2026-2035 годы:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,037531	1,187

Всего по источнику:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,037547	1,187506

Источник загрязнения N 0263.Свеча

Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 0264.Свеча

Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы

Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через продувочную свечу хранилищ рассчитывается по формуле:

$$\Pi = V * C, \text{ кг/час}$$

Где: V – расход газов через одну свечу, 0,225 куб.м/час;

C – концентрация серы, кг/куб.м.

$$C = P_s * M_n / 22.4 * P$$

Где: P_s давление насыщенных паров при температуре, 0,13



Мп – молекулярная масса, 32,066

Р – абсолютное давление в хранилище – 736

$C = 0,13 \cdot 32,066 / 22,4 / 736 = 0,000253$ кг/куб.м

$\Pi = 0,225 \cdot 0,000253 = 0,00005689$ кг/час = 0,000016 г/с = 0,000506 т/год

Итого:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,000016	0,000506

ВС насосной жидкой серы.

Расчет выбросов проведен согласно РД 39-142-96.М.96. «Методика расчета выбросов вредных веществ в ОС от неорганизованных источников нефтегазового оборудования».

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	G	N	x	c	кг/час
1	ЗРА	0,0066	18	0,07	1	0,008316
2	Фланцы	0,00028	42	0,02	1	0,000235
3	Насосы	0,14	4	0,226	1	0,12656

Всего ЗВ: 0,13511 кг/час = 0,037531 г/с = 1,187 т/г в т.ч:

0331. Сера элементарная = 0,037531 г/с = 1,187 т/г

Итого:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,037531	1,187

Всего по источнику на 2026-2035 годы:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,037547	1,187506

Источник загрязнения N 0265.Свеча

Источник выделения N 001. Свеча хранилища жидкой серы

Временно не работает на 2026-2035 годы.

ЦЗЛ ГПЗ-2

Источник загрязнения N 0266.Труба

Источник выделения N 001. ВС ЦЗЛ

На 2026-2035 годы:

Инструментальный замер.

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	2.64938E-07	8.36E-06
2	0174	Ртуть нитрат дигидрат	5.82863E-08	1.84E-06
3	0302	Азотная кислота	1.05975E-05	0.000334203
4	0316	Гидрохлорид	5.82863E-06	1.84E-04
5	0322	Серная кислота	0.000080541	0.002539941
6	0333	Сероводород	2.64938E-07	8.36E-06
7	0403	Гексан	0.001753886	0.055310549
8	0415	Углеводороды C1-C5	0.001446559	0.045618685
9	0416	Углеводороды C6-C10	0.000831904	0.026234925
10	0602	Бензол	5.29875E-06	0.000167101
11	0616	Ксилол	4.45095E-05	0.001403652
12	0621	Толуол	1.32469E-05	0.000417754



13	0627	Этилбензол	2.91431E-06	9.19E-05
14	1061	Этанол	0.000137768	0.004344652
15	1401	Ацетон	1.00676E-05	0.000317492
16	1716	Меркаптаны	9.00788E-08	2.84E-06
17	2704	Бензин	0.000132469	0.004177542
18	2754	Углеводороды C12-C19	2.70236E-05	0.000852216

Неорганизованные источники ГПЗ-2 (1-очередь)

Источник загрязнения N 6084. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УГОГ ГПЗ 2-1 оч.

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.021	19	0.293	1	0.116907
3	Фланцы	0.00038	38	0.05	1	0.000722
4	Упл.насосов	0.14	6	0.638	1	0.53592

Всего ЗВ: 0.77869 кг/час = 0.216296944 г/с = 6.82114044 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 3.1% = 0.006705205 г/с = 0.211455354 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 93.7% = 0.202670237 г/с = 6.391408592 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.08% = 0.000173038 г/с = 0.005456912 т/Г

1740. Тетрагидротиофен-1 – 2.8% = 0.006056314 г/с = 0.190991932 т/Г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0.006705205	0.211455354
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.202670237	6.391408592
3	1716	Меркаптаны	0.000173038	0.005456912
4	1740	Тетрагидротиофен-1	0.006056314	0.190991932

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 0.08 гПа;

V – объем аппарата, 150 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 \cdot ((0.08/150)/1011)^{0.8} / 0.31 = 0.00288 \text{ кг/час} = 0.0008 \text{ г/с} = 0.0252288 \text{ т/год}$$



В т.ч.: 0333. Сероводород (3.1) = 0.0000248 г/с = 0.000782093 т/г
 0415. Углеводороды C1-C5 (93.7) = 0.0007496 г/с = 0.023639386 т/г
 1716. Меркаптаны (0.08) = 0.00000064 г/с = 0.000020183 т/г
 1740. Тетрагидротиофен-1 – (2.8) = 0.0000224 г/с = 0.000706406 т/г

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000248	0.000782093
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.0007496	0.023639386
3	1716	Меркаптаны	0.00000064	0.000020183
4	1740	Тетрагидротиофен-1	0.0000224	0.000706406

Всего по УГОГ. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006730005	0,212237447
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,203419837	6,415047978
3	1716	Меркаптаны	0,000173678	0,005477095
4	1740	Тетрагидротиофен-1	0,006078714	0,191698338

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006730005	0,206422713
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,203419837	6,23929324
3	1716	Меркаптаны	0,000173678	0,005327052
4	1740	Тетрагидротиофен-1	0,006078714	0,186446316

Всего по УГОГ. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006730005	0,21281891
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,203419837	6,432623454
3	1716	Меркаптаны	0,000173678	0,005492115
4	1740	Тетрагидротиофен-1	0,006078714	0,192223526

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,006730005	0,207004186
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,203419837	6,256868714
3	1716	Меркаптаны	0,000173678	0,005342057
4	1740	Тетрагидротиофен-1	0,006078714	0,186971517

Источник загрязнения N 6085. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сепаратор 2301

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512



2	ЗРА	0.021	20	0.293	1	0.12306
3	Фланцы	0.00073	42	0.03	1	0.0009198

Всего ЗВ: 0.2490998 кг/час = 0.069194389 г/с = 2.182114248 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.000968721 г/с = 0.030549599 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.6% = 0.066149836 г/с = 2.086101221 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0000207583 г/с = 0.000654634 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000968721	0.030549599
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.066149836	2.086101221
3	1716	Меркаптаны	0.0000207583	0.000654634

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / K_d \text{ , кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 50 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.06 * 50) / 1011^{0.8} / 0.31 = 0.0009 \text{ кг/час} = 0.00025 \text{ г/с} = 0.007884 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.4% = 0.0000035 г/с = 0.000110376 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.6% = 0.000239 г/с = 0.007537104 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000000075 г/с = 0.0000023652 т/г

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000035	0.000110376
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000239	0.007537104
3	1716	Меркаптаны	0.000000075	0.0000023652

Всего по 2301. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,03065998
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,09363833
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000657

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,029819963
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,036278378
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000638999

Всего по 2301. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,030743961
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,099374328
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000658799

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:



№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,029903962
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,042014373
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000640799

Источник загрязнения N 6086. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Сепаратор 2302**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.021	20	0.293	1	0.12306
3	Фланцы	0.00073	42	0.03	1	0.0009198

Всего ЗВ: 0.2490998 кг/час = 0.069194389 г/с = 2.182114248 т/г в т.ч:

0415. Углеводороды C1-C5 – 96.8% = 0.066980168 г/с = 2.112286592 т/г

1716. Меркаптаны – 0.17% = 0.00011763 г/с = 0.0037109594 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0.066980168	2.112286592
2	1716	Меркаптаны	0.00011763	0.0037109594

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 \cdot ((P \cdot V) / 1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 50 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 \cdot ((0.06 \cdot 50) / 1011)^{0.8} / 0.31 = 0.0009 \text{ кг/час} = 0.00025 \text{ г/с} = 0.007884 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0415. Углеводороды C1-C5 – 96.8% = 0.000242 г/с = 0.007631712 т/г

1716. Меркаптаны – 0.17% = 0.000000425 г/с = 0.0000134028 т/г

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0.000242	0.007631712
2	1716	Меркаптаны	0.000000425	0.0000134028

Всего по 2302. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,067222168	2,1199183
2	1716	Меркаптаны	0,000118055	0,00372436



С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,067222168	2,061838337
2	1716	Меркаптаны	0,000118055	0,003620983

Всего по 2302. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,067222168	2,125726285
2	1716	Меркаптаны	0,000118055	0,003733182

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0,067222168	2,067646332
2	1716	Меркаптаны	0,000118055	0,003631183

Источник загрязнения N 6087. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сепаратор 1105-1106 ДКС

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	4	0.46	1	0.25024
2	ЗРА	0.021	28	0.293	1	0.172284
3	Фланцы	0.00073	62	0.03	1	0.0013578

Всего ЗВ: 0.4238818 кг/час = 0.117744944 г/с = 3.713204568 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.5% = 0.001766174 г/с = 0.055698069 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.6% = 0.112564167 г/с = 3.549823567 т/г

1716. Меркаптаны – 0.022 = 0.0000259039 г/с = 0.000816905 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.001766174	0.055698069
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.112564167	3.549823567
3	1716	Меркаптаны	0.0000259039	0.000816905

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((P \cdot V) / 1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 36 куб.м;



Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(К)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (0.06 * 36) / 1011^{0.8} / 0.31 = 0.0007 \text{ кг/час} = 0.000194444 \text{ г/с} = 0.006132 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород} - 1.4\% = 0.00000272222 \text{ г/с} = 0.000085848 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5} - 95.6\% = 0.000185889 \text{ г/с} = 0.005862192 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны} - 0.03\% = 0.0000000583333 \text{ г/с} = 0.0000018396 \text{ т/г}$$

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00000272222	0.000085848
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000185889	0.005862192
3	1716	Меркаптаны	0.0000000583333	0.0000018396

Всего на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001768896	0,05578392
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,112750056	3,55568576
3	1716	Меркаптаны	2,59622E-05	0,00081874

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы::

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001768896	0,054255578
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,112750056	3,458269718
3	1716	Меркаптаны	2,59622E-05	0,000796313

Всего на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001768896	0,055936737
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,112750056	3,565427371
3	1716	Меркаптаны	2,59622E-05	0,000820987

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы::

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001768896	0,054408411
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,112750056	3,468011322
3	1716	Меркаптаны	2,59622E-05	0,000798556

Источник загрязнения N 6088. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Вихревой сепаратор ДКС

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	4	0.46	1	0.25024
2	ЗРА	0.021	28	0.293	1	0.172284



3	Фланцы	0.00073	62	0.03	1	0.0013578

Всего ЗВ: 0.4238818 кг/час = 0.117744944 г/с = 3.713204568 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.5% = 0.001766174 г/с = 0.055698069 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.6% = 0.112564167 г/с = 3.549823567 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.022 = 0.0000259039 г/с = 0.000816905 т/Г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0.001766174	0.055698069
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.112564167	3.549823567
3	1716	Меркаптаны	0.0000259039	0.000816905

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / Кд \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 36 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (0.06 * 36) / 1011)^{0.8} / 0.31 = 0.0007 \text{ кг/час} = 0.000194444 \text{ г/с} = 0.006132 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.4% = 0.00000272222 г/с = 0.000085848 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.6% = 0.000185889 г/с = 0.005862192 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000000583333 г/с = 0.0000018396 т/Г

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0.00000272222	0.000085848
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000185889	0.005862192
3	1716	Меркаптаны	0.000000583333	0.0000018396

Всего на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,001768896	0,05578392
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,112750056	3,55568576
3	1716	Меркаптаны	2,59622E-05	0,00081874

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,001768896	0,054255578
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,112750056	3,458269718
3	1716	Меркаптаны	2,59622E-05	0,000796313

Всего на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,001768896	0,055936737
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,112750056	3,565427371
3	1716	Меркаптаны	2,59622E-05	0,000820987

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:



№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001768896	0,054408411
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,112750056	3,468011322
3	1716	Меркаптаны	2,59622Е-05	0,000798556

Источник загрязнения N 6089. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Бл. 1200. ЗРА. сепараторы. холодильники. фильтры**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	54	0.46	1	3.37824
2	ЗРА	0.021	154	0.293	1	0.947562
3	Фланцы	0.00073	350	0.03	1	0.007665
4	Упл.насосов	0.14	12	0.638	1	1.07184

Всего ЗВ: 5.405307 кг/час = 1.501474167 г/с = 47.35048932 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.021020638 г/с = 0.66290685 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 90.3% = 1.355831173 г/с = 42.75749186 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 2.6% = 0.039038328 г/с = 1.231112722 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000450442 г/с = 0.01420547 т/г

1740. Тетрагидротиофен-1 – 2.1% = 0.031530958 г/с = 0.994360276 т/г

1805. Аминобензол – 3.6% = 0.05405307 г/с = 1.704617616 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.021020638	0.66290685
2	0415	Углеводороды C1-C5	1.355831173	42.75749186
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.039038328	1.231112722
4	1716	Меркаптаны	0.000450442	0.01420547
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0.031530958	0.994360276
6	1805	Аминобензол	0.05405307	1.704617616

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((P \cdot V) / 1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 126 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 \cdot (0.06 \cdot 126) / 1011^{0.8} / 0.31 = 0.002 \text{ кг/час} = 0.000555556 \text{ г/с} = 0.01752 \text{ т/год}$$



В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.4% = 0.000007777778 г/с = 0.00024528 т/г
 0415. Углеводороды C1-C5 – 90.3% = 0.000501667 г/с = 0.01582056 т/г
 0416. Углеводороды C6-C10 – 2.6% = 0.0000144444 г/с = 0.00045552 т/г
 1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000000166667 г/с = 0.000005256 т/г
 1740. Тетрагидротиофен-1 – 2.1% = 0.0000116667 г/с = 0.00036792 т/г
 1805. Аминобензол – 3.6% = 0.00002 г/с = 0.00063072 т/г

УСО. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000007777778	0.00024528
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000501667	0.01582056
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.0000144444	0.00045552
4	1716	Меркаптаны	0.000000166667	0.000005256
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0.0000116667	0.00036792
6	1805	Аминобензол	0.00002	0.00063072

Всего по УСО-1. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,021028416	0,66315213
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,35633284	42,77331242
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,039052772	1,231568242
4	1716	Меркаптаны	0,000450609	0,014210726
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,031542625	0,994728196
6	1805	Аминобензол	0,05407307	1,705248336

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,021028416	0,644983576
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,35633284	41,60144087
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,039052772	1,197826623
4	1716	Меркаптаны	0,000450609	0,013821079
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,031542625	0,967475394
6	1805	Аминобензол	0,05407307	1,658529203

Всего по УСО-1. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,021028416	0,664968982
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,35633284	42,8904996
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,039052772	1,234942377
4	1716	Меркаптаны	0,000450609	0,014249338
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,031542625	0,997453505
6	1805	Аминобензол	0,05407307	1,709920249

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,021028416	0,646800431
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,35633284	41,71862803
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,039052772	1,201200782
4	1716	Меркаптаны	0,000450609	0,013860012
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,031542625	0,970200677
6	1805	Аминобензол	0,05407307	1,663201116

Источник загрязнения N 6090. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Бл. 1300. ЗРА. колонна. сепараторы



1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.021	22	0.293	1	0.135366
3	Фланцы	0.00073	48	0.05	1	0.001752
4	Упл.насосов	0.14	6	0.638	1	0.53592

Всего ЗВ: 0.798158 кг/час = 0.221710556 г/с = 6.99186408 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.002660527 г/с = 0.083902369 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.210403317 г/с = 6.635279012 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.000443421 г/с = 0.013983728 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000443421 г/с = 0.001398373 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.002660527	0.083902369
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.210403317	6.635279012
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000443421	0.013983728
4	1716	Меркаптаны	0.0000443421	0.001398373

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 0.06 гПа;

V – объем аппарата, 20 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(К)

Таким образом выбросы от источника составят:

$П = 0.004 \cdot ((0.06 \cdot 20)/1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0004 \text{ кг/час} = 0.000111111 \text{ г/с} = 0.003504 \text{ т/год}$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.2% = 0.00000133333 г/с = 0.000042048 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.000105444 г/с = 0.003325296 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.000000222222 г/с = 0.000007008 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000000222222 г/с = 0.0000007008 т/г

УОГ. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00000133333	0.000042048



2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000105444	0.003325296
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000000222222	0.000007008
4	1716	Меркаптаны	0.0000000222222	0.000007008

Всего по УОГ. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00266186	0,083944417
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,210508761	6,638604308
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000443643	0,013990736
4	1716	Меркаптаны	4,43643E-05	0,001399074

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00266186	0,08164457
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,210508761	6,456724717
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000443643	0,013607418
4	1716	Меркаптаны	4,43643E-05	0,001360742

Всего по УОГ. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00266186	0,084174402
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,210508761	6,656792244
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000443643	0,014029056
4	1716	Меркаптаны	4,43643E-05	0,001402906

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00266186	0,081874555
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,210508761	6,474912674
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000443643	0,013645749
4	1716	Меркаптаны	4,43643E-05	0,001364575

Источник загрязнения N 6091. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Бл. 1400. ЗРА. колонна. сепараторы. насосы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.084	2	0.25	1	0.042
2	ЗРА	0.013	96	0.365	1	0.45552
3	Фланцы	0.00038	188	0.05	1	0.003572
4	Упл.насосов	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.858372 кг/час = 0.238436667 г/с = 7.51933872 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.00286124 г/с = 0.090232065 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.226276397 г/с = 7.135852445 т/г



0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.000476873 г/с = 0.01503868 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000476873 г/с = 0.001503868 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00286124	0.090232065
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.226276397	7.135852445
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000476873	0.01503868
4	1716	Меркаптаны	0.0000476873	0.001503868

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \text{ . кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 1200 гПа;

V – объем аппарата. 46 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (1200 * 46) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.7221 \text{ кг/час} = 0.200583333 \text{ г/с} = 6.325596 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.2% = 0.002407 г/с = 0.075907152 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.190353583 г/с = 6.002990604 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.000401167 г/с = 0.012651192 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000401167 г/с = 0.001265119 т/г

УПЛУ. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.002407	0.075907152
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.190353583	6.002990604
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000401167	0.012651192
4	1716	Меркаптаны	0.0000401167	0.001265119

Всего по УПЛУ. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00526824	0,166139217
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,41662998	13,13884305
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00087804	0,027689872
4	1716	Меркаптаны	0,000087804	0,002768987

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00526824	0,161587457
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,41662998	12,77887475
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00087804	0,026931243
4	1716	Меркаптаны	0,000087804	0,002693124

Всего по УПЛУ. На 8784 часа на 2028,2032 годы:



№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00526824	0,166594393
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,41662998	13,17483988
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00087804	0,027765732
4	1716	Меркаптаны	0,000087804	0,002776573

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00526824	0,162042633
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,41662998	12,81487158
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00087804	0,027007106
4	1716	Меркаптаны	0,000087804	0,002700711

Источник загрязнения N 6092. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УПС-3 Бл. 1500. ЗРА, конденсаторы, сепараторы, насосы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.021	45	0.293	1	0.276885
3	Фланцы	0.00073	98	0.05	1	0.003577
4	Упл.насосов	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.762862 кг/час = 0.211906111 г/с = 6.68267112 т/г в т.ч:

0331. Сера элементарная – 4.5 % = 0.009535775 г/с = 0.3007202 т/г

0333. Сероводород – 3.9 = 0.008264338 г/с = 0.260624174 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 91.255% = 0.193374922 г/с = 6.098271531 т/г

1716. Меркаптаны – 0.345 % = 0.000731076 г/с = 0.023055215 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0.009535775	0.3007202
2	0333	Сероводород	0.008264338	0.260624174
3	0415	Углеводороды C1-C5	0.193374922	6.098271531
4	1716	Меркаптаны	0.000731076	0.023055215

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 0.08 гПа;

V – объем аппарата, 69 куб.м;



Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(К)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 \cdot (0.08 \cdot 69) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0016 \text{ кг/час} = 0.0004444444 \text{ г/с} = 0.014016 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: 0331. Сера элементарная} - 4.5 \% = 0.00002 \text{ г/с} = 0.00063072 \text{ т/г}$$

$$0333. \text{ Сероводород} - 3.9 = 0.0000173333 \text{ г/с} = 0.000546624 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5} - 91.255\% = 0.000405578 \text{ г/с} = 0.012790301 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны} - 0.345 \% = 0.00000153333 \text{ г/с} = 0.0000483552 \text{ т/г}$$

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0.00002	0.00063072
2	0333	Сероводород	0.0000173333	0.000546624
3	0415	Углеводороды C1-C5	0.000405578	0.012790301
4	1716	Меркаптаны	0.00000153333	0.0000483552

Всего по УПС. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,30135092
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,261170798
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	6,111061832
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,02310357

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,293094731
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,254015413
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	5,943635496
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,022470583

Всего по УПС. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,302176539
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,261886313
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	6,127804483
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,023166855

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,29392035
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,254730949
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	5,960378131
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,022533881

Источник загрязнения N 6096. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуары жидкой серы.

Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через продувочную свечу хранилищ рассчитывается по формуле:

$$\Pi = V \cdot C, \text{ кг/час}$$

Где: V – расход газов при заполнении хранилища. 240.5 куб.м/час;

C – концентрация серы. кг/куб.м.

$$C = P_s \cdot M_n / 22.4 \cdot P$$

Где: P_s давление насыщенных паров при температуре 140⁰С . 0.13 мм



Мп – молекулярная масса. 32.066

Р – абсолютное давление в хранилище – 736 мм

$$C = 0.13 \cdot 32.066 / 22.4 / 736 = 0.00025284962 \text{ кг/куб.м}$$

$$\Pi = 240.5 \cdot 0.00025284962 = 60.81033361 \text{ г/час} = 0.01689175933 \text{ г/с} = 0.53269852223 \text{ т/год}$$

Итого на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,01689175933	0,53269852223

Итого на 8784 часа на 2028, 2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,01689175933	0,53415797

Источник загрязнения N 6097. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Промежуточный парк н/п. ЗРА. насосы. резервуары

Резервуары пропана.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 \cdot ((P \cdot V) / 1011)^{0.8} / K_d \cdot \text{кг/час}$$

Где: Р – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

Р – технологическое давление в аппарате. 770 гПа;

V – объем аппарата. 4400 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 \cdot ((770 \cdot 4400) / 1011)^{0.8} / 0.3 = 8.81236614718 \text{ кг/час} = 2.447879485 \text{ г/с} = 77.19632745 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0415. Углеводороды C1-C5 = 2.447879485 г/с = 77.19632745 т/г

Итого по резервуарам пропана на 8760 часов:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	2,447879485	77,19632745

Резервуары конденсата:

Нефтепродукт: конденсат

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: заглубленный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров продуктов в резервуаре. г/м3(Прил. 15) . **C_{MAX} = 2.8**

Количество закачиваемого в резервуар продукта в осенне-зимний период. м3 . **Q_{OZ} = 1800000**

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период. г/м3(Прил. 15) . **CO_Z = 3.5**

Количество закачиваемого в резервуар продукта в весенне-летний период. м3 . **Q_{VL} = 1800000**

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период. г/м3(Прил. 15) . **CV_L = 5.2**

Объем сливаемого продукта в резервуар. м3/час . **V_{SL} = 2.9**

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1) . **GR = (C_{MAX} * V_{SL}) / 3600 = (2.8 * 2.9) / 3600 = 0.0022**

Выбросы при закачке в резервуары. т/год. **MZAK = (CO_Z * Q_{OZ} + CV_L * Q_{VL}) * 10⁻⁶**

$$6 = (3.5 \cdot 1800000 + 5.2 \cdot 1800000) \cdot 10^{-6} = 15.66$$

Примесь: 2754 Углеводороды C1-5

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . **CI = 100**

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . **M_г = CI * M / 100 = 100 * 15.66 / 100 = 15.66**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . **G_г = CI * G / 100 = 100 * 0.0022 / 100 = 0.0022**

**Итого по резервуарам конденсата:**

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-5	0,0022	15,66

По ЗРА:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.084	78	0.25	1	1.638
2	ЗРА	0.013	248	0.365	1	1.17676
3	Фланцы	0.00038	286	0.05	1	0.005434
4	Упл.насосов	0.14	20	0.638	1	1.7864

Всего ЗВ: 4.606594 кг/час = 1.279609444 г/с = 40.35376344 т/г в т.ч:

0415. Углеводороды C1-C5 = 1.279609444 г/с = 40.35376344 т/г

Итого по ЗРА на 8760 часов:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	1,279609444	40,35376344

Всего по источнику на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы :

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-5	3,72968893	133,2100909

Всего по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы :

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-5	3,72968893	133,532149

Источник загрязнения N 6110. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Сварочный пост РМС-3**

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

при сварочных работах (по величинам удельных

выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂. **KNO₂ = 0.8**

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. **KNO = 0.13**

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): LB-52U

Расход сварочных материалов. кг/год. **B = 3700**

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. **BMAX = 1.4**

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 16.99**

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 13.9**



Валовый выброс, т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 13.9 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0514$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.9 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00541$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.09$

Валовый выброс, т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.09 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00403$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.09 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000424$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс, т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0037$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000389$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс, т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0037$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000389$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.93$

Валовый выброс, т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.93 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00344$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.93 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000362$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.7$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год (5.1). $M = KNO_2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 3700 / 10^6 = 0.00799$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $G = KNO_2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00084$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год (5.1). $M = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 3700 / 10^6 = 0.001299$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $G = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001365$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$

Валовый выброс, т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 3700 / 10^6 = 0.0492$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00517$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): ЭА 395/9

Расход сварочных материалов, кг/год. $B = 360$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 15.47$

Валовый выброс, т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 15.47 \cdot 360 / 10^6 = 0.00557$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 15.47 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00602$

**Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.1$ Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.1 \cdot 360 / 10^6 = 0.000036$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.1 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0000389$ **Примесь: 0203 Хром (647)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.43$ Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.43 \cdot 360 / 10^6 = 0.0001548$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.43 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001672$ -----
Газы:**Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.9$ Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.9 \cdot 360 / 10^6 = 0.000324$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.9 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00035$ **Примесь: 0337 Углерод оксид (584)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.5$ Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.5 \cdot 360 / 10^6 = 0.00018$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.5 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001944$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): МР-3

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 1100$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 11.5$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 9.77$ Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 9.77 \cdot 1100 / 10^6 = 0.01075$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 9.77 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0038$ **Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.73$ Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.73 \cdot 1100 / 10^6 = 0.001903$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.73 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000673$ -----
Газы:**Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.4$ Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.4 \cdot 1100 / 10^6 = 0.00044$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.4 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001556$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): ЦЧ-4

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 700$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.



г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 10.3$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 8.26$

Валовый выброс, т/год (5.1). ${}_M = GIS \cdot B / 10^6 = 8.26 \cdot 700 / 10^6 = 0.00578$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). ${}_G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 8.26 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00321$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.36$

Валовый выброс, т/год (5.1). ${}_M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.36 \cdot 700 / 10^6 = 0.000252$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). ${}_G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.36 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00014$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.3$

Валовый выброс, т/год (5.1). ${}_M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.3 \cdot 700 / 10^6 = 0.00021$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). ${}_G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.3 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0001167$

Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.05$

Валовый выброс, т/год (5.1). ${}_M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.05 \cdot 700 / 10^6 = 0.000035$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). ${}_G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.05 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00001944$

Примесь: 0110 диВанадий пентоксид (115)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.2$

Валовый выброс, т/год (5.1). ${}_M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.2 \cdot 700 / 10^6 = 0.00014$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). ${}_G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.2 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0000778$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.13$

Валовый выброс, т/год (5.1). ${}_M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.13 \cdot 700 / 10^6 = 0.000791$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). ${}_G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.13 \cdot 1.4 / 3600 = 0.0004394$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.87$

Валовый выброс, т/год (5.1). ${}_M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.87 \cdot 700 / 10^6 = 0.00131$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). ${}_G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.87 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000727$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): МНЧ-2

Расход сварочных материалов, кг/год. $B = 500$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час. $BMAX = 1.4$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 15.9$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 7.53$

Валовый выброс, т/год (5.1). ${}_M = GIS \cdot B / 10^6 = 7.53 \cdot 500 / 10^6 = 0.003765$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). ${}_G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 7.53 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00293$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.



г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.92$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.92 \cdot 500 / 10^6 = 0.00046$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.92 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000358$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.06$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.06 \cdot 500 / 10^6 = 0.00003$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.06 \cdot 1.4 / 3600 = 0.00002333$

Примесь: 0164 Никель оксид (420)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.37$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 2.37 \cdot 500 / 10^6 = 0.001185$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 2.37 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000922$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.41$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.41 \cdot 500 / 10^6 = 0.000705$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.41 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000548$

Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.61$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 3.61 \cdot 500 / 10^6 = 0.001805$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 3.61 \cdot 1.4 / 3600 = 0.001404$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.34$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.34 \cdot 500 / 10^6 = 0.00067$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.34 \cdot 1.4 / 3600 = 0.000521$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0110	диВанадий пентоксид (115)	0.0000778	0.00014
0123	Железо (II. III) оксиды (274)	0.02137	0.077265
0143	Марганец и его соединения (327)	0.0016339	0.006681
0146	Медь (II) оксид (329)	0.00142344	0.00184
0164	Никель оксид (420)	0.000922	0.001185
0203	Хром (647)	0.0001672	0.0001548
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.00084	0.00799
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0001365	0.001299
0337	Углерод оксид (584)	0.0053644	0.04938
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.0021156	0.006184
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.0013764	0.005196
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.00052903	0.00394

ЦПН-3

УПН

Источник загрязнения N 0267. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти 3.5 MW

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,134414404	4,238892641
0304	Азот (II) оксид (6)	0,023845992	0,752007207
0330	Сера диоксид (516)	0,024113324	0,760437781
0337	Углерод оксид (584)	0,062234831	1,962637643
0410	Метан (727*)	0,044697869	1,409591984

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,134414404	4,250506049
0304	Азот (II) оксид (6)	0,023845992	0,754067497
0330	Сера диоксид (516)	0,024113324	0,762521177
0337	Углерод оксид (584)	0,062234831	1,96801472
0410	Метан (727*)	0,044697869	1,413453893

Источник загрязнения N 0268. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти 3.5 MW

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,133218142	4,201167339
0304	Азот (II) оксид (6)	0,024346037	0,767776626
0330	Сера диоксид (516)	0,023924461	0,754481793
0337	Углерод оксид (584)	0,060970487	1,922765273
0410	Метан (727*)	0,048533983	1,530567689

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,133218142	4,212677374
0304	Азот (II) оксид (6)	0,024346037	0,76988012
0330	Сера диоксид (516)	0,023924461	0,756548876
0337	Углерод оксид (584)	0,060970487	1,928033128
0410	Метан (727*)	0,048533983	1,534761024

Источник загрязнения N 0269. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти 3.5 MW

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,133055051	4,196024082
0304	Азот (II) оксид (6)	0,02359597	0,744122497
0330	Сера диоксид (516)	0,028238695	0,890535489
0337	Углерод оксид (584)	0,062376383	1,967101602
0410	Метан (727*)	0,050305296	1,586427824

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,133055051	4,207520045
0304	Азот (II) оксид (6)	0,02359597	0,746161202
0330	Сера диоксид (516)	0,028238695	0,892975309
0337	Углерод оксид (584)	0,062376383	1,972490934
0410	Метан (727*)	0,050305296	1,590774192

Источник загрязнения N 0270. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти 3.5 MW

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,135206014	4,263856845
0304	Азот (II) оксид (6)	0,02498071	0,787791658
0330	Сера диоксид (516)	0,029190319	0,920545906
0337	Углерод оксид (584)	0,063864209	2,014021689
0410	Метан (727*)	0,056220444	1,772967922

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,135206014	4,275538657
0304	Азот (II) оксид (6)	0,02498071	0,789950004
0330	Сера диоксид (516)	0,029190319	0,923067944
0337	Углерод оксид (584)	0,063864209	2,019539563
0410	Метан (727*)	0,056220444	1,777825368

Источник загрязнения N 0271. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти 3.5 MW

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.



Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,134927142	4,255062361
0304	Азот (II) оксид (6)	0,023542119	0,742424252
0330	Сера диоксид (516)	0,028272544	0,891602957
0337	Углерод оксид (584)	0,063145683	1,991362246
0410	Метан (727*)	0,051594643	1,627088665

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,134927142	4,266720055
0304	Азот (II) оксид (6)	0,023542119	0,744458304
0330	Сера диоксид (516)	0,028272544	0,894045695
0337	Углерод оксид (584)	0,063145683	1,996818046
0410	Метан (727*)	0,051594643	1,631546439

Источник загрязнения N 0272. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева нефти 3.5 MW

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,135206014	4,263856845
0304	Азот (II) оксид (6)	0,023928307	0,754603096
0330	Сера диоксид (516)	0,028913371	0,911812074
0337	Углерод оксид (584)	0,062756417	1,97908636
0410	Метан (727*)	0,057383626	1,809650017

На 2028-2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,135206014	4,275538657
0304	Азот (II) оксид (6)	0,023928307	0,756670495
0330	Сера диоксид (516)	0,028913371	0,914310183
0337	Углерод оксид (584)	0,062756417	1,984508521
0410	Метан (727*)	0,057383626	1,814607975

Факельное хозяйство ЦПН-3

Источник загрязнения N 0273. Факел

Источник выделения N 001. ФНД (V7)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026



Цех: ЖНГК ЦПН-3

Источник: 0273

Наименование: ФНД (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	40.11	19.2903886	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	14.852	13.3881663	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	20.236	26.7507799	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	15.3	26.6593562	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	4.4703	9.66900438	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.413	1.18672754	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.5327	0.70282413	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	2.276	2.32541282	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.019	0.02733994	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **33.35778977**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **1.489187043**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.15039624$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.15039624 * (50 + 273) / 33.35778977)^{0.5} = 305.3848221$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.013984**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.013984 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.14534679$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.013984 * 1.489187043 = 20.82479161$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв} = 0.000475946 < 0.2**, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**

Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - [нег]_o) * M)} = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - 0) * 33.3577898)} =$$

$$77.20842471$$

где **x_i** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **0.791**;

величиной **[нег]_o** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи **M_i**, г/с: (1)

$$M_i = V B_i * G$$



где $УВ_i$ - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/г
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.416495832
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0499795
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0081217
0410	Метан (727*)	0.0005	0.010412396
0328	Углерод (583)	0.002	0.041649583

Мощность выброса диоксида углерода $М_{CO_2}$, г/с (6):

$$М_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 20.8247916 * (3.67 * 0.9984000 * 77.2084247 + 0.7028241) - 0.4164958 - 0.0104124 - 0.0416496 = 58.59146228$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

$М_{CO}$ - мощность выброса оксида углерода, г/с;

$М_{CH_4}$ - мощность выброса метана, г/с;

$М_C$ - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 2.205987882$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы $М_{SO_2}$, г/с (7):

$$М_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 2.205987882 * 20.82479161 * 0.9984 = 0.917314703$$

Мощность выброса сероводорода $М_{H_2S}$, г/с (8):

$$М_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 2.325412821 * 20.82479161 * (1-0.9984) = 0.00077482$$

Мощность выброса меркаптана $М_{RSH}$, г/с (9):

$$М_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.027339941 * 20.82479161 * (1-0.9984) = 0.00000911$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 40.11 + 152 * 14.852 + 218 * 20.236 + 283 * 15.3 + 349 * 4.4703 + 56 * 2.276 = 16115.8477$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (33.35778977)^{0.5} = 0.277$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.387321351$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):



$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 2.276 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.387321351) = 17.68916334$$

$[C_xH_y]_o - 0.387321351) = 17.68916334$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 17.68916334 = 18.68916334$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): **0.4**

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16115.8477 * (1-0.277) * 0.9984) / (18.68916334 * 0.4) = 1606.131067$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16115.8477 * (1-0.277) * 0.9984) / (18.68916334 * 0.39) = 1646.031863$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.013984 * 18.68916334 * (273 + 1646.031863) / 273 = 1.837133911$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_6 = 5.25 + 55.7 = 60.95$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 1.837133911 / 0.9065^2 = 2.839284541$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле $П_i$, т/год (30):

$$П_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.416495832	13.13461257
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.0499795	1.576153508
0304	Азот (II) оксид (6)	0.008121669	0.256124945
0410	Метан (727*)	0.010412396	0.328365314
0328	Углерод (583)	0.041649583	1.313461257
0330	Сера диоксид (516)	0.917314703	28.92843649
0333	Сероводород (518)	0.00077482	0.024434717
1716	Меркаптаны	0.00000911	0.00028728

На 2028,2032 годы:

Список литературы:



Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ЖНГК ЦПН-3

Источник: 0273

Наименование: ФНД (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	40.11	19.2903886	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	14.852	13.3881663	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	20.236	26.7507799	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	15.3	26.6593562	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	4.4703	9.66900438	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.413	1.18672754	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.5327	0.70282413	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	2.276	2.32541282	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.019	0.02733994	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **33.35778977**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.489187043**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.20760174$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.20760174 * (50 + 273) / 33.35778977)^{0.5} = 312.8856077$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.013984**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.013984 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.14534679$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.013984 * 1.489187043 = 20.82479161$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000464537 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - [нег]_o) * M)} = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - 0) * 33.3577898)} =$$

$$77.20842471$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.791**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)



Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.416495832
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0499795
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0081217
0410	Метан (727*)	0.0005	0.010412396
0328	Углерод (583)	0.002	0.041649583

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 20.8247916 * (3.67 * 0.9984000 * 77.2084247 + 0.7028241) - 0.4164958 - 0.0104124 - 0.0416496 = 58.59146228$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 2.205987882$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 2.205987882 * 20.82479161 * 0.9984 = 0.917314703$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 2.325412821 * 20.82479161 * (1-0.9984) = 0.00077482$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.027339941 * 20.82479161 * (1-0.9984) = 0.00000911$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 40.11 + 152 * 14.852 + 218 * 20.236 + 283 * 15.3 + 349 * 4.4703 + 56 * 2.276 = 16115.8477$$

где $[CH_4]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (33.35778977)^{0.5} = 0.277$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.387321351$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 2.276 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.387321351) = 17.68916334$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;



Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 17.68916334 = 18.68916334$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16115.8477 * (1-0.277) * 0.9984) / (18.68916334 * 0.4) = 1606.131067$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16115.8477 * (1-0.277) * 0.9984) / (18.68916334 * 0.39) = 1646.031863$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.013984 * 18.68916334 * (273 + 1646.031863) / 273 = 1.837133911$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_6 = 5.25 + 55.7 = 60.95$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 1.837133911 / 0.9065^2 = 2.839284541$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8784;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.416495832	13.17059781
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.0499795	1.580471737
0304	Азот (II) оксид (6)	0.008121669	0.256826657
0410	Метан (727*)	0.010412396	0.329264945
0328	Углерод (583)	0.041649583	1.317059781
0330	Сера диоксид (516)	0.917314703	29.00769248
0333	Сероводород (518)	0.00077482	0.024501662
1716	Меркаптаны	0.00000911	0.000288067

Источник загрязнения N 0273. Факел

Источник выделения N 002. ФНД (V8KP)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ЦПН-3

Источник: 0273

Наименование: ФНД (V8KP)



Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: срнстое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	40.11	19.2903886	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	14.852	13.3881663	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	20.236	26.7507799	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	15.3	26.6593562	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	4.4703	9.66900438	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.413	1.18672754	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.5327	0.70282413	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	2.276	2.32541282	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.019	0.02733994	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **33.35778977**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **1.489187043**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.15039624$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.15039624 * (50 + 273) / 33.35778977)^{0.5} = 305.3848221$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.590277**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (pi * d^2) = 4 * 0.590277 / (3.141592654 * 0.35^2) = 6.13521648$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.590277 * 1.489187043 = 879.0328604$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв} = 0.020090116 < 0.2**, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**

Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - [нег]_o) * M)} = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - 0) * 33.3577898)} = 77.20842471$$

где **x_i** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **0.791**;

величиной **[нег]_o** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи **M_i**, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где **UB_i** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)



Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	17.58065721
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	2.1096789
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.3428228
0410	Метан (727*)	0.0005	0.43951643
0328	Углерод (583)	0.002	1.758065721

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 879.0328604 * (3.67 * 0.9984000 * 77.2084247 + 0.7028241) - 17.5806572 - 0.4395164 - 1.7580657 = 2473.19741$$

где $[CO_2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s)}{\sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s)} = \frac{2.205987882}{2.205987882} = 2.205987882$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 2.205987882 * 879.0328604 * 0.9984 = 38.72066442$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 2.325412821 * 879.0328604 * (1-0.9984) = 0.032705829$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.027339941 * 879.0328604 * (1-0.9984) = 0.000384523$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 40.11 + 152 * 14.852 + 218 * 20.236 + 283 * 15.3 + 349 * 4.4703 + 56 * 2.276 = 16115.8477$$

где $[CH_4]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (33.35778977)^{0.5} = 0.277$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = \frac{0.387321351}{0.387321351} = 0.387321351$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):



$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 2.276 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.387321351) = 17.68916334$$

$$[C_xH_y]_o - 0.387321351 = 17.68916334$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 17.68916334 = 18.68916334$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16115.8477 * (1-0.277) * 0.9984) / (18.68916334 * 0.4) = 1606.131067$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16115.8477 * (1-0.277) * 0.9984) / (18.68916334 * 0.39) = 1646.031863$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.590277 * 18.68916334 * (273 + 1646.031863) / 273 = 77.54704617$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_6 = 5.25 + 55.7 = 60.95$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 77.54704617 / 0.9065^2 = 119.84871$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Pi , т/год (30):

$$Pi = 0.0036 * \tau * Mi$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 24;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	17.58065721	1.518968783
0301	Азота (IV) диоксид (4)	2.109678865	0.182276254
0304	Азот (II) оксид (6)	0.342822816	0.029619891
0410	Метан (727*)	0.43951643	0.03797422
0328	Углерод (583)	1.758065721	0.151896878
0330	Сера диоксид (516)	38.72066442	3.345465405
0333	Сероводород (518)	0.032705829	0.002825784
1716	Меркаптаны	0.000384523	0.000033223

Источник загрязнения N 0273. Факел

Источник выделения N 003. ФНД (V8ППР)

**На 2026-2035 годы:**

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ЦПН-3

Источник: 0273

Наименование: ФНД (V8ППР)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ**Таблица процентного содержания составляющих смеси.***Состав смеси задавался в объемных долях.*

<i>Компонент</i>	<i>[%]об.</i>	<i>[%]мас.</i>	<i>Молек.мас.</i>	<i>Плотность</i>
Метан(CH ₄)	40.11	19.2903886	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	14.852	13.3881663	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	20.236	26.7507799	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	15.3	26.6593562	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	4.4703	9.66900438	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	1.413	1.18672754	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.5327	0.70282413	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	2.276	2.32541282	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.019	0.02733994	48	2.1429

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **33.35778977**Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **1.489187043**Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \frac{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)}{N} = 1.15039624$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;***[i]_o*** - объемные единицы составляющих смеси, %;Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.15039624 * (50 + 273) / 33.35778977)^{0.5} = 305.3848221$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;Объемный расход ***B***, м³/с: **0.916666**Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.916666 / (3.141592654 * 0.35^2) = 9.52763592$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.916666 * 1.489187043 = 1365.08713$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. ***W_{ист} / W_{зв}*** = 0.031198787 < 0.2, горение сажевое.**2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**Полнота сгорания углеводородной смеси ***n***: **0.9984**Массовое содержание углерода ***[C]_м***, % (прил.3,(8)):



$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 33.3577898) =$$

77.20842471

где x_i - число атомов углерода; $[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.791**;величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	27.3017426
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	3.2762091
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.5323840
0410	Метан (727*)	0.0005	0.682543565
0328	Углерод (583)	0.002	2.73017426

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 1365.087130 * (3.67 * 0.9984000 * 77.2084247 + 0.7028241) - 27.3017426 - 0.6825436 - 2.7301743 = 3840.732363$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %; M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с; M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с; M_c - мощность выброса сажи, г/с;Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 2.205987882$$

где A_s - атомная масса серы; x_i - количество атомов серы; M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы; $[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 2.205987882 * 1365.08713 * 0.9984 = 60.13094965$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 2.325412821 * 1365.08713 * (1-0.9984) = 0.050790258$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.027339941 * 1365.08713 * (1-0.9984) = 0.000597142$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 40.11 + 152 * 14.852 + 218 * 20.236 + 283 * 15.3 + 349 * 4.4703 + 56 * 2.276 = 16115.8477$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %; $[C2H6]_o$ - содержание этана, %; $[C3H8]_o$ - содержание пропана, %; $[C4H10]_o$ - содержание бутана, %; $[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (33.35778977)^{0.5} = 0.277$$



Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.387321351$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 2.276 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.387321351) = 17.68916334$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 17.68916334 = 18.68916334$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16115.8477 * (1-0.277) * 0.9984) / (18.68916334 * 0.4) = 1606.131067$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (16115.8477 * (1-0.277) * 0.9984) / (18.68916334 * 0.39) = 1646.031863$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.916666 * 18.68916334 * (273 + 1646.031863) / 273 = 120.4260722$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 55.7 = 60.95$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 120.4260722 / 0.9065^2 = 186.3911066$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 30;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	27.3017426	2.948588201
0301	Азота (IV) диоксид (4)	3.276209113	0.353830584
0304	Азот (II) оксид (6)	0.532383981	0.05749747



0410	Метан (727*)	0.682543565	0.073714705
0328	Углерод (583)	2.73017426	0.29485882
0330	Сера диоксид (516)	60.13094965	6.494142562
0333	Сероводород (518)	0.050790258	0.005485348
1716	Меркаптаны	0.000597142	0.000064491

Источник загрязнения N 0273. Факел

Источник выделения N 004. ФНД (топливный газ)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЦПН-3

Источник: 0273

Наименование: ФНД (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	87.6649	77.5682385	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.5265	12.4824288	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.6488	4.01004852	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.5376	1.72340503	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0598	0.23796667	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4933	3.85259423	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.0506	0.12282431	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0002	0.00037594	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00211789	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **18.13123537**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.809430151**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.26467172$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26467172 * (50 + 273) / 18.13123537)^{0.5} = 434.3077317$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.011098**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (pi * d^2) = 4 * 0.011098 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.115350306$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.011098 * 0.809430151 = 8.983055811$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000265596 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):



$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 18.1312354) =$$

72.91181063

где x_i - число атомов углерода; $[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.017**;величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.179661116
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0215593
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0035034
0410	Метан (727*)	0.0005	0.004491528
0328	Углерод (583)	0.002	0.017966112

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 8.9830558 * (3.67 * 0.9984000 * 72.9118106 + 0.1228243) - 0.1796611 - 0.0044915 - 0.0179661 = 23.80788545$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %; M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с; M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с; M_c - мощность выброса сажи, г/с;Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.00176844$$

где A_s - атомная масса серы; x_i - количество атомов серы; M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы; $[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.00176844 * 8.983055811 * 0.9984 = 0.000317212$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.000375948 * 8.983055811 * (1-0.9984) = 5.403459e-8$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.002117892 * 8.983055811 * (1-0.9984) = 0.000000304$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{hz} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{hz} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 87.6649 + 152 * 7.5265 + 218 * 1.6488 + 283 * 0.5376 + 349 * 0.0598 + 56 * 0.0002 = 9171.83755$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %; $[C2H6]_o$ - содержание этана, %; $[C3H8]_o$ - содержание пропана, %; $[C4H10]_o$ - содержание бутана, %; $[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (18.13123537)^{0.5} = 0.204$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.036790802$$

где A_o - атомная масса кислорода; x_i - количество атомов кислорода;



M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;
 Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0002 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.036790802) = 10.1793961$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.1793961 = 11.1793961$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.4) = 1680.03023$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.39) = 1721.825877$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.011098 * 11.1793961 * (273 + 1721.825877) / 273 = 0.90657849$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 55.7 = 60.95$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 0.90657849 / 0.9065^2 = 1.401114136$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8760;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0,179661116	5,665792961
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,021559334	0,679895155
0304	Азот (II) оксид (6)	0,003503392	0,110482963
0410	Метан (727*)	0,004491528	0,141644824
0328	Углерод (583)	0,017966112	0,566579296
0330	Сера диоксид (516)	0,000317212	0,010003583
0333	Сероводород (518)	5,403459e-8	0,000001704
1716	Меркаптаны	0,000000304	0,0000096

На 2028,2032 годы:

Список литературы:



Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ЦПН-3

Источник: 0273

Наименование: ФНД (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%] <i>об.</i>	[%] <i>мас.</i>	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	87.6649	77.5682385	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.5265	12.4824288	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.6488	4.01004852	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.5376	1.72340503	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0598	0.23796667	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4933	3.85259423	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.0506	0.12282431	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0002	0.00037594	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00211789	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **18.13123537**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.809430151**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.3002384$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.3002384 * (50 + 273) / 18.13123537)^{0.5} = 440.3724601$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.011098**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.011098 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.115350306$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.011098 * 0.809430151 = 8.983055811$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000261938 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 18.1312354) =$$

$$72.91181063$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.017**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;



0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.179661116
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0215593
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0035034
0410	Метан (727*)	0.0005	0.004491528
0328	Углерод (583)	0.002	0.017966112

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 8.9830558 * (3.67 * 0.9984000 * 72.9118106 + 0.1228243) - 0.1796611 - 0.0044915 - 0.0179661 = 23.80788545$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 0.00176844$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.00176844 * 8.983055811 * 0.9984 = 0.000317212$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.000375948 * 8.983055811 * (1-0.9984) = 5.403459e-8$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.002117892 * 8.983055811 * (1-0.9984) = 0.000000304$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 87.6649 + 152 * 7.5265 + 218 * 1.6488 + 283 * 0.5376 + 349 * 0.0598 + 56 * 0.0002 = 9171.83755$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (18.13123537)^{0.5} = 0.204$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.036790802$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0002 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.036790802) = 10.1793961$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;



Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.1793961 = 11.1793961$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): **0.4**

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.4) = 1680.03023$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9171.83755 * (1-0.204) * 0.9984) / (11.1793961 * 0.39) = 1721.825877$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.011098 * 11.1793961 * (273 + 1721.825877) / 273 = 0.90657849$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_6 = 5.25 + 55.7 = 60.95$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 0.90657849 / 0.9065^2 = 1.401114136$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8784**;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.179661116	5.681315682
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.021559334	0.681757882
0304	Азот (II) оксид (6)	0.003503392	0.110785656
0410	Метан (727*)	0.004491528	0.142032892
0328	Углерод (583)	0.017966112	0.568131568
0330	Сера диоксид (516)	0.000317212	0.01003099
0333	Сероводород (518)	5.403459e-8	0.000001709
1716	Меркаптаны	0.000000304	0.000009626

Источник загрязнения N 0274. Свеча

Источник выделения N 001. Свеча дренажной емкости

Список литературы:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Вид выброса, **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт, **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси, гр.С, **TMIN = 12**

Коэффициент Kt (Прил.7), **KT = 0.45**

KTMIN = 0.45

Максимальная температура смеси, гр.С, **TMAX = 50**



Коэффициент K_t (Прил.7), $KT = 1.09$

$KTMAX = 1.09$

Режим эксплуатации, $NAME = \text{"буферная емкость"}$ (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров, $NAME = \text{Заглубленный}$

Объем одного резервуара данного типа, m^3 , $VI = 25$

Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров, $KNR = 0$

Категория веществ, $NAME = A, B, B$

Значение K_{psr} (Прил.8), $KPSR = 0.1$

Значение K_{pmax} (Прил.8), $KPM = 0.1$

Коэффициент, $KPSR = 0.1$

Коэффициент, $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров, m^3 , $V = 25$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года, $t/\text{год}$, $B = 700$

Плотность смеси, t/m^3 , $RO = 0.9$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8), $NN = B / (RO \cdot V) = 700 / (0.9 \cdot 25) = 31.1$

Коэффициент (Прил. 10), $KOB = 2.223$

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки, $m^3/\text{час}$, $VCMAX = 8$

Давление паров смеси, $mm.r.t.st.$, $PS = 450$

, $P = 450$

Коэффициент, $KB = 1$

Температура начала кипения смеси, $gr.C$, $TKIP = 20$

Молекулярная масса паров смеси, $kg/kmol$, $MRS = 0.6 \cdot TKIP + 45 = 0.6 \cdot 20 + 45 = 57$

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта, $t/\text{год}$ (5.2.2), $M = 0.294 \cdot PS \cdot MRS \cdot (KTMAX \cdot KB + KTMIN) \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B / (10^7 \cdot RO) = 0.294 \cdot 450 \cdot 57 \cdot (1.09 \cdot 1 + 0.45) \cdot 0.1 \cdot 2.223 \cdot 700 / (10^7 \cdot 0.9) = 0.2008$

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта, $г/с$ (5.2.1), $G = (0.163 \cdot PS \cdot MRS \cdot KTMAX \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / 10^4 = (0.163 \cdot 450 \cdot 57 \cdot 1.09 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 8) / 10^4 = 0.3646$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 2.07$

Среднегодовые выбросы, $t/\text{год}$ (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 2.07 \cdot 0.2008 / 100 = 0.004157$

Максимальный из разовых выброс, $г/с$ (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 2.07 \cdot 0.3646 / 100 = 0.00755$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 47.8$

Среднегодовые выбросы, $t/\text{год}$ (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 47.8 \cdot 0.2008 / 100 = 0.096$

Максимальный из разовых выброс, $г/с$ (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 47.8 \cdot 0.3646 / 100 = 0.17428$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 20$

Среднегодовые выбросы, $t/\text{год}$ (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 20 \cdot 0.2008 / 100 = 0.041$

Максимальный из разовых выброс, $г/с$ (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 20 \cdot 0.3646 / 100 = 0.073$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 0.2$

Валовый выброс, $t/\text{год}$ (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.2 \cdot 0.2008 / 100 = 0.00041$

Максимальный из разовых выброс, $г/с$ (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.2 \cdot 0.3646 / 100 = 0.00073$

Примесь: 2754 Углеводороды C12-19

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 32$

Валовый выброс, $t/\text{год}$ (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 32 \cdot 0.2008 / 100 = 0.065$

Максимальный из разовых выброс, $г/с$ (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 32 \cdot 0.3646 / 100 = 0.1167$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс $г/с$	Выброс $t/\text{год}$
0333	Сероводород (518)	0,00755	0,004157
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0,17428	0,096
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,073	0,041
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00073	0,00041



2754	Углеводороды C12-19	0,1167	0,065

Источник загрязнения N 0275. Труба

Источник выделения N 001. ВС компрессорной газа. ЗРА. Насосы

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002292985	0,072311575
0415	Углеводороды C1-C5	0,07705874	2,430124425
1716	Меркаптаны	0,000131802	0,004156492
2754	Углеводороды C12-C19	0,002410343	0,076012561

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002292985	0,072509689
0415	Углеводороды C1-C5	0,07705874	2,4367823
1716	Меркаптаны	0,000131802	0,004167896
2754	Углеводороды C12-C19	0,002410343	0,07622083

Источник загрязнения N 0276. Труба

Источник выделения N 001. ВС насосной нефти. ЗРА. Насосы

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,001585651	0,050005088
0415	Углеводороды C1-C5	0,06975195	2,199697501
1716	Меркаптаны	8,34553E-05	0,002631847
2754	Углеводороды C12-C19	0,002014055	0,063515235

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,001585651	0,05014209
0415	Углеводороды C1-C5	0,06975195	2,205724064
1716	Меркаптаны	8,34553E-05	0,002639057
2754	Углеводороды C12-C19	0,002014055	0,063689253

Источник загрязнения N 0277. Патрубок

Источник выделения N 001. ВС блока ингибиторного хозяйства. ЗРА. насосы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)



Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.084	2	0.25	1	0.168
2	ЗРА	0.013	24	0.365	1	0.1134
3	Фланцы	0.00038	50	0.05	1	0.0009
4	Упл.насосов	0.14	6	0.638	1	0.5359

Всего: 0.8182 кг/час = 0.2272 г/с = 7.1692 т/г в т.ч:

0150. Натрий гидроксид – 20% = 0.0454 г/с = 1.4317 т/г

1052. Метанол – 40% = 0.0908 г/с = 2.8634 т/г

1079. Этиленгликоль – 40% = 0.0908 г/с = 2.8276 т/г

Итого на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,0454	1,4317
2	1052	Метанол	0,0908	2,8634
3	1078	Этиленгликоль	0,0908	2,8634

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0150	Натрий гидроксид	0,0454	1,43565696
2	1052	Метанол	0,0908	2,87131392
3	1078	Этиленгликоль	0,0908	2,87131392

Котельная ЦПН-3

Источник загрязнения N 0278. Труба

Источник выделения N 001. Котел отопительный WNS1.4-1.0/95/70-Y(Q)

Аналогично для: ист.№0279-0280

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива. тыс.м3/год. **BT = 600**

Расход топлива. л/с. **BG = 28.935**

Месторождение. **M = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/м3(прил. 2.1). **QR = 8435**

Пересчет в МДж. **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). **AR = 0**

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). **A1R = 0**

Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). **SR = 0**

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

**Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)**Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. $QN = 20$ Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. $QF = 20$ Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). $KNO = 0.1027$ Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. $B = 0$ Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.1027 \cdot (20 / 20)^{0.25} = 0.1027$ Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 600 \cdot 35.32 \cdot 0.1027 \cdot (1-0) = 2.176$ Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 28.935 \cdot 35.32 \cdot 0.1027 \cdot (1-0) = 0.105$ Выброс азота диоксида (0301). т/год. $M_ = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 2.176 = 1.74$ Выброс азота диоксида (0301). г/с. $G_ = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.105 = 0.084$ **Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)**Выброс азота оксида (0304). т/год. $M_ = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 2.176 = 0.283$ Выброс азота оксида (0304). г/с. $G_ = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.105 = 0.01365$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)Доля окислов серы. связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO2 = 0$ Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). $H2S = 0.05$ Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). $M_ = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 600 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 600 = 0.564$ Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). $G_ = 0.02 \cdot BG \cdot SIR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 28.935 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 28.935 = 0.0272$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q3 = 0.5$ Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.5$ Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5). $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$ Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $M_ = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 600 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 5.3$ Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $G_ = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 28.935 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 0.2555$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.084	1.74
0304	Азот (II) оксид (6)	0.01365	0.283
0330	Сера диоксид (516)	0.0272	0.564
0337	Углерод оксид (584)	0.2555	5.3

Неорганизованные источники ЦПН-3**Источник загрязнения N 6098. Неорганизованный****Источник выделения N 001. Входная гребенка**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;



п – число соединений. шт;

х – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

с – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	п	х	с	кг/час
1	Клапаны	0.136	1	0.46	1	0.06256
2	ЗРА	0.0066	10	0.07	1	0.00462
3	Фланцы	0.00073	25	0.03	1	0.0005475

Всего ЗВ: 0.0677275 кг/час = 0.018813194 г/с = 0.5932929 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 2.1% = 0.000395077 г/с = 0.012459151 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.5% = 0.017966601 г/с = 0.56659472 т/г

1716. Меркаптаны – 0.11% = 0.0000206945 г/с = 0.000652622 т/г

2754. Углеводороды C12-C19 - 2.5% = 0.00047033 г/с = 0.014832323 т/г

Итого по ЗРА на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000395077	0,012459151
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,017966601	0,56659472
3	1716	Меркаптаны	0,0000206945	0,000652622
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,00047033	0,014832323

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000395077	0,012117802
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,017966601	0,551071586
3	1716	Меркаптаны	2,06945E-05	0,000634742
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,00047033	0,014425962

Итого по ЗРА на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000395077	0,012493283
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,017966601	0,568147043
3	1716	Меркаптаны	0,0000206945	0,00065441
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,00047033	0,014872963

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000395077	0,012151936
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,017966601	0,5526239
3	1716	Меркаптаны	2,06945E-05	0,00063653
4	2754	Углеводороды C12-C19	0,00047033	0,014466598

Источник загрязнения N 6099. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Блок обезвоживания нефти

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

п – число соединений. шт;

х – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

с – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.



№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	6	0.35	1	0.2331
2	ЗРА	0.0066	45	0.07	1	0.02079
3	Фланцы	0.00028	98	0.02	1	0.0005488

Всего ЗВ: 0.2544388 кг/час = 0.070677444 г/с = 2.228883888 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.000848129 г/с = 0.026746607 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.067072895 г/с = 2.11521081 т/Г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.000141355 г/с = 0.004457768 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000141355 г/с = 0.000445777 т/Г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0.000848129	0.026746607
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.067072895	2.11521081
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000141355	0.004457768
4	1716	Меркаптаны	0.0000141355	0.000445777

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / Кд . \text{ кг/час}$$

Где: Р – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

Р – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 320 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(К)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (0.06 * 320) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0042 \text{ кг/час} = 0.001166667 \text{ г/с} = 0.036792 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.2% = 0.000014 г/с = 0.000441504 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.001107167 г/с = 0.034915608 т/Г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.00000233333 г/с = 0.000073584 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.000000233333 г/с = 0.0000073584 т/Г

Оборудование:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0.000014	0.000441504
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.001107167	0.034915608
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.00000233333	0.000073584
4	1716	Меркаптаны	0.000000233333	0.0000073584

Всего по блоку на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,000862129	0,027188111
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,068180062	2,150126418
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000143688	0,004531352
4	1716	Меркаптаны	1,43688E-05	0,000453135

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,000862129	0,026443221
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,068180062	2,091218862
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000143688	0,004407198



4	1716	Меркаптаны	1,43688E-05	0,00044072

Всего по блоку на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000862129	0,027262588
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,068180062	2,156017193
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000143688	0,004543759
4	1716	Меркаптаны	1,43688E-05	0,000454376

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000862129	0,026517709
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,068180062	2,097109619
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000143688	0,004419613
4	1716	Меркаптаны	1,43688E-05	0,000441961

Источник загрязнения N 6100. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Блок электродегидраторов

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.0066	18	0.07	1	0.008316
3	Фланцы	0.00028	46	0.02	1	0.0002576
4	Насосы	0.14	4	0.226	1	0.12656

Всего ЗВ: 0.2905336 кг/час = 0.080703778 г/с = 2.545074336 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.2% = 0.000968445 г/с = 0.030540892 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.076587885 г/с = 2.415275545 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.000161408 г/с = 0.005090149 т/г

1716. Меркаптаны – 0.02% = 0.0000161408 г/с = 0.000509015 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000968445	0.030540892
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.076587885	2.415275545
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000161408	0.00509015
4	1716	Меркаптаны	0.0000161408	0.000509015

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 450 куб.м;



Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(К)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (0.06 * 450) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0055 \text{ кг/час} = 0.001527778 \text{ г/с} = 0.04818 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород} - 1.2\% = 0.0000183333 \text{ г/с} = 0.00057816 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5} - 94.9\% = 0.001449861 \text{ г/с} = 0.04572282 \text{ т/г}$$

$$0416. \text{ Углеводороды C6-C10} - 0.2\% = 0.00000305556 \text{ г/с} = 0.00009636 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны} - 0.02\% = 0.000000305556 \text{ г/с} = 0.000009636 \text{ т/г}$$

Оборудование:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000183333	0.00057816
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.001449861	0.04572282
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.00000305556	0.00009636
4	1716	Меркаптаны	0.000000305556	0.000009636

Всего по блоку на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000986778	0,031119052
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,078037746	2,460998365
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000164464	0,00518651
4	1716	Меркаптаны	1,64464E-05	0,000518651

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000986778	0,030266455
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,078037746	2,393573745
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000164464	0,00504444
4	1716	Меркаптаны	1,64464E-05	0,000504444

Всего по блоку на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000986778	0,031204289
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,078037746	2,467740819
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000164464	0,005200746
4	1716	Меркаптаны	1,64464E-05	0,000520075

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000986778	0,030351712
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,078037746	2,400316207
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000164464	0,005058649
4	1716	Меркаптаны	1,64464E-05	0,000505865

Источник загрязнения N 6101. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Дренажная емкость

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.



№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.0013	4	0.365	1	0.001898
3	Фланцы	0.00038	16	0.05	1	0.000304
4	Насосы	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.484602 кг/час = 0.134611667 г/с = 4.24511352 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 2.07% = 0.002786462 г/с = 0.08787385 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 45% = 0.06057525 г/с = 1.910301084 т/Г

0416. Углеводороды C6-C10 – 20% = 0.026922333 г/с = 0.849022704 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.2% = 0.000269223 г/с = 0.008490227 т/Г

2754. Углеводороды C12-C19 – 32% = 0.043075733 г/с = 1.358436326 т/Г

Итого по ЗРА на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,002786462	0,08787385
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,06057525	1,910301084
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,026922333	0,849022704
4	1716	Меркаптаны	0,000269223	0,008490227
5	2754	Углеводороды C12-C19	0,043075733	1,358436326

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,002786462	0,085466362
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,06057525	1,857964068
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,026922333	0,825761798
4	1716	Меркаптаны	0,000269223	0,008257608
5	2754	Углеводороды C12-C19	0,043075733	1,321218883

Итого по ЗРА на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,002786462	0,088114616
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,06057525	1,915534786
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,026922333	0,851348783
4	1716	Меркаптаны	0,000269223	0,008513477
5	2754	Углеводороды C12-C19	0,043075733	1,362158059

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,002786462	0,085707113
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,06057525	1,86319777
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,026922333	0,828087887
4	1716	Меркаптаны	0,000269223	0,008280869
5	2754	Углеводороды C12-C19	0,043075733	1,324940626

Источник загрязнения N 6102. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Р-10000

Список литературы:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт. **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**



Коэффициент K_t (Прил.7). $K_T = 0.74$

$K_{TMIN} = 0.74$

Максимальная температура смеси, гр.С. $T_{MAX} = 50$

Коэффициент K_t (Прил.7). $K_T = 1.09$

$K_{TMAX} = 1.09$

Режим эксплуатации. $NAME = \text{"буферная емкость"}$ (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров. $NAME = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа, м³. $VI = 10000$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 2$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $K_{NR} = 1$

Категория веществ. $NAME = A, B, B$

Значение K_{psr} (Прил.8). $K_{PSR} = 0.1$

Значение K_{pm} (Прил.8). $K_{PM} = 0.1$

Коэффициент. $K_{PSR} = 0.1$

Коэффициент. $K_{PMAX} = 0.1$

Общий объем резервуаров, м³. $V = 20000$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года, т/год. $B = 94000$

Плотность смеси, т/м³. $RO = 0.9$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 94000 / (0.9 \cdot 20000) = 5.22$

Коэффициент (Прил. 10). $K_{OB} = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки, м³/час. $V_{CMAX} = 180$

Давление паров смеси, мм.рт.ст.. $PS = 450$

$P = 450$

Коэффициент. $K_B = 1$

Температура начала кипения смеси, гр.С. $TKIP = 20$

Молекулярная масса паров смеси, кг/кмоль. $MRS = 0.6 \cdot TKIP + 45 = 0.6 \cdot 20 + 45 = 57$

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта, т/год (5.2.2). $M = 0.294 \cdot PS \cdot MRS \cdot (K_{TMAX} \cdot K_B + K_{TMIN}) \cdot K_{PSR} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot RO) = 0.294 \cdot 450 \cdot 57 \cdot (1.09 \cdot 1 + 0.74) \cdot 0.1 \cdot 2.5 \cdot 94000 / (10^7 \cdot 0.9) = 36$

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта, г/с (5.2.1). $G = (0.163 \cdot PS \cdot MRS \cdot K_{TMAX} \cdot K_{PMAX} \cdot K_B \cdot V_{CMAX}) / 10^4 = (0.163 \cdot 450 \cdot 57 \cdot 1.09 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 180) / 10^4 = 8.2$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14). $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 72.46 \cdot 36 / 100 = 26.1$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 72.46 \cdot 8.2 / 100 = 5.94$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14). $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 26.8 \cdot 36 / 100 = 9.65$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 26.8 \cdot 8.2 / 100 = 2.198$

Примесь: 0602 Бензол (64)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14). $CI = 0.35$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.35 \cdot 36 / 100 = 0.126$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.35 \cdot 8.2 / 100 = 0.0287$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14). $CI = 0.22$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.22 \cdot 36 / 100 = 0.0792$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.22 \cdot 8.2 / 100 = 0.01804$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14). $CI = 0.11$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.11 \cdot 36 / 100 = 0.0396$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.11 \cdot 8.2 / 100 = 0.00902$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14). $CI = 0.06$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.06 \cdot 36 / 100 = 0.0216$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.06 \cdot 8.2 / 100 = 0.00492$



Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0,00492	0,0216
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	5,94	26,1
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	2,198	9,65
0602	Бензол (64)	0,0287	0,126
0616	Диметилбензол (203)	0,00902	0,0396
0621	Метилбензол (349)	0,01804	0,0792

Источник загрязнения N 6103. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Блок стрипперования и стабилизации нефти**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.111	4	0.35	1	0.1554
2	ЗРА	0.0066	50	0.07	1	0.0231
3	Фланцы	0.00028	120	0.02	1	0.000672
4	Насосы	0.14	4	0.226	1	0.12656

Всего ЗВ: 0.305732 кг/час = 0.084925556 г/с = 2.67821232 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 2.1% = 0.001783437 г/с = 0.056242459 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.9% = 0.081443608 г/с = 2.568405615 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.7% = 0.000594479 г/с = 0.018747486 т/г

1716. Меркаптаны – 0.112% = 0.0000951166 г/с = 0.002999598 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.001783437	0.056242459
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.081443608	2.568405615
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000594479	0.018747486
4	1716	Меркаптаны	0.0000951166	0.002999598

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 560 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$П = 0.004 \cdot (0.06 \cdot 560) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0065 \text{ кг/час} = 0.001805556 \text{ г/с} = 0.05694 \text{ т/год}$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 2.1% = 0.0000379167 г/с = 0.00119574 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.9% = 0.001731528 г/с = 0.05460546 т/г



0416. Углеводороды C6-C10 – 0.7% = 0.0000126389 г/с = 0.00039858 т/г

1716. Меркаптаны – 0.112% = 0.00000202222 г/с = 0.0000637728 т/г

Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000379167	0.00119574
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.001731528	0.05460546
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.0000126389	0.00039858
4	1716	Меркаптаны	0.00000202222	0.0000637728

Всего по блоку на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001821354	0,057438199
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,083175136	2,623011075
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000607118	0,019146066
4	1716	Меркаптаны	9,71388E-05	0,003063371

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001821354	0,05586457
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,083175136	2,551147771
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000607118	0,018621523
4	1716	Меркаптаны	9,71388E-05	0,002979441

Всего по блоку на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001821354	0,057595585
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,083175136	2,630197421
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000607118	0,019198528
4	1716	Меркаптаны	9,71388E-05	0,003071762

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,001821354	0,056021935
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,083175136	2,558334103
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000607118	0,018673978
4	1716	Меркаптаны	9,71388E-05	0,002987834

Источник загрязнения N 6104. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Блок нагнетания газа. ЗРА. сепараторы

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	4	0.46	1	0.25024
2	ЗРА	0.021	24	0.293	1	0.147672
3	Фланцы	0.00073	52	0.03	1	0.0011388



Всего ЗВ: $0.3990508 \text{ кг/час} = 0.110847444 \text{ г/с} = 3.495685008 \text{ т/г}$ в т.ч:
 0333. Сероводород – $2.1\% = 0.002327796 \text{ г/с} = 0.073409385 \text{ т/г}$
 0415. Углеводороды C1-C5 – $95.9\% = 0.106302699 \text{ г/с} = 3.352361923 \text{ т/г}$
 0416. Углеводороды C6-C10 – $0.7\% = 0.000775932 \text{ г/с} = 0.024469795 \text{ т/г}$
 1716. Меркаптаны – $0.112\% = 0.000124149 \text{ г/с} = 0.003915167 \text{ т/г}$

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.002327796	0.073409385
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.106302699	3.352361923
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.000775932	0.024469795
4	1716	Меркаптаны	0.000124149	0.003915167

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 240 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 \cdot ((0.06 \cdot 240)/1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0033 \text{ кг/час} = 0.000916667 \text{ г/с} = 0.028908 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – $2.1\% = 0.00001925 \text{ г/с} = 0.000607068 \text{ т/г}$

0415. Углеводороды C1-C5 – $95.9\% = 0.000879083 \text{ г/с} = 0.027722772 \text{ т/г}$

0416. Углеводороды C6-C10 – $0.7\% = 0.00000641667 \text{ г/с} = 0.000202356 \text{ т/г}$

1716. Меркаптаны – $0.112\% = 0.00000102667 \text{ г/с} = 0.000032377 \text{ т/г}$

Оборудование:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.00001925	0.000607068
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000879083	0.027722772
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.00000641667	0.000202356
4	1716	Меркаптаны	0.00000102667	0.000032377

Всего по блоку на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002347046	0,074016453
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,107181782	3,380084695
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000782349	0,024672151
4	1716	Меркаптаны	0,000125176	0,003947544

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002347046	0,071988595
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,107181782	3,287479618
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000782349	0,023996209
4	1716	Меркаптаны	0,000125176	0,003839398

Всего по блоку на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002347046	0,074219227
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,107181782	3,389345183



3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000782349	0,024739753
4	1716	Меркаптаны	0,000125176	0,003958366

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,002347046	0,07219138
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,107181782	3,296740123
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,000782349	0,024063803
4	1716	Меркаптаны	0,000125176	0,003850213

Источник загрязнения N 6160. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Блок дегидраторов нефти

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

3. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час; n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы; c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№ п п	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	10	0.46	1	0.6256
2	ЗРА	0.021	22	0.293	1	0.1354
3	Фланцы	0.00073	60	0.05	1	0.0022
Всего ЗВ						0.7632

$$0.7632 \text{ кг/час} = 0.212 \text{ г/с} = 6.685632 \text{ т/г в т.ч.}$$

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	Содержание %	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	1.50%	0.00318	0.100284
2	0415	Углеводороды C1-C5	95.40%	0.20224	6.377841
3	1052	Метанол	0.50%	0.00106	0.033428
4	1716	Меркаптаны	0.022%	0.00005	0.001577

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((P \cdot V) / 1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа; V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.0006 гПа; V – объем аппарата. 100 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 \cdot ((0.0006 \cdot 100) / 1011)^{0.8} / 0.4 = 0.00000415642 \text{ кг/час} = 0.000001155 \text{ г/с} = 0.000036424 \text{ т/год}$$

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	Содержание %	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	1.50%	0.00000001732	0.00000054636



2	0415	Углеводороды C1-C5	95.40%	0.00000110187	0.00003474857
3	1052	Метанол	0.50%	0.00000000577	0.00000018212
4	1716	Меркаптаны	0.022%	0.00000000025	0.00000000801

Всего по источнику загрязнения на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00318002	0,1002845
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2022411	6,3778757
3	1052	Метанол	0,00106001	0,0334282
4	1716	Меркаптаны	5E-05	0,001577

Всего по источнику загрязнения на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00318002	0,100559864
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,2022411	6,395348961
3	1052	Метанол	0,00106001	0,03352006
4	1716	Меркаптаны	5E-05	0,00158112

ГПЗ-2 (2-очередь)

Факельное хозяйство ГПЗ-2 (2-очередь)

Источник загрязнения N 0282. Факел

Источник выделения N 001. ФВД 2301 (V7)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (II)

Источник: 0282

Наименование: ФВД 2301 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	81.5716	66.6883460	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	9.0027	13.7953139	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.0866	9.18325317	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.1975	3.54696087	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.2283	0.83940905	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.2079	3.15217928	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4178	0.93703336	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.0095	1.75330219	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0426	0.10420203	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.62341632**



Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.876045372**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23933735$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23933735 * (50 + 273) / 19.62341632)^{0.5} = 413.266132$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.283885**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.283885 / (3.141592654 * 0.9^2) = 0.446239022$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.283885 * 0.876045372 = 248.6961403$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.001079786 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.6234163) =$$

$$72.29854254$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.235**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	4.973922807
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.5968707
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0969915
0410	Метан (727*)	0.0005	0.12434807
0328	Углерод (583)	0.002	0.497392281

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 248.6961403 * (3.67 * 0.9984000 * 72.2985425 + 0.9370334) - 4.9739228 - 0.1243481 - 0.4973923 = 655.5584187$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.719095892$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;



M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.719095892 * 248.6961403 * 0.9984 = 8.536969223$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.753302199 * 248.6961403 * (1-0.9984) = 0.006976632$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.104202039 * 248.6961403 * (1-0.9984) = 0.000414634$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 81.5716 + 152 * 9.0027 + 218 * 4.0866 + 283 * 1.1975 + 349 * 0.2283 + 56 * 1.0095 = 9708.7622$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.62341632)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.303778601$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.0095 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.303778601) = 10.75313852$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.75313852 = 11.75313852$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9708.7622 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.75313852 * 0.4) = 1672.666696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9708.7622 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.75313852 * 0.39) = 1714.273534$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.283885 * 11.75313852 * (273 + 1714.273534) / 273 = 24.28797472$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$



Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{\text{фн}} + h_6 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{\text{ф}}$, м (29):

$$D_{\text{ф}} = 0.14 * L_{\text{фн}} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\text{ф}}^2 = 1.27 * 24.28797472 / 2.331^2 = 5.676889961$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	4.973922807	156.8576296
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.596870737	18.82291556
0304	Азот (II) оксид (6)	0.096991495	3.058723778
0410	Метан (727*)	0.12434807	3.921440741
0328	Углерод (583)	0.497392281	15.68576296
0330	Сера диоксид (516)	8.536969223	269.2218614
0333	Сероводород (518)	0.006976632	0.220015062
1716	Меркаптаны	0.000414634	0.013075908

На 2028, 2032 годы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (II)

Источник: 0282

Наименование: ФВД 2301 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH_4)	81.5716	66.6883460	16.043	0.7162
Этан(C_2H_6)	9.0027	13.7953139	30.07	1.3424
Пропан(C_3H_8)	4.0866	9.18325317	44.097	1.9686
Бутан(C_4H_{10})	1.1975	3.54696087	58.124	2.5948
Пентан(C_5H_{12})	0.2283	0.83940905	72.151	3.2210268
Азот(N_2)	2.2079	3.15217928	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO_2)	0.4178	0.93703336	44.011	1.9648
Сероводород(H_2S)	1.0095	1.75330219	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0426	0.10420203	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.62341632**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.876045372**

Показатель адиабаты K (23):



$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.28920665$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.28920665 * (50 + 273) / 19.62341632)^{0.5} = 421.4987731$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.283885**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.283885 / (3.141592654 * 0.9^2) = 0.446239022$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.283885 * 0.876045372 = 248.6961403$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.001058696 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.6234163) =$$

$$72.29854254$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.236**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	4.973922807
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.5968707
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0969915
0410	Метан (727*)	0.0005	0.12434807
0328	Углерод (583)	0.002	0.497392281

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 248.6961403 * (3.67 * 0.9984000 * 72.29854254 + 0.9370334) - 4.9739228 - 0.1243481 - 0.4973923 = 655.5584187$$

$$72.29854254 + 0.9370334) - 4.9739228 - 0.1243481 - 0.4973923 = 655.5584187$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.719095892$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.719095892 * 248.6961403 * 0.9984 = 8.536969223$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 1.753302199 * 248.6961403 * (1 - 0.9984) = 0.006976632$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):



$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.104202039 * 248.6961403 * (1-0.9984) = 0.000414634$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 81.5716 + 152 * 9.0027 + 218 * 4.0866 + 283 * 1.1975 + 349 * 0.2283 + 56 * 1.0095 = 9708.7622$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.62341632)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.303778601$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.0095 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.303778601) = 10.75313852$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.75313852 = 11.75313852$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9708.7622 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.75313852 * 0.4) = 1672.666696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9708.7622 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.75313852 * 0.39) = 1714.273534$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.283885 * 11.75313852 * (273 + 1714.273534) / 273 = 24.28797472$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):



$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 24.28797472 / 2.331^2 = 5.676889961$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8784**;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	4.973922807	157.2873766
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.596870737	18.87448519
0304	Азот (II) оксид (6)	0.096991495	3.067103843
0410	Метан (727*)	0.12434807	3.932184414
0328	Углерод (583)	0.497392281	15.72873766
0330	Сера диоксид (516)	8.536969223	269.9594556
0333	Сероводород (518)	0.006976632	0.220617843
1716	Меркаптаны	0.000414634	0.013111732

Источник загрязнения N 0282. Факел

Источник выделения N 002. ФВД 2301 (V8KP)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (II)

Источник: 0282

Наименование: ФВД 2301 (V8KP)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	81.5716	66.6883460	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	9.0027	13.7953139	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.0866	9.18325317	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.1975	3.54696087	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.2283	0.83940905	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.2079	3.15217928	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4178	0.93703336	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.0095	1.75330219	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0426	0.10420203	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.62341632**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.876045372**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23933735$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23933735 * (50 + 273) / 19.62341632)^{0.5} = 413.266132$$

где T_o - температура смеси, град.С;



Объемный расход B , м³/с: **12.88077**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 12.88077 / (3.141592654 * 0.9^2) = 20.24729103$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 12.88077 * 0.876045372 = 11284.13894$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.048993347 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.6234163) = 72.29854254$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.236**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	225.6827788
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	27.0819335
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	4.4008142
0410	Метан (727*)	0.0005	5.642069471
0328	Углерод (583)	0.002	22.56827788

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 11284.13894 * (3.67 * 0.9984000 * 72.2985425 + 0.9370334) - 225.6827788 - 5.6420695 - 22.5682779 = 29744.78121$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 1.719095892$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 1.719095892 * 11284.13894 * 0.9984 = 387.3495854$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 1.753302199 * 11284.13894 * (1-0.9984) = 0.31655209$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.104202039 * 11284.13894 * (1-0.9984) = 0.018813285$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_о + 152 * [C2H6]_о + 218 * [C3H8]_о + 283 * [C4H10]_о + 349 * [C5H12]_о + 56 * [H2S]_о = 85.5 * 81.5716 + 152 * 9.0027 + 218 * 4.0866 + 283 * 1.1975 + 349 * 0.2283 + 56 * 1.0095 = 9708.7622$$

где $[CH2]_о$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_о$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_о$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_о$ - содержание бутана, %;



$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.62341632)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.303778601$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.0095 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.303778601) = 10.75313852$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.75313852 = 11.75313852$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9708.7622 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.75313852 * 0.4) = 1672.666696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9708.7622 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.75313852 * 0.39) = 1714.273534$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 12.88077 * 11.75313852 * (273 + 1714.273534) / 273 = 1102.023059$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 1102.023059 / 2.331^2 = 258.2446459$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 35;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	225,6827788	28,43603013
0301	Азота (IV) диоксид (4)	27,08193346	3,412323616
0304	Азот (II) оксид (6)	4,400814187	0,554502588
0410	Метан (727*)	5,642069471	0,710900753
0328	Углерод (583)	22,56827788	2,843603013



0330	Сера диоксид (516)	387,3495854	48,80604777
0333	Сероводород (518)	0,31655209	0,039885563
1716	Меркаптаны	0,018813285	0,002370474

Источник загрязнения N 0282. Факел

Источник выделения N 003. ФВД 2301 (V8ППР)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (II)

Источник: 0282

Наименование: ФВД 2301 (V8ППР)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	81.5716	66.6883460	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	9.0027	13.7953139	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.0866	9.18325317	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.1975	3.54696087	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.2283	0.83940905	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.2079	3.15217928	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4178	0.93703336	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.0095	1.75330219	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0426	0.10420203	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.62341632**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.876045372**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23933735$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23933735 * (50 + 273) / 19.62341632)^{0.5} = 413.266132$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **4.686851**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 4.686851 / (3.141592654 * 0.9^2) = 7.367264239$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 4.686851 * 0.876045372 = 4105.894126$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв} = 0.017826925 < 0.2**, горение сажевое.



2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.6234163) = 72.29854254$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.236**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	82.11788252
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	9.8541459
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	1.6012987
0410	Метан (727*)	0.0005	2.052947063
0328	Углерод (583)	0.002	8.211788252

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 4105.894126 * (3.67 * 0.9984000 * 72.2985425 + 0.9370334) - 82.1178825 - 2.0529471 - 8.2117883 = 10823.06085$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.719095892$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.719095892 * 4105.894126 * 0.9984 = 140.9426449$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 1.753302199 * 4105.894126 * (1 - 0.9984) = 0.115181971$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.104202039 * 4105.894126 * (1 - 0.9984) = 0.006845481$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 81.5716 + 152 * 9.0027 + 218 * 4.0866 + 283 * 1.1975 + 349 * 0.2283 + 56 * 1.0095 = 9708.7622$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;



$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.62341632)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.303778601$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.0095 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.303778601) = 10.75313852$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.75313852 = 11.75313852$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9708.7622 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.75313852 * 0.4) = 1672.666696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9708.7622 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.75313852 * 0.39) = 1714.273534$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 4.686851 * 11.75313852 * (273 + 1714.273534) / 273 = 400.9867326$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_0 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_0 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 400.9867326 / 2.331^2 = 93.72364651$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 280;

На 2026-2035 годы:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	82.11788252	82.77482558
0301	Азота (IV) диоксид (4)	9.8541459	9.93297907
0304	Азот (II) оксид (6)	1.601298709	1.614109099
0410	Метан (727*)	2.052947063	2.06937064
0328	Углерод (583)	8.211788252	8.277482558
0330	Сера диоксид (516)	140.9426449	142.070186
0333	Сероводород (518)	0.115181971	0.116103427
1716	Меркаптаны	0.006845481	0.006900244

Источник загрязнения N 0282. Факел

Источник выделения N 005. ФВД 2301 (топливный газ)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-2 (II)

Источник: 0282

Наименование: ФВД 2301 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.26720716$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26720716 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 439.4812055$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.024121**



Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.024121 / (3.141592654 * 0.9^2) = 0.037915816$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.024121 * 0.79207024 = 19.10552625$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зг} = 0.000086274 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) =$$

$$72.66488948$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.382110525
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0458533
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0074512
0410	Метан (727*)	0.0005	0.009552763
0328	Углерод (583)	0.002	0.038211053

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 19.1055263 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.3821105 - 0.0095528 - 0.0382111 = 50.47147644$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 19.10552625 * 0.9984 = 0.000896278$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1 - n) = 0.01 * 0.000960469 * 19.10552625 * (1 - 0.9984) = 0.000000294$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1 - n) = 0.01 * 0.00216431 * 19.10552625 * (1 - 0.9984) = 0.000000662$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ



Низшая теплота сгорания Q_{nc} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{nc} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185) = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.024121 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 1.936319018$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 1.936319018 / 2.331^2 = 0.452580757$$



6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.382110525	12.05023752
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.045853263	1.446028502
0304	Азот (II) оксид (6)	0.007451155	0.234979632
0410	Метан (727*)	0.009552763	0.301255938
0328	Углерод (583)	0.038211053	1.205023752
0330	Сера диоксид (516)	0.000896278	0.028265032
0333	Сероводород (518)	0.000000294	0.000009259
1716	Меркаптаны	0.000000662	0.000020864

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ГПЗ-2 (II)

Источник: 0282

Наименование: ФВД 2301 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{\sum N_i (K_i * [i]_o)}{N} = 1.30240206$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси W_{36} , м/с (прил.6):

$$W_{36} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.30240206 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 445.5423953$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.024121**



Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.024121 / (3.141592654 * 0.9^2) = 0.037915816$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.024121 * 0.79207024 = 19.10552625$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.0000851 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) = 72.66488948$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.382110525
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0458533
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0074512
0410	Метан (727*)	0.0005	0.009552763
0328	Углерод (583)	0.002	0.038211053

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 19.1055263 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.3821105 - 0.0095528 - 0.0382111 = 50.47147644$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 19.10552625 * 0.9984 = 0.000896278$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.000960469 * 19.10552625 * (1-0.9984) = 0.000000294$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 19.10552625 * (1-0.9984) = 0.000000662$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_о + 152 * [C2H6]_о + 218 * [C3H8]_о + 283 * [C4H10]_о + 349 * [C5H12]_о + 56 * [H2S]_о = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH2]_о$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_о$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_о$ - содержание пропана, %;



$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185) = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o \leq 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.024121 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 1.936319018$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_6 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 1.936319018 / 2.331^2 = 0.452580757$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8784;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.382110525	12.08325187
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.045853263	1.449990224



0304	Азот (II) оксид (6)	0.007451155	0.235623411
0410	Метан (727*)	0.009552763	0.302081297
0328	Углерод (583)	0.038211053	1.208325187
0330	Сера диоксид (516)	0.000896278	0.028342471
0333	Сероводород (518)	0.000000294	0.000009284
1716	Меркаптаны	0.000000662	0.000020922

Источник загрязнения N 0283. Факел

Источник выделения N 001. ФНД 2302 (V7)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (II)

Источник: 0283

Наименование: ФНД 2302 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	1.5106	0.65827699	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	0.7401	0.60450158	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.623	0.74622656	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.186	1.87246537	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.2588	0.50720116	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4255	1.84578460	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	27.315	32.6539748	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	65.3757	60.5222460	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.452	0.58932285	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **36.81513417**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **1.643532775**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 0.05162501$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (0.05162501 * (50 + 273) / 36.81513417)^{0.5} = 61.57993637$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.004916**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.004916 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.051095882$$

Массовый расход **G**, г/с (2):



$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.004916 * 1.643532775 = 8.079607124$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{уст} / W_{зв} = 0.000829749 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 36.8151342) =$$

$$12.60290395$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.113**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.161592142
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0193911
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0031510
0410	Метан (727*)	0.0005	0.004039804
0328	Углерод (583)	0.002	0.016159214

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 8.0796071 * (3.67 * 0.9984000 * 12.6029040 + 32.6539748) - 0.1615921 - 0.0040398 - 0.0161592 = 6.187575476$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 57.33238301$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 57.33238301 * 8.079607124 * 0.9984 = 9.249639464$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 60.52224602 * 8.079607124 * (1-0.9984) = 0.007823936$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.589322856 * 8.079607124 * (1-0.9984) = 0.000076184$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Нижняя теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 1.5106 + 152 * 0.7401 + 218 * 0.623 + 283 * 1.186 + 349 * 0.2588 + 56 * 65.3757 = 4464.4639$$



где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (36.81513417)^{0.5} = 0.291$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 19.86048942$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 65.3757 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 19.86048942) = 4.603348903$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 4.603348903 = 5.603348903$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4464.4639 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.603348903 * 0.4) = 1459.978422$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1200 < T_o < 1500$, $C_{nc} = 0.38$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4464.4639 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.603348903 * 0.38) = 1534.187812$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.004916 * 5.603348903 * (273 + 1534.187812) / 273 = 0.182347655$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 100 = 105.25$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 0.182347655 / 0.9065^2 = 0.281817713$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):



$$Pi = 0.0036 * \tau * Mi$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.161592142	5.095969805
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.019391057	0.611516377
0304	Азот (II) оксид (6)	0.003151047	0.099371411
0410	Метан (727*)	0.004039804	0.127399245
0328	Углерод (583)	0.016159214	0.509596981
0330	Сера диоксид (516)	9.249639464	291.6966302
0333	Сероводород (518)	0.007823936	0.246735631
1716	Меркаптаны	0.000076184	0.002402537

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (II)

Источник: 0283

Наименование: ФНД 2302 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	1.5106	0.65827699	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	0.7401	0.60450158	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.623	0.74622656	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.186	1.87246537	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.2588	0.50720116	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4255	1.84578460	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	27.315	32.6539748	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	65.3757	60.5222460	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.452	0.58932285	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **36.81513417**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.643532775**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.31671139$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.31671139 * (50 + 273) / 36.81513417)^{0.5} = 310.9957525$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.004916**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (pi * d^2) = 4 * 0.004916 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.051095882$$

Массовый расход G , г/с (2):



$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.004916 * 1.643532775 = 8.079607124$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{уст}/W_{зв} = 0.000164298 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 36.8151342) = 12.60290395$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.113**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.161592142
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0193911
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0031510
0410	Метан (727*)	0.0005	0.004039804
0328	Углерод (583)	0.002	0.016159214

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 8.0796071 * (3.67 * 0.9984000 * 12.6029040 + 32.6539748) - 0.1615921 - 0.0040398 - 0.0161592 = 6.187575476$$

где $[CO_2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 57.33238301$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 57.33238301 * 8.079607124 * 0.9984 = 9.249639464$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 60.52224602 * 8.079607124 * (1 - 0.9984) = 0.007823936$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.589322856 * 8.079607124 * (1 - 0.9984) = 0.000076184$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Нижняя теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 1.5106 + 152 * 0.7401 + 218 * 0.623 + 283 * 1.186 + 349 * 0.2588 + 56 * 65.3757 = 4464.4639$$

где $[CH_4]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):



$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (36.81513417)^{0.5} = 0.291$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 19.86048942$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 65.3757 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 19.86048942) = 4.603348903$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 4.603348903 = 5.603348903$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4464.4639 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.603348903 * 0.4) = 1459.978422$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1200 < T_o < 1500$, $C_{nc} = 0.38$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4464.4639 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.603348903 * 0.38) = 1534.187812$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.004916 * 5.603348903 * (273 + 1534.187812) / 273 = 0.182347655$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 100 = 105.25$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 0.182347655 / 0.9065^2 = 0.281817713$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8784;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.161592142	5.109931366
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.019391057	0.613191764
0304	Азот (II) оксид (6)	0.003151047	0.099643662
0410	Метан (727*)	0.004039804	0.127748284
0328	Углерод (583)	0.016159214	0.510993137



0330	Сера диоксид (516)	9.249639464	292.495799
0333	Сероводород (518)	0.007823936	0.247411619
1716	Меркаптаны	0.000076184	0.002409119

Источник загрязнения N 0283. Факел

Источник выделения N 002. ФНД 2302 (V8KP)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (II)

Источник: 0283

Наименование: ФНД 2302 (V8KP)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	1.5106	0.65827699	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	0.7401	0.60450158	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.623	0.74622656	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.186	1.87246537	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.2588	0.50720116	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4255	1.84578460	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	27.315	32.6539748	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	65.3757	60.5222460	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.452	0.58932285	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **36.81513417**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.643532775**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 0.05162501$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (0.05162501 * (50 + 273) / 36.81513417)^{0.5} = 61.57993637$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.339778**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.339778 / (3.141592654 * 0.35^2) = 3.531581927$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.339778 * 1.643532775 = 558.4362794$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.057349555 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - [нег]_o) * M)} = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - 0) * 36.8151342)} =$$

$$12.60290395$$



где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.113**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	11.16872559
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	1.3402471
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.2177901
0410	Метан (727*)	0.0005	0.27921814
0328	Углерод (583)	0.002	1.116872559

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 558.4362794 * (3.67 * 0.9984000 * 12.6029040 + 32.6539748) - 11.1687256 - 0.2792181 - 1.1168726 = 427.665179$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 57.33238301$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 57.33238301 * 558.4362794 * 0.9984 = 639.3051257$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 60.52224602 * 558.4362794 * (1-0.9984) = 0.540765086$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.589322856 * 558.4362794 * (1-0.9984) = 0.005265588$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 1.5106 + 152 * 0.7401 + 218 * 0.623 + 283 * 1.186 + 349 * 0.2588 + 56 * 65.3757 = 4464.4639$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (36.81513417)^{0.5} = 0.291$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 19.86048942$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):



$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 65.3757 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 19.86048942) = 4.603348903$$

$[C_xH_y]_o$ - 19.86048942) = 4.603348903

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 4.603348903 = 5.603348903$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4464.4639 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.603348903 * 0.4) = 1459.978422$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1200 < T_o < 1500$, $C_{nc} = 0.38$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4464.4639 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.603348903 * 0.38) = 1534.187812$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V_o * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.339778 * 5.603348903 * (273 + 1534.187812) / 273 = 12.60327937$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 5.25 + 100 = 105.25$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 12.60327937 / 0.9065^2 = 19.51432766$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 35;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	11,16872559	1,407259424
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1,340247071	0,168871131
0304	Азот (II) оксид (6)	0,217790149	0,027441559
0410	Метан (727*)	0,27921814	0,035181486
0328	Углерод (583)	1,116872559	0,140725942
0330	Сера диоксид (516)	639,3051257	80,55244584
0333	Сероводород (518)	0,540765086	0,068136401
1716	Меркаптаны	0,005265588	0,000663464

Источник загрязнения N 0283. Факел

Источник выделения N 003. ФНД 2302 (топливный газ)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).



Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-2 (II)

Источник: 0283

Наименование: ФНД 2302 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

*Таблица процентного содержания составляющих смеси.**Состав смеси задавался в объемных долях.*

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.26720716$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;**[i]_o** - объемные единицы составляющих смеси, %;Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26720716 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 439.4812055$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;Объемный расход **B**, м³/с: **0.006002**Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.006002 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.062383541$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.006002 * 0.79207024 = 4.754005579$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв}** = 0.000141948 < 0.2, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) = 72.66488948$$

где **x_i** - число атомов углерода;**[нег]_o** - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;величиной **[нег]_o** можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи **M_i**, г/с: (1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.095080112
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0114096
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0018541
0410	Метан (727*)	0.0005	0.002377003
0328	Углерод (583)	0.002	0.009508011

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 4.7540056 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.0950801 - 0.0023770 - 0.0095080 = 12.558758$$

где $[CO_2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 4.754005579 * 0.9984 = 0.00022302$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.000960469 * 4.754005579 * (1-0.9984) = 7.30572e-8$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 4.754005579 * (1-0.9984) = 0.000000165$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH_4]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;



Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185) = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.006002 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 0.481811979$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 100 = 105.25$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 0.481811979 / 0.9065^2 = 0.744638861$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8760;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.095080112	2.998446399
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.011409613	0.359813568
0304	Азот (II) оксид (6)	0.001854062	0.058469705
0410	Метан (727*)	0.002377003	0.07496116
0328	Углерод (583)	0.009508011	0.29984464
0330	Сера диоксид (516)	0.00022302	0.007033155
0333	Сероводород (518)	7.30572e-8	0.000002304
1716	Меркаптаны	0.000000165	0.000005192



На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ГПЗ-2 (II)

Источник: 0283

Наименование: ФНД 2302 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.30240206$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.30240206 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 445.5423953$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.006002**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.006002 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.062383541$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.006002 * 0.79207024 = 4.754005579$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000140017 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) =$$

$$72.66488948$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.095080112
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0114096
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0018541
0410	Метан (727*)	0.0005	0.002377003
0328	Углерод (583)	0.002	0.009508011

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 4.7540056 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.0950801 - 0.0023770 - 0.0095080 = 12.558758$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s)}{\sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s)} = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 4.754005579 * 0.9984 = 0.00022302$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.000960469 * 4.754005579 * (1-0.9984) = 7.30572e-8$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 4.754005579 * (1-0.9984) = 0.000000165$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185) = 9.98339113$$



где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.006002 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 0.481811979$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 100 = 105.25$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 0.481811979 / 0.9065^2 = 0.744638861$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8784;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.095080112	3.00666132
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.011409613	0.360799358
0304	Азот (II) оксид (6)	0.001854062	0.058629896
0410	Метан (727*)	0.002377003	0.075166533
0328	Углерод (583)	0.009508011	0.300666132
0330	Сера диоксид (516)	0.00022302	0.007052424
0333	Сероводород (518)	7.30572e-8	0.00000231
1716	Меркаптаны	0.000000165	0.000005206

УОДГ

Источник загрязнения N 0284. Труба

Источник выделения N 001. Термопечь УОГ

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.



<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,357430345	11,27192335
0304	Азот (II) оксид (6)	0,056287475	1,775081816
0330	Сера диоксид (516)	0,2176384	6,863444597
0337	Углерод оксид (584)	0,92898722	29,29654097

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,357430345	11,30280534
0304	Азот (II) оксид (6)	0,056287475	1,779945049
0330	Сера диоксид (516)	0,2176384	6,88224854
0337	Углерод оксид (584)	0,92898722	29,37680547

УПС

Источник загрязнения N 0285. Труба

Источник выделения N 001. Печь дожига 1504 (хвостовой газ+топливный газ)

На 2026-2027,2029-2031,2033 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 243 дней или 5832 часа.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	0,705283	14,80755764
0304	Азот (II) оксид	0,11136	2,338025472
0330	Сера диоксид	207,3902	4354,198727
0333	Сероводород	2,895371	60,78889322
0337	Углерод оксид	15,88742	333,5595604

На 2028,2032 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 244 дня или 5856 часов.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	0,705283	14,86849409
0304	Азот (II) оксид	0,11136	2,347646976
0330	Сера диоксид	207,3902	4372,11724
0333	Сероводород	2,895371	61,03905327
0337	Углерод оксид	15,88742	334,9322335

На 2034-2035 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	0,705283	22,24180469
0304	Азот (II) оксид	0,11136	3,51184896
0330	Сера диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	51,08983636	1611,169079
0333	Сероводород	2,895371	91,30841986
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	28,09941	886,1429937

Источник загрязнения N 0285. Труба

Источник выделения N 002. Печь дожига 1504 (топливный газ)



На 2026-2033 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива, тыс.м3/год, **BT = 1470.685**

Расход топлива, л/с, **BG = 139.5231**

Месторождение, **М = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м3(прил. 2.1), **QR = 8435**

Пересчет в МДж, **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), **AR = 0**

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), **A1R = 0**

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), **SR = 0**

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата, кВт, **QN = 20000**

Фактическая мощность котлоагрегата, кВт, **QF = 20000**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.1069**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.1069 · (20000 / 20000)^{0.25} = 0.107**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 1470.685 · 35.32 · 0.107 · (1-0) = 5.56**

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 139.5231 · 35.32 · 0.107 · (1-0) = 0.527**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 5.56 = 4.45**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.527 = 0.422**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, **_M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 5.56 = 0.723**

Выброс азота оксида (0304), г/с, **_G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.527 = 0.0685**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), **NSO2 = 0**

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), **H2S = 0.05**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **_M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 1470.685 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.05 · 1470.685 = 1.382**

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), **_G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 139.5231 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.05 · 139.5231 = 0.1312**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), **Q4 = 0**

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), **Q3 = 0.5**

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, **R = 0.5**

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), **CCO = Q3 · R · QR = 0.5 · 0.5 · 35.32 = 8.83**

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), **_M_ = 0.001 · BT · CCO · (1-Q4 / 100) = 0.001 · 1470.685 · 8.83 · (1-0 / 100) = 12.99**

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), **_G_ = 0.001 · BG · CCO · (1-Q4 / 100) = 0.001 · 139.5231 · 8.83 · (1-0 / 100) = 1.232**

Итого:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год



0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.422	4.45
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0685	0.723
0330	Сера диоксид (516)	0.1312	1.382
0337	Углерод оксид (584)	1.232	12.99

ДКС

Источник загрязнения N 0297. Вент партубок

Источник выделения N 001. ВС ДКС попутного газа

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007990409	0,251985539
0415	Углеводороды C1-C5	0,196006167	6,18125049
1716	Меркаптаны	0,000162937	0,005138367

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007990409	0,25267591
0415	Углеводороды C1-C5	0,196006167	6,198185415
1716	Меркаптаны	0,000162937	0,005152459

Источник загрязнения N 0298. Вент партубок

Источник выделения N 001. ВС ДКС попутного газа

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007997403	0,252206113
0415	Углеводороды C1-C5	0,181683646	5,729575459
1716	Меркаптаны	0,000123991	0,003910172

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007997403	0,252897077
0415	Углеводороды C1-C5	0,181683646	5,745272927
1716	Меркаптаны	0,000123991	0,003920893

Источник загрязнения N 0299. Вент партубок

Источник выделения N 001. ВС ДКС попутного газа

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

**Инструментальный замер****Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007885812	0,248686958
0415	Углеводороды C1-C5	0,187573207	5,915308643
1716	Меркаптаны	0,000152509	0,004809512

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007885812	0,249368301
0415	Углеводороды C1-C5	0,187573207	5,931514981
1716	Меркаптаны	0,000152509	0,004822701

Источник загрязнения N 0300. Вент партубок**Источник выделения N 001. ВС ДКС попутного газа**

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007612396	0,240064527
0415	Углеводороды C1-C5	0,19471571	6,14055462
1716	Меркаптаны	0,000155116	0,004891726

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007612396	0,240722231
0415	Углеводороды C1-C5	0,19471571	6,157378068
1716	Меркаптаны	0,000155116	0,00490514

Источник загрязнения N 0301. Вент партубок**Источник выделения N 001. ВС ДКС попутного газа**

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007384126	0,232865799
0415	Углеводороды C1-C5	0,171370477	5,40433936
1716	Меркаптаны	0,000146881	0,00463205

На 2028,2032 годы:

**Инструментальный замер****Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007384126	0,233503786
0415	Углеводороды C1-C5	0,171370477	5,419145772
1716	Меркаптаны	0,000146881	0,00464473

Источник загрязнения N 0302. Вент партубок**Источник выделения N 001. ВС ДКС попутного газа**

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007437537	0,234550181
0415	Углеводороды C1-C5	0,175122628	5,522667189
1716	Меркаптаны	0,000146881	0,00463205

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007437537	0,23519277
0415	Углеводороды C1-C5	0,175122628	5,537797792
1716	Меркаптаны	0,000146881	0,00464473

Источник загрязнения N 0303. Вент партубок**Источник выделения N 001. ВС ДКС попутного газа**

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007390802	0,233076347
0415	Углеводороды C1-C5	0,176297361	5,559713565
1716	Меркаптаны	0,000156419	0,004932833

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007390802	0,233714897
0415	Углеводороды C1-C5	0,176297361	5,574945668
1716	Меркаптаны	0,000156419	0,004946344

Источник загрязнения N 0304. Вент партубок



Источник выделения N 001. ВС ДКС попутного газа

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007250598	0,228654844
0415	Углеводороды C1-C5	0,179502363	5,660786505
1716	Меркаптаны	0,000146881	0,00463205

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007250598	0,22928131
0415	Углеводороды C1-C5	0,179502363	5,676295524
1716	Меркаптаны	0,000146881	0,00464473

Источник загрязнения N 0305. Вент партубок

Источник выделения N 001. ВС ДКС попутного газа

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007051894	0,222388543
0415	Углеводороды C1-C5	0,17904773	5,646449207
1716	Меркаптаны	0,000156419	0,004932833

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,007051894	0,222997813
0415	Углеводороды C1-C5	0,17904773	5,661918937
1716	Меркаптаны	0,000156419	0,004946344

Источник загрязнения N 0306. Вент партубок

Источник выделения N 001. ВС ДКС подготовленного газа ГПЗ-2 (2.3)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	9,91926E-06	0,000312814
0415	Углеводороды C1-C5	0,102465956	3,231366382



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	9,91926E-06	0,000313671
0415	Углеводороды C1-C5	0,102465956	3,240219447

Источник загрязнения N 0307. Вент партубок

Источник выделения N 001. ВС ДКС подготовленного газа ГПЗ-2 (2.3)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	9,23572E-06	0,000291258
0415	Углеводороды C1-C5	0,098479176	3,105639304

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	9,23572E-06	0,000292056
0415	Углеводороды C1-C5	0,098479176	3,114147895

Источник загрязнения N 0308. Вент партубок

Источник выделения N 001. ВС ДКС подготовленного газа ГПЗ-2 (2.3)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,67935E-06	0,000273712
0415	Углеводороды C1-C5	0,093129452	2,936930409

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,67935E-06	0,000274462
0415	Углеводороды C1-C5	0,093129452	2,944976783

Источник загрязнения N 0309. Вент партубок

Источник выделения N 001. ВС ДКС подготовленного газа ГПЗ-2 (2.3)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,01171E-06	0,000252657
0415	Углеводороды C1-C5	0,101935657	3,214642876

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	8,01171E-06	0,000253349
0415	Углеводороды C1-C5	0,101935657	3,22345012

Источник загрязнения N 0310. Вент партубок

Источник выделения N 001. ВС ДКС подготовленного газа ГПЗ-2 (2.3)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	6,59694E-06	0,000208041
0415	Углеводороды C1-C5	0,0995083	3,138093734

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	6,59694E-06	0,000208611
0415	Углеводороды C1-C5	0,0995083	3,146691266

Источник загрязнения N 0311. Вент партубок

Источник выделения N 001. ВС ДКС подготовленного газа ГПЗ-2 (2.3)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	7,43945E-06	0,00023461
0415	Углеводороды C1-C5	0,09396019	2,963128563

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	7,43945E-06	0,000235253
0415	Углеводороды C1-C5	0,09396019	2,971246712



ЦХиТПП

Источник загрязнения N 0312. Рукавные фильтры

Источник выделения N 001. ЦХиТПП. Рукавные фильтры линии фасовки гр.серы

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через общеобменную вентиляцию определяется по формуле:

$$П = С_{рз} \cdot В \cdot К \cdot 10^{-6}, \text{ кг/час}$$

Где: С – концентрация загрязняющего вещества, 6 мг/куб.м,

В – производительность вентилятора, 3,0 тыс.куб.м/час;

К – поправочный коэффициент, 1;

КПД – эффективность пылеулавливания, 88%.

$$П = 6 \cdot 3000 \cdot (1 - 88\%) \cdot 10^{-6} = 0,216 \text{ кг/час}, 1,9 \text{ т/г}, 0,06 \text{ г/с}$$

Итого на 2026-2035 годы:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,06	1,9

ДКС

Источник загрязнения N0412 Свеча

Источник выделения N001 Паротурбинный компрессор К-1901/А

На 2026 год:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_г):

Окислы азота (NO_x) = 21.5. при трансформации азота NO₂ = 80%. NO = 13%

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Оксид углерода (CO) = 28.8

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Формальдегид (CH₂O) = 0.04667

Углеводороды предельные C₁₂₋₁₉ (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 273,132 (т)

Время работы (Т): 8760 (час)

М_{год} = q_г x Вгод / 1000 (т/год). г/с= М_{год}*10⁶ /Т/3600.

М_{год}. для диоксида серы = 0.02 x Вгод x Sr (т/год). г/с= М_{год}*10⁶ /Т/3600

Итоговая таблица выбросов:			
Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид	0,148968493	4,6978704
304	Азот оксид	0,02420738	0,76340394
328	Углерод	0,001818801	0,05735772
330	Сера диоксид	0,008660959	0,273132
337	Углерод оксид	0,249435616	7,8662016
703	Бензапирен	2,98803E-08	9,42305E-07



1325	Формальдегид	0,000404207	0,01274707
2754	Алканы C12-19	0,086609589	2,73132

На 2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами".

Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_г):

Окислы азота (NO_x) = 21.5. при трансформации азота NO₂ = 80%. NO=13%

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Оксид углерода (CO) = 28.8

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Формальдегид (CH₂O) = 0.04667

Углеводороды предельные C12-19 (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 273,132 (т)

Время работы (Т): 8664 (час)

М_{год} = q_г x Вгод / 1000 (т/год). г/с= М_{год}*10⁶ /Т/3600.

М_{год}. для диоксида серы = 0.02 x Вгод x Sr (т/год). г/с= М_{год}*10⁶ /Т/3600

Итоговая таблица выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид	0,150619114	4,6978704
304	Азот оксид	0,024475606	0,76340394
328	Углерод	0,001838954	0,05735772
330	Сера диоксид	0,008756925	0,273132
337	Углерод оксид	0,252199446	7,8662016
703	Бензапирен	3,02114E-08	9,42305E-07
1325	Формальдегид	0,000408686	0,01274707
2754	Алканы C12-19	0,087569252	2,73132

На 2028,2032 годы:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами".

Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_г):

Окислы азота (NO_x) = 21.5. при трансформации азота NO₂ = 80%. NO=13%

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Оксид углерода (CO) = 28.8

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345



Формальдегид (CH₂O) = 0.04667

Углеводороды предельные C₁₂₋₁₉ (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 277,347 (т)

Время работы (Т): 8640 (час)

Мігод = qзі x Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.

Мігод. для диоксида серы = 0.02 x Вгод x Sr (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600

Итоговая таблица выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид	0,153368326	4,7703684
304	Азот оксид	0,024922353	0,775184865
328	Углерод	0,00187252	0,05824287
330	Сера диоксид	0,008916763	0,277347
337	Углерод оксид	0,256802778	7,9875936
703	Бензапирен	3,07628E-08	9,56847E-07
1325	Формальдегид	0,000416145	0,012943784
2754	Алканы C ₁₂₋₁₉	0,089167631	2,77347

Источник загрязнения N0413 Свеча

Источник выделения N001 Паротурбинный компрессор К-1901/В

На 2026 год:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами". Алматы.

КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. ρ = 0.843 кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (qзі):

Окислы азота (NO_x) = 21.5. при трансформации азота NO₂ = 80%. NO=13%

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Оксид углерода (CO) = 28.8

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Формальдегид (CH₂O) = 0.04667

Углеводороды предельные C₁₂₋₁₉ (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 273,132 (т)

Время работы (Т): 8760 (час)

Мігод = qзі x Вгод / 1000 (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.

Мігод. для диоксида серы = 0.02 x Вгод x Sr (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600

Итоговая таблица выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид	0,148968493	4,6978704
304	Азот оксид	0,02420738	0,76340394
328	Углерод	0,001818801	0,05735772
330	Сера диоксид	0,008660959	0,273132
337	Углерод оксид	0,249435616	7,8662016
703	Бензапирен	2,98803E-08	9,42305E-07
1325	Формальдегид	0,000404207	0,01274707



2754	Алканы C12-19	0,086609589	2,73132

На 2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами".

Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Окислы азота (NO_x) = 21.5. при трансформации азота NO₂ = 80%. NO=13%

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Оксид углерода (CO) = 28.8

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Формальдегид (CH₂O) = 0.04667

Углеводороды предельные C12-19 (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 273,132 (т)

Время работы (Т): 8664 (час)

Мігод = $q_{гi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600.

Мігод. для диоксида серы = $0.02 \times \text{Вгод} \times \text{Sr}$ (т/год). г/с= Мігод*10⁶ /Т/3600

Итоговая таблица выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид	0,150619114	4,6978704
304	Азот оксид	0,024475606	0,76340394
328	Углерод	0,001838954	0,05735772
330	Сера диоксид	0,008756925	0,273132
337	Углерод оксид	0,252199446	7,8662016
703	Бензапирен	3,02114E-08	9,42305E-07
1325	Формальдегид	0,000408686	0,01274707
2754	Алканы C12-19	0,087569252	2,73132

На 2028,2032 годы:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами".

Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{гi}$):

Окислы азота (NO_x) = 21.5. при трансформации азота NO₂ = 80%. NO=13%

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Оксид углерода (CO) = 28.8

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Формальдегид (CH₂O) = 0.04667



Углеводороды предельные C12-19 (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 277,347 (т)

Время работы (Т): 8640 (час)

Мігод = $q_{zi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с = $\text{Мігод} \times 10^6 / T / 3600$.

Мігод. для диоксида серы = $0.02 \times \text{Вгод} \times Sr$ (т/год). г/с = $\text{Мігод} \times 10^6 / T / 3600$

Итоговая таблица выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид	0,153368326	4,7703684
304	Азот оксид	0,024922353	0,775184865
328	Углерод	0,00187252	0,05824287
330	Сера диоксид	0,008916763	0,277347
337	Углерод оксид	0,256802778	7,9875936
703	Бензапирен	3,07628E-08	9,56847E-07
1325	Формальдегид	0,000416145	0,012943784
2754	Алканы C12-19	0,089167631	2,77347

Источник загрязнения N0414 Свеча

Источник выделения N001 Паротурбинный компрессор К-1901/С

На 2026 год:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами". Алматы.

КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843$ кг/м³

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе (q_{zi}):

Окислы азота (NO_x) = 21.5. при трансформации азота NO₂ = 80%. NO = 13%

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Оксид углерода (CO) = 28.8

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Формальдегид (CH₂O) = 0.04667

Углеводороды предельные C12-19 (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 273,132 (т)

Время работы (Т): 8760 (час)

Мігод = $q_{zi} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с = $\text{Мігод} \times 10^6 / T / 3600$.

Мігод. для диоксида серы = $0.02 \times \text{Вгод} \times Sr$ (т/год). г/с = $\text{Мігод} \times 10^6 / T / 3600$

Итоговая таблица выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид	0,148968493	4,6978704
304	Азот оксид	0,02420738	0,76340394
328	Углерод	0,001818801	0,05735772
330	Сера диоксид	0,008660959	0,273132
337	Углерод оксид	0,249435616	7,8662016
703	Бензапирен	2,98803E-08	9,42305E-07
1325	Формальдегид	0,000404207	0,01274707
2754	Алканы C12-19	0,086609589	2,73132



На 2027-2035 годы:

Список литературы: "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". РНД 211.2.02.04-2004. Астана. 2004 г.

Расчет валового выброса для диоксида серы (SO₂):

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами".

Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час)

Вид топлива. КЗ = Газ (природный)

Плотность сжигаемой смеси. $\rho = 0.843 \text{ кг/м}^3$

Расчетные значения выбросов. г/кг топлива при работе на газе ($q_{\text{г}}$):

Окислы азота (NO_x) = 21.5. при трансформации азота NO₂ = 80%. NO=13%

Углерод (C) = 0.21

Содержание сероводорода (Sr) = 0.05

Оксид углерода (CO) = 28.8

Бенз(а)пирен (БП) = 0.00000345

Формальдегид (CH₂O) = 0.04667

Углеводороды предельные C₁₂₋₁₉ (CH) = 10

Расход топлива. (Вгод): 139,938 (т)

Время работы (Т): 4392 (час)

М_{год} = $q_{\text{г}} \times \text{Вгод} / 1000$ (т/год). г/с = $\text{М}_{\text{год}} \times 10^6 / \text{T} / 3600$.

М_{год}. для диоксида серы = $0.02 \times \text{Вгод} \times \text{Sr}$ (т/год). г/с = $\text{М}_{\text{год}} \times 10^6 / \text{T} / 3600$

Итоговая таблица выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
301	Азот диоксид	0,15222966	2,4069336
304	Азот оксид	0,02473732	0,39112671
328	Углерод	0,001858618	0,02938698
330	Сера диоксид	0,008850562	0,139938
337	Углерод оксид	0,254896175	4,0302144
703	Бензапирен	3,05344E-08	4,82786E-07
1325	Формальдегид	0,000413056	0,006530906
2754	Алканы C ₁₂₋₁₉	0,088505616	1,39938

Неорганизованные источники ГПЗ-2 (2-очередь)

Источник загрязнения N 6094. Неорганизованный

Источник выделения N 001. ЦХиТТП. Резервуары СУГ. нефти. ЗРА. погр. эстакада 2/3

Резервуары СУГ

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / K_d \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 800 гПа;

V – объем аппарата. 44000 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:



$$П = 0.004 \cdot ((800 \cdot 44000) / 1011)^{0.8} / 0.4 = 42.99651 \text{ кг/час} = 11.943475 \text{ г/с} = 376.64943 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0415. \text{ Углеводороды C1-C5} = 11.943475 \text{ г/с} = 376.64943 \text{ т/г}$$

Итого по резервуарам СУГ:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	11,943475	376,64943

Резервуары нефти

Список литературы:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт. **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси. гр.С. **TMIN = 30**

Коэффициент Kt (Прил.7). **KT = 0.74**

KTMIN = 0.74

Максимальная температура смеси. гр.С. **TMAX = 50**

Коэффициент Kt (Прил.7). **KT = 1.09**

KTMAX = 1.09

Режим эксплуатации. **_NAME_ = "мерник". ССВ - понтон (резервуар наземный горизонтальный)**

Конструкция резервуаров. **_NAME_ = Наземный горизонтальный**

Объем одного резервуара данного типа. м3. **VI = 200**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 3**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ. **_NAME_ = А. Б. В**

Значение Kpsr(Прил.8). **KPSR = 0.13**

Значение Kpmax(Прил.8). **KPM = 0.19**

Режим эксплуатации. **_NAME_ = "мерник". ССВ - понтон (резервуар наземный горизонтальный)**

Конструкция резервуаров. **_NAME_ = Наземный горизонтальный**

Объем одного резервуара данного типа. м3. **VI = 50**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 2**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ. **_NAME_ = А. Б. В**

Значение Kpsr(Прил.8). **KPSR = 0.14**

Значение Kpmax(Прил.8). **KPM = 0.2**

Проводился дополнительный расчет по формуле 5.1.7

Коэффициент Kpsr = сумма((Kpsr(i)*V(i)*Nr(i))/(V(i)*Nr(i))). **KPSR = 0.1314**

Коэффициент. **KPMAX = 0.2**

Общий объем резервуаров. м3. **V = 700**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. **B = 800**

Плотность смеси. т/м3. **RO = 0.9**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). **NN = B / (RO · V) = 800 / (0.9 · 700) = 1.27**

Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его заправки. м3/час. **VCMAX = 20**

Давление паров смеси. мм.рт.ст.. **PS = 450**

. P = 450

Коэффициент. **KB = 1**

Температура начала кипения смеси. гр.С. **TKIP = 20**

Молекулярная масса паров смеси. кг/кмоль. **MRS = 0.6 · TKIP + 45 = 0.6 · 20 + 45 = 57**

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта. т/год (5.2.2). **M = 0.294 · PS · MRS · (KTMAX · KB + KTMIN) · KPSR · KOB · B / (10⁷ · RO) = 0.294 · 450 · 57 · (1.09 · 1 + 0.74) · 0.1314 · 2.5 · 800 / (10⁷ · 0.9) = 0.403**

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта. г/с (5.2.1). **G = (0.163 · PS · MRS · KTMAX · KPMAX · KB · VCMAX) / 10⁴ = (0.163 · 450 · 57 · 1.09 · 0.2 · 1 · 20) / 10⁴ = 1.823**

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)



Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $\underline{M} = CI \cdot M / 100 = 72.46 \cdot 0.403 / 100 = 0.292$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $\underline{G} = CI \cdot G / 100 = 72.46 \cdot 1.823 / 100 = 1.32$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $\underline{M} = CI \cdot M / 100 = 26.8 \cdot 0.403 / 100 = 0.108$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $\underline{G} = CI \cdot G / 100 = 26.8 \cdot 1.823 / 100 = 0.489$

Примесь: 0602 Бензол (64)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.35$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $\underline{M} = CI \cdot M / 100 = 0.35 \cdot 0.403 / 100 = 0.00141$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $\underline{G} = CI \cdot G / 100 = 0.35 \cdot 1.823 / 100 = 0.00638$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.22$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $\underline{M} = CI \cdot M / 100 = 0.22 \cdot 0.403 / 100 = 0.000887$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $\underline{G} = CI \cdot G / 100 = 0.22 \cdot 1.823 / 100 = 0.00401$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.11$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $\underline{M} = CI \cdot M / 100 = 0.11 \cdot 0.403 / 100 = 0.000443$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $\underline{G} = CI \cdot G / 100 = 0.11 \cdot 1.823 / 100 = 0.002005$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.06$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $\underline{M} = CI \cdot M / 100 = 0.06 \cdot 0.403 / 100 = 0.000242$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $\underline{G} = CI \cdot G / 100 = 0.06 \cdot 1.823 / 100 = 0.001094$

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0.0010940	0.0002420
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.3200000	0.2920000
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4890000	0.1080000
0602	Бензол (64)	0.0063800	0.0014100
0616	Диметилбензол (203)	0.0020050	0.0004430
0621	Метилбензол (349)	0.0040100	0.0008870

Конструкция резервуара: наземный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре. г/м3(Прил. 15) . $C_{MAX} = 1.86$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний период. м3 . $Q_{OZ} = 1200000$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период. г/м3(Прил. 15) . $COZ = 0.96$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в весенне-летний период. м3 . $Q_{VL} = 1200000$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период. г/м3(Прил. 15) . $CVL = 1.32$

Объем сливаемого нефтепродукта из автоцистерны в резервуар. м3/час . $VSL = 500$

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1) . $GR = (C_{MAX} \cdot VSL) / 3600 = (1.86 \cdot 500) / 3600 = 0.2583$

Выбросы при закачке в резервуары. т/год. $MZAK = (COZ \cdot Q_{OZ} + CVL \cdot Q_{VL}) \cdot 10^{-6}$

$6 = (0.96 \cdot 1200000 + 1.32 \cdot 1200000) \cdot 10^{-6} = 2.736$

Примесь: 2754 Углеводороды C12-C19 /в пересчете на углерод/

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 99.72$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $\underline{M} = CI \cdot M / 100 = 99.72 \cdot 2.736 / 100 = 2.7283$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $\underline{G} = CI \cdot G / 100 = 99.72 \cdot 0.2583 / 100 = 0.25758$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.28$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $\underline{M} = CI \cdot M / 100 = 0.28 \cdot 2.736 / 100 = 0.00766$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $\underline{G} = CI \cdot G / 100 = 0.28 \cdot 0.2583 / 100 = 0.00072$

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00072	0,00766
2754	Смесь углеводородов предельных C12-C19	0,25758	2,7283

**Погрузочная эстакада.**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.084	26	0.25	1	0.546
2	ЗРА	0.013	148	0.365	1	0.70226
3	Фланцы	0.00038	168	0.05	1	0.003192
4	Упл.насосов	0.14	14	0.638	1	1.25048

Всего ЗВ: 2.501932 кг/час = 0.694981111 г/с = 21.91692432 т/г в т.ч:

0415. Углеводороды C1-C5 = 0.694981111 г/с = 21.91692432 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0.694981111	21.91692432

Итого по источнику на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0,001814	0,007902
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	13,95845611	398,8584
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,489	0,108
0602	Бензол (64)	0,00638	0,00141
0616	Диметилбензол (203)	0,002005	0,000443
0621	Метилбензол (349)	0,00401	0,000887
2754	Смесь углеводородов предельных C12-C19	0,25758	2,7283

Источник загрязнения N 6095. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Склад хранения серы**

Вид работ: Хранение материалов (п.5.4)

"Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников.

Расчет количества выбросов на складах и хвостохранилищах.

$$q = A + B = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot G \cdot 10^6 \cdot B' / 3600 + k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot q \cdot F, \text{ г/с}$$

A – выбросы при переработке (ссыпка, перевалка, перемещение) материала. г/сек;

B – выбросы при статическом хранении материала;

k1-весовая доля пылевой фракций в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером 0-200 мкм. 0.01;

k2- доля пыли(от всей массы пыли). переходящая в аэрозоль. 0.01;

k3- коэффициент. учитывающий местный метеосостояние и принимаемый в соответствии с табл.2. 1.2;

k4- коэффициент. учитывающий местные условия пылеобразования. Берется по данным табл.3. 1.0;

k5- коэффициент. учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными табл.4. 0.01;

k6- коэффициент. учитывающий профиль поверхности складываемого материала и определяемый как соотношение

. Значение K6 колеблется в пределах 1.3-1.6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения. 1.0;

k7- коэффициент. учитывающий крупность материала и принимаемый в соответствии с табл.5. 1.3;

Fфакт- фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения (учитывать только площадь. на которой производятся погрузочно-разгрузочные работы). 1300.



F – поверхность пыления плане.м1. 1000

q – унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности в условиях. когда $k_4=1; k_5=1$.
принимается в соответствии с данными табл.6. 0.005;

G – суммарное количество перерабатываемого материала. т/ч. 80;

V – коэффициент. учитывающий высоту пересыпки и принимаемый в соответствии с табл.7. 0.4.

Склады и хвостохранилища рассматриваются как равномерно распределенные источники пылевыведения.

$M_1 = A + B = 0.07 * 0.02 * 1.2 * 1 * 1 * 8 * 10^6 * 0.4 / 3600 + 1.2 * 1 * 0.01 * 1.3 * 1 * 0.005 * 1000 = 1.4933 + 0.078 = 1.5713$
г/с

$M_2 = 1.5713 * 3600 * 8760 / 1000000 = 49.55$ т/г

Всего по серной площадке-1. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	1,5713	49,5525168

Всего по серной площадке-1. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	1,5713	49,68827712

Источник загрязнения N 6111. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Оборудование и ЗРА газосборной установки ГПЗ-2 (2.3)

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.020988$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 186$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.020988 * 186 = 1.144$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 1.144 / 3.6 = 0.318$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 83.98$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.318 * 83.98 / 100 = 0.26705$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.26705 * 8760 * 3600 / 10^6 = 8.422$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.318 * 1.5 / 100 = 0.00477$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00477 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1504$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.03$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.318 * 0.03 / 100 = 0.000095$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000095 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00299$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136008$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 64$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136008 * 64 = 4.004$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 4.004 / 3.6 = 1.112$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5



Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 83.98$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 1.112 * 83.98 / 100 = 0.93386$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.93386 * 8664 * 3600 / 10^6 = 29.45$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 1.112 * 1.5 / 100 = 0.01668$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.01668 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.526$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.03$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 1.112 * 0.03 / 100 = 0.00033$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00033 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0104$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 204$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00072 * 204 = 0.00441$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.00441 / 3.6 = 0.001225$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 83.98$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.001225 * 83.98 / 100 = 0.00103$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00103 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.03248$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.001225 * 1.5 / 100 = 0.00001$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00001 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000315$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.03$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.001225 * 0.03 / 100 = 0.00000036$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000036 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000113$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич.поток	Общее колво. шт.	Время. ч/г
Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)	Неочищенный нефтяной газ	186	8760
Предохранительные клапаны (парогазовые потоки)	Неочищенный нефтяной газ	64	8760
Фланцевые соединения (парогазовые потоки)	Неочищенный нефтяной газ	204	8760

Итоговая таблица:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.02146	0.676
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1.20194	37.9
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00043	0.0134



Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / K_d \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. 1300 гПа;

V – объем аппарата. 3000 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * ((1300 * 3000) / 1011)^{0.8} / 0.4 = 7.3969 \text{ кг/час} = 2.05469 \text{ г/с} = 64.7967 \text{ т/год}$$

В т.ч.:

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . C = 83.98

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 2.05469 * 83.98 / 100 = 1.72553$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 1.72553 * 8760 * 3600 / 10^6 = 54.4163$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . C = 1.5

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 2.05469 * 1.5 / 100 = 0.03082$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.03082 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.97193$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . C = 0.03

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 2.05469 * 0.03 / 100 = 0.00062$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00062 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01955$

Итоговая таблица:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.03082	0.97193
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1.72553	54.4163
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00062	0.01955

Итоговая таблица по источнику на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,05228	1,64870208
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,92747	92,32069392
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00105	0,0331128

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,05228	1,60353216
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,92747	89,79135984
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00105	0,0322056

Итоговая таблица по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,05228	1,653219072
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,92747	92,57362733
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00105	0,03320352

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0333	Сероводород	0,05228	1,608049152
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,92747	90,04429325
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00105	0,03229632

Источник загрязнения N 6112. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Оборудование и ЗРА УССК

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.020988$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 186$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.020988 * 186 = 1.144$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 1.144 / 3.6 = 0.318$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 83.98$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.318 * 83.98 / 100 = 0.26705$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.26705 * 8760 * 3600 / 10^6 = 8.422$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.318 * 1.5 / 100 = 0.00477$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00477 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1504$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.03$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.318 * 0.03 / 100 = 0.000095$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000095 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00299$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136008$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 64$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136008 * 64 = 4.004$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 4.004 / 3.6 = 1.112$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 83.98$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 1.112 * 83.98 / 100 = 0.93386$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.93386 * 8760 * 3600 / 10^6 = 29.45$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 1.112 * 1.5 / 100 = 0.01668$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.01668 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.526$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.03$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 1.112 * 0.03 / 100 = 0.00033$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00033 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0104$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения (парогазовые потоки)



Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 204$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00072 * 204 = 0.00441$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.00441 / 3.6 = 0.001225$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 83.98$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.001225 * 83.98 / 100 = 0.00103$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00103 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.03248$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.001225 * 1.5 / 100 = 0.00001$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00001 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000315$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.03$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.001225 * 0.03 / 100 = 0.0000004$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000004 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000126$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич.поток	Общее к-во. шт.	Время . ч/г
Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)	Неочищенный нефтяной газ	186	8760
Предохранительные клапаны (парогазовые потоки)	Неочищенный нефтяной газ	64	8760
Фланцевые соединения (парогазовые потоки)	Неочищенный нефтяной газ	204	8760

Итоговая таблица:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.02146	0.676
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1.20194	37.9
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00043	0.0134

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / Кд . \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. 130 гПа;

V – объем аппарата. 8000 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (130 * 8000) / 1011^{0.8} / 0.4 = 8.1552 \text{ кг/час} = 2.26533 \text{ г/с} = 71.43944688 \text{ т/год}$$

В т.ч.:

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 83.98$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 2.26533 * 83.98 / 100 = 1.90242$



Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 1.90242 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 59.99$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G \cdot C / 100 = 2.26533 \cdot 1.5 / 100 = 0.03398$

Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.03398 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 1.07159$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.03$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G \cdot C / 100 = 2.26533 \cdot 0.03 / 100 = 0.00068$

Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00068 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.02144$

Итоговая таблица:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.03398	1.07159
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1.90242	59.99
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00068	0.02144

Итоговая таблица по источнику на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,05544	1,74835584
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,10436	97,89909696
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00111	0,03500496

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,05544	1,70045568
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,10436	95,21692992
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00111	0,03404592

Итоговая таблица по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,05544	1,753145856
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,10436	98,16731366
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00111	0,035100864

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,05544	1,705245696
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,10436	95,48514662
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00111	0,034141824

Источник загрязнения N 6113. Неорганизованный

Источник выделения N 001. ДКС попутного газа ГПЗ-2 (2.3)

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.



№пп	Наименование	g	N	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	8	0.46	1	0.50048
2	ЗРА	0.021	93	0.293	1	0.572229
3	Фланцы	0.00073	34	0.03	1	0.0007446
4	Уплотнения валов	0.12	2	0.765	1	0.1836

Всего ЗВ: $1.2570536 \text{ кг/час} = 0.349181556 \text{ г/с} = 11.01178954 \text{ т/г в т.ч.}$

0333. Сероводород – $1.5\% = 0.005237723 \text{ г/с} = 0.165176843 \text{ т/г}$

0415. Углеводороды C1-C5 – $98.5\% = 0.343943832 \text{ г/с} = 10.84661269 \text{ т/г}$

1716. Меркаптаны – $0.003\% = 0.000010475 \text{ г/с} = 0.000330354 \text{ т/г}$

Итого на 1 ВС:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.005237723	0.165176843
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.343943832	10.84661269
3	1716	Меркаптаны	0.000010475	0.000330354

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / \text{Кд} \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. 670 гПа;

V – объем аппарата. 800 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (670 * 800) / 1011^{0.8} / 0.5 = 7.6317 \text{ кг/час} = 2.11992 \text{ г/с} = 66.8538 \text{ т/год}$$

В т.ч.:

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . C = 98.5

Максимальный разовый выброс. г/с . $\_G\_ = G * C / 100 = 2.11992 * 98.5 / 100 = 2.088$

Валовый выброс. т/год . $\_M\_ = \_G\_ * \_T\_ * 3600 / 10^6 = 2.088 * 8760 * 3600 / 10^6 = 65.85099$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . C = 1.5

Максимальный разовый выброс. г/с . $\_G\_ = G * C / 100 = 2.11992 * 1.5 / 100 = 0.03179$

Валовый выброс. т/год . $\_M\_ = \_G\_ * \_T\_ * 3600 / 10^6 = 0.03179 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.002807$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . C = 0.003

Максимальный разовый выброс. г/с . $\_G\_ = G * C / 100 = 2.11992 * 0.003 / 100 = 0.0000635$

Валовый выброс. т/год . $\_M\_ = \_G\_ * \_T\_ * 3600 / 10^6 = 0.0000635 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.002006$

Итоговая таблица:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.03179	0.9888
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2.088	65.125
1716	Меркаптаны	0.0000635	0.00198

Итоговая таблица по источнику на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,037027723	1,167706273
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,431943832	76,69378069



1716	Меркаптаны	0,000073975	0,002332876

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,037027723	1,13571432
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,431943832	74,59258122
1716	Меркаптаны	0,000073975	0,002268961

Итоговая таблица по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,037027723	1,170905468
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,431943832	76,90390063
1716	Меркаптаны	0,000073975	0,002339267

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,037027723	1,138913515
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,431943832	74,80270116
1716	Меркаптаны	0,000073975	0,002275353

Источник загрязнения N 6114. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Оборудование подготовленного газа ГПЗ-2

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	N	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	6	0.46	1	0.37536
2	ЗРА	0.021	94	0.293	1	0.578382
3	Фланцы	0.00073	30	0.03	1	0.000657
4	Уплотнения валов	0.12	4	0.765	1	0.3672

Всего ЗВ: 1.321599 кг/час = 0.367110833 г/с = 11.57720724 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 0.007% = 0.0000256978 г/с = 0.000810405 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 96.4% = 0.353894843 г/с = 11.16042778 т/г

Итого :

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000256978	0.000810405
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.353894843	11.16042778

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((P \cdot V) / 1011)^{0.8} / K_d. \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. 1300 гПа;



V – объем аппарата. 600 куб.м;

Kд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 \cdot (1300 \cdot 600) / 1011^{0.8} / 0.5 = 4.92666175544 \text{ кг/час} = 1.368517154 \text{ г/с} = 43.15755698 \text{ т/год}$$

В т.ч.:

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . C = 96.4

$$\text{Максимальный разовый выброс. г/с} \cdot \underline{G} = G \cdot C / 100 = 1.368517154 \cdot 96.4 / 100 = 1.319250537$$

$$\text{Валовый выброс. т/год} \cdot \underline{M} = \underline{G} \cdot \underline{T} \cdot 3600 / 10^6 = 1.319250537 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 41.60388493$$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . C = 0.007

$$\text{Максимальный разовый выброс. г/с} \cdot \underline{G} = G \cdot C / 100 = 1.368517154 \cdot 0.007 / 100 = 0.0000957962$$

$$\text{Валовый выброс. т/год} \cdot \underline{M} = \underline{G} \cdot \underline{T} \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000957962 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.003021029$$

Итоговая таблица:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.0000957962	0.003021029
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1.319250537	41.60388493

Итоговая таблица по источнику на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000121494	0,003831434
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1,67314538	52,76431271

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000121494	0,003726464
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1,67314538	51,3187151

Итоговая таблица по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000121494	0,003841932
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1,67314538	52,90887246

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000121494	0,003736961
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1,67314538	51,46327486

Источник загрязнения N 6115. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УПС (2)

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час



1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.021	45	0.293	1	0.276885
3	Фланцы	0.00073	98	0.05	1	0.003577
4	Упл.насосов	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.762862 кг/час = 0.211906111 г/с = 6.68267112 т/Г в т.ч:

0331. Сера элементарная – 4.5 % = 0.009535775 г/с = 0.3007202 т/Г

0333. Сероводород – 3.9 = 0.008264338 г/с = 0.260624174 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 91.255% = 0.193374922 г/с = 6.098271531 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.345 % = 0.000731076 г/с = 0.023055215 т/Г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0331	Сера элементарная	0.009535775	0.3007202
2	0333	Сероводород	0.008264338	0.260624174
3	0415	Углеводороды C1-C5	0.193374922	6.098271531
4	1716	Меркаптаны	0.000731076	0.023055215

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / Кд . \text{ кг/час}$$

Где: Р – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

Р – технологическое давление в аппарате. 0.08 гПа;

V – объем аппарата. 69 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(К)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (0.08 * 69) / 1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0016 \text{ кг/час} = 0.000444444 \text{ г/с} = 0.014016 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0331. Сера элементарная – 4.5 % = 0.00002 г/с = 0.00063072 т/Г

0333. Сероводород – 3.9 = 0.0000173333 г/с = 0.000546624 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 91.255% = 0.000405578 г/с = 0.012790301 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.345 % = 0.000001533333 г/с = 0.0000483552 т/Г

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0331	Сера элементарная	0.00002	0.00063072
2	0333	Сероводород	0.0000173333	0.000546624
3	0415	Углеводороды C1-C5	0.000405578	0.012790301
4	1716	Меркаптаны	0.000001533333	0.0000483552

Всего по УПС на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,30135092
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,261170798
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	6,111061832
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,02310357

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,293094731
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,254015413
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	5,943635496



4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,022470583

Всего по УПС на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,302176539
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,261886313
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	6,127804483
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,023166855

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,29392035
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,254730949
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	5,960378131
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,022533881

Источник загрязнения N 6116. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УСО и д/м газа

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	56	0.46	1	3.50336
2	ЗРА	0.021	259	0.293	1	1.59627
3	Фланцы	0.00073	209	0.03	1	0.0045771
4	Упл.насосов	0.14	18	0.638	1	1.60776

Всего ЗВ: 6.7093241 кг/час = 1.863701139 г/с = 58.77367912 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.5% = 0.027955517 г/с = 0.881605187 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 90.3% = 1.682922128 г/с = 53.07263224 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 2.47% = 0.046033418 г/с = 1.451709874 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.00055911 г/с = 0.017632104 т/г

1740. Тетрагидротиофен-1 – 2.1% = 0.039137724 г/с = 1.234247261 т/г

1824. Диметилэтанолламин – 3.6% = 0.067093241 г/с = 2.115852448 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.027955517	0.881605187
2	0415	Углеводороды C1-C5	1.682922128	53.07263224
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.046033418	1.451709874
4	1716	Меркаптаны	0.00055911	0.017632104
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0.039137724	1.234247261
6	1824	Диметилэтанолламин	0.067093241	2.115852448

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.



Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / Кд \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 670 гПа;

V – объем аппарата, 88 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (670 * 88) / 1011^{0.8} / 0.31 = 1.00677 \text{ кг/час} = 0.279658333 \text{ г/с} = 8.8193052 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород} - 1.5\% = 0.004194875 \text{ г/с} = 0.132289578 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5} - 90.3\% = 0.252531475 \text{ г/с} = 7.963832596 \text{ т/г}$$

$$0416. \text{ Углеводороды C6-C10} - 2.47\% = 0.006907561 \text{ г/с} = 0.217836838 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны} - 0.03\% = 0.0000838975 \text{ г/с} = 0.002645792 \text{ т/г}$$

$$1740. \text{ Тетрагидротиофен-1} - 2.1\% = 0.005872825 \text{ г/с} = 0.185205409 \text{ т/г}$$

$$1824. \text{ Диметилэтанолламин} - 3.6\% = 0.0100677 \text{ г/с} = 0.31749487 \text{ т/г}$$

УСО. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.004194875	0.132289578
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.252531475	7.963832596
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.006907561	0.217836838
4	1716	Меркаптаны	0.0000838975	0.002645792
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0.005872825	0.185205409
6	1824	Диметилэтанолламин	0.0100677	0.31749487

Всего по УСО-1. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,032150392	1,0138948
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,935453603	61,036465
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,052940979	1,6695467
4	1716	Меркаптаны	0,000643008	0,0202779
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,045010549	1,4194527
6	1824	Диметилэтанолламин	0,077160941	2,4333473

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,032150392	0,986116823
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,935453603	59,36423291
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,052940979	1,623805708
4	1716	Меркаптаны	0,000643008	0,019722341
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,045010549	1,380563559
6	1824	Диметилэтанолламин	0,077160941	2,366680382

Всего по УСО-1. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,032150392	1,016672556
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,935453603	61,20368802
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,052940979	1,674120814
4	1716	Меркаптаны	0,000643008	0,020333456
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,045010549	1,423341585
6	1824	Диметилэтанолламин	0,077160941	2,440014141

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:



№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,032150392	0,988894617
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,935453603	59,5314561
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,052940979	1,628379808
4	1716	Меркаптаны	0,000643008	0,019777897
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,045010549	1,38445247
6	1824	Диметилэтанолламин	0,077160941	2,373347088

Источник загрязнения N 6117. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УОГ и д/м газа

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	43	0.46	1	2.69008
2	ЗРА	0.021	95	0.293	1	0.584535
3	Фланцы	0.00073	108	0.05	1	0.003942
4	Упл.насосов	0.14	8	0.638	1	0.71456

Всего ЗВ: 3.993117 кг/час = 1.109199167 г/с = 34.97970492 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 0.007% = 0.0000776439 г/с = 0.002448579 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 90.3% = 1.001606848 г/с = 31.58667354 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 2.4% = 0.02662078 г/с = 0.839512918 т/г

1716. Меркаптаны – 0.041% = 0.000454772 г/с = 0.014341679 т/г

1824. Диметилэтанолламин – 4.1% = 0.045477166 г/с = 1.434167902 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000776439	0.002448579
2	0415	Углеводороды C1-C5	1.001606848	31.58667354
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.02662078	0.839512918
4	1716	Меркаптаны	0.000454772	0.014341679
5	1824	Диметилэтанолламин	0.045477166	1.434167902

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 3480 гПа;

V – объем аппарата. 40 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:



$$П = 0.004 \cdot (3480 \cdot 40) / 1011^{0.8} / 0.4 = 1.555130954795 \text{ кг/час} = 0.431980821 \text{ г/с} = 13.62294716 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород} - 0.007\% = 0.0000302387 \text{ г/с} = 0.000953606 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5} - 90.3\% = 0.390078681 \text{ г/с} = 12.30152129 \text{ т/г}$$

$$0416. \text{ Углеводороды C6-C10} - 2.4\% = 0.01036754 \text{ г/с} = 0.326950732 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны} - 0.041\% = 0.000177112 \text{ г/с} = 0.005585408 \text{ т/г}$$

$$1824. \text{ Диметилэтанолламин} - 4.1\% = 0.017711214 \text{ г/с} = 0.558540834 \text{ т/г}$$
УОГ. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000302387	0.000953606
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.390078681	12.30152129
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.01036754	0.326950732
4	1716	Меркаптаны	0.000177112	0.005585408
5	1824	Диметилэтанолламин	0.017711214	0.558540834

Всего по УОГ. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000107883	0,003402185
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,391685529	43,88819483
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,03698832	1,16646365
4	1716	Меркаптаны	0,000631884	0,019927087
5	1824	Диметилэтанолламин	0,06318838	1,992708736

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000107883	0,003308987
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,391685529	42,68577855
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,03698832	1,134505751
4	1716	Меркаптаны	0,000631884	0,019381146
5	1824	Диметилэтанолламин	0,06318838	1,938113991

Всего по УОГ. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000107883	0,003411519
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,391685529	44,00843647
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,03698832	1,16965945
4	1716	Меркаптаны	0,000631884	0,019981689
5	1824	Диметилэтанолламин	0,06318838	1,998168228

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000107883	0,003318308
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,391685529	42,80602018
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,03698832	1,137701542
4	1716	Меркаптаны	0,000631884	0,019435741
5	1824	Диметилэтанолламин	0,06318838	1,943573467

Источник загрязнения N 6118. Неорганизованный**Источник выделения N 001. УПЛУ. ГПЗ-2**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$



Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.084	29	0.25	1	0.609
2	ЗРА	0.013	169	0.365	1	0.801905
3	Фланцы	0.00038	152	0.05	1	0.002888
4	Упл.насосов	0.14	58	0.638	1	5.18056

Всего ЗВ: 6.594353 кг/час = 1.831765 г/с = 57.76653 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 0.0007% = 0.0000128224 г/с = 0.000404 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 1.738344721 г/с = 54.82044 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.003663529 г/с = 0.115533 т/г

1716. Меркаптаны – 0.001% = 0.0000183176 г/с = 0.000578 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000128224	0.000404
2	0415	Углеводороды C1-C5	1.738344721	54.82044
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.003663529	0.115533
4	1716	Меркаптаны	0.0000183176	0.000578

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / K_d \cdot \text{кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 6.3 гПа;

V – объем аппарата. 146 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$\Pi = 0.004 * (6.3 * 146) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0272909049 \text{ кг/час} = 0.007580807 \text{ г/с} = 0.239068327 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.007194186 г/с = 0.226875842 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.0000151616 г/с = 0.000478137 т/г

УПЛУ. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0.007194186	0.226875842
2	0416	Углеводороды C6-C10	0.0000151616	0.000478137

Всего по УПЛУ. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	1,28224E-05	0,000404
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,745538907	55,04732
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003678691	0,116011
4	1716	Меркаптаны	1,83176E-05	0,000578

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



1	0333	Сероводород	1,28224E-05	0,000393289
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,745538907	53,53916936
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003678691	0,11283281
4	1716	Меркаптаны	1,83176E-05	0,000561837

Всего по УПЛУ. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	1,28224E-05	0,000405475
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,745538907	55,19812953
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003678691	0,116329038
4	1716	Меркаптаны	1,83176E-05	0,000579246

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	1,28224E-05	0,000394397
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,745538907	53,68998392
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003678691	0,113150649
4	1716	Меркаптаны	1,83176E-05	0,00056342

Источник загрязнения N 6119. Неорганизованный

Источник выделения N 001. ЦХиТТП. Бассейн жидкой серы

Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через продувочную свечу хранилищ рассчитывается по формуле:

$$\Pi = V * C. \text{ кг/час}$$

Где: V – расход газов при заполнении хранилища. 0.3 куб.м/час;

C – концентрация серы. кг/куб.м.

$$C = P_s * M_n / 22.4 / P$$

Где: P_s давление насыщенных паров при температуре 140°C . 0.13 мм

M_n – молекулярная масса. 32.066

P – абсолютное давление в хранилище – 736 мм

$$C = 0.13 * 32.066 / 22.4 / 736 = 0.00025 \text{ кг/куб.м}$$

$$\Pi = 0.25 * 0.3 = 0.075 \text{ г/час} = 0.02 \text{ г/с} = 0.648 \text{ т/год}$$

Итого на 2026-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,02	0,648

Источник загрязнения N 6120. Неорганизованный

Источник выделения N 001. ЦХиТТП. Резервуар жидкой серы ЦХиТТП ГПЗ-2

Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через продувочную свечу хранилищ рассчитывается по формуле:

$$\Pi = V * C. \text{ кг/час}$$

Где: V – расход газов при заполнении хранилища. 0.3 куб.м/час;

C – концентрация серы. кг/куб.м.

$$C = P_s * M_n / 22.4 / P$$

Где: P_s давление насыщенных паров при температуре 140°C . 0.13 мм

M_n – молекулярная масса. 32.066

P – абсолютное давление в хранилище – 736 мм

$$C = 0.13 * 32.066 / 22.4 / 736 = 0.00025 \text{ кг/куб.м}$$

$$\Pi = 0.25 * 0.3 = 0.075 \text{ г/час} = 0.02 \text{ г/с} = 0.648 \text{ т/год}$$

**Итого на 2026-2035 годы:**

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,02	0,648

Источник загрязнения N 6161. Неорганизованный**Источник выделения N 001. ЗРА, ФС ДКС-2****(неплотности соединений компрессоров с электродвигателем)**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	N	x	c	кг/час
1	ЗРА	0,021	22	0,293	1	0,135366
2	Фланцы	0,00073	50	0,03	1	0,001095
Сумма:						0,136461

Всего ЗВ: 0,136461 кг/час = 0,037905833 г/с = 1,198673413 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.5% = 0,000568587495 г/с = 0,01793137 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 98.5% = 0,037337245505 г/с = 1,17755424 т/г

1716. Меркаптаны – 0.003% = 0,00000113717499 г/с = 0,0000358627 т/г

Итого на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0005686	0,01793137
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,03734	1,17755424
3	1716	Меркаптаны	0,0000011372	3,58627E-05

Итого на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0005686	0,017980497
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,03734	1,180780416
3	1716	Меркаптаны	0,0000011372	3,5961E-05

Источник загрязнения N 6163. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Неплотности ЗРА, ФС**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	N	x	c	кг/час
1	ЗРА	0,021	15	0,293	1	0,092295



2	Фланцы	0,00073	36	0,03	1	0,0007884
3	Клапаны	0,136	3	0,46	1	0,18768
Сумма:						0,2807634

Всего ЗВ: 0,2807634 кг/час = 0,07798983 г/с = 2,45948738 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 0.007% = 0.00000546 г/с = 0.000172 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 90.3% = 0.0704248 г/с = 2,221 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 2.4% = 0.00187 г/с = 0.06 т/г

1716. Меркаптаны – 0.041% = 0.0000319758 г/с = 0.001008 т/г

Итого по источнику на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00000546	0,000172
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,0704248	2,221
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00187	0,06
4	1716	Меркаптаны	0,0000319758	0,001008

Итого по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00000546	0,0001721
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,0704248	2,227
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,00187	0,061
4	1716	Меркаптаны	0,0000319758	0,00101

ГПЗ-2 (3-очередь)

Факельное хозяйство ГПЗ-2 (3-очередь)

Источник загрязнения N 0286. Факел

Источник выделения N 001. ФВД ГПЗ-2 (V7)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (III)

Источник: 0286

Наименование: ФВД ГПЗ-2 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	81.5939	66.8581296	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.886	13.647424	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.1025	9.23992788	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.1507	3.41608410	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.221	0.81441464	72.151	3.2210268



Азот(N ₂)	2.2083	3.15991316	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4515	1.01491562	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.0023	1.74475218	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0426	0.10443877	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.57893446**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.874059574**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23780344$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23780344 * (50 + 273) / 19.57893446)^{0.5} = 413.4792041$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.283203**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.283203 / (3.141592654 * 0.9^2) = 0.445166986$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.283203 * 0.874059574 = 247.5362936$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.001076637 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.5789345) =$$

$$72.24619925$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.341**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	4.950725871
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.5940871
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0965392
0410	Метан (727*)	0.0005	0.123768147
0328	Углерод (583)	0.002	0.495072587

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 247.5362936 * (3.67 * 0.9984000 * 72.2461992 + 1.0149156) - 4.9507259 - 0.1237681 - 0.4950726 = 652.2191148$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;



M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.711210264$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.711210264 * 247.5362936 * 0.9984 = 8.458178152$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.744752181 * 247.5362936 * (1-0.9984) = 0.006910232$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.104438779 * 247.5362936 * (1-0.9984) = 0.000413638$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 81.5939 + 152 * 8.886 + 218 * 4.1025 + 283 * 1.1507 + 349 * 0.221 + 56 * 1.0023 = 9680.20135$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.57893446)^{0.5} = 0.212$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.328281566$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.0023 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.328281566) = 10.72066328$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.72066328 = 11.72066328$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9680.20135 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.72066328 * 0.4) = 1674.437475$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9680.20135 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.72066328 * 0.39) = 1716.089718$$



4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_2) / 273 = 0.283203 * 11.72066328 * (273 + 1716.089718) / 273 = 24.18475902$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_0)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_0), (м/с):

$$W_0 = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 24.18475902 / 2.331^2 = 5.652765093$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	4.950725871	156.1260911
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.594087105	18.73513093
0304	Азот (II) оксид (6)	0.096539154	3.044458776
0410	Метан (727*)	0.123768147	3.903152277
0328	Углерод (583)	0.495072587	15.61260911
0330	Сера диоксид (516)	8.458178152	266.7371062
0333	Сероводород (518)	0.006910232	0.21792107
1716	Меркаптаны	0.000413638	0.013044495

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (III)

Источник: 0286

Наименование: ФВД ГПЗ-2 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	81.5939	66.8581296	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.886	13.647424	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.1025	9.23992788	44.097	1.9686



Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.1507	3.41608410	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.221	0.81441464	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.2083	3.15991316	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4515	1.01491562	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.0023	1.74475218	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0426	0.10443877	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.57893446**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.874059574**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.28801996$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.28801996 * (50 + 273) / 19.57893446)^{0.5} = 421.7830525$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.283203**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.283203 / (3.141592654 * 0.9^2) = 0.445166986$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.283203 * 0.874059574 = 247.5362936$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.001055441 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.5789345) =$$

$$72.24619925$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.341**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	4.950725871
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.5940871
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0965392
0410	Метан (727*)	0.0005	0.123768147
0328	Углерод (583)	0.002	0.495072587

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 247.5362936 * (3.67 * 0.9984000 * 72.2461992 + 1.0149156) - 4.9507259 - 0.1237681 - 0.4950726 = 652.2191148$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.711210264$$



где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.711210264 * 247.5362936 * 0.9984 = 8.458178152$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.744752181 * 247.5362936 * (1-0.9984) = 0.006910232$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.104438779 * 247.5362936 * (1-0.9984) = 0.000413638$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{nc} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{nc} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 81.5939 + 152 * 8.886 + 218 * 4.1025 + 283 * 1.1507 + 349 * 0.221 + 56 * 1.0023 = 9680.20135$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.57893446)^{0.5} = 0.212$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.328281566$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.0023 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.328281566) = 10.72066328$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.72066328 = 11.72066328$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9680.20135 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.72066328 * 0.4) = 1674.437475$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9680.20135 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.72066328 * 0.39) = 1716.089718$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.283203 * 11.72066328 * (273 + 1716.089718) / 273 = 24.18475902$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$



Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{\text{фн}} + h_6 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_0)

Диаметр факела $D_{\text{ф}}$, м (29):

$$D_{\text{ф}} = 0.14 * L_{\text{фн}} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_0), (м/с):

$$W_0 = 1.27 * V_1 / D_{\text{ф}}^2 = 1.27 * 24.18475902 / 2.331^2 = 5.652765093$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8784**;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	4.950725871	156.5538338
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.594087105	18.78646005
0304	Азот (II) оксид (6)	0.096539154	3.052799759
0410	Метан (727*)	0.123768147	3.913845845
0328	Углерод (583)	0.495072587	15.65538338
0330	Сера диоксид (516)	8.458178152	267.4678928
0333	Сероводород (518)	0.006910232	0.218518114
1716	Меркаптаны	0.000413638	0.013080233

Источник загрязнения N 0286. Факел

Источник выделения N 002. ФВД ГПЗ-2 (V8KP)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (III)

Источник: 0286

Наименование: ФВД ГПЗ-2 (V8KP)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	81.5939	66.8581296	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	8.886	13.647424	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	4.1025	9.23992788	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	1.1507	3.41608410	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	0.221	0.81441464	72.151	3.2210268
Азот(N2)	2.2083	3.15991316	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.4515	1.01491562	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	1.0023	1.74475218	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0426	0.10443877	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.57893446**

Плотность сжигаемой смеси R_0 , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.874059574**



Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23780344$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23780344 * (50 + 273) / 19.57893446)^{0.5} = 413.4792041$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **11.13291**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 11.13291 / (3.141592654 * 0.9^2) = 17.49982872$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 11.13291 * 0.874059574 = 9730.826573$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.042323359 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.5789345) =$$

$$72.24619925$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.341**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	194.6165315
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	23.3539838
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	3.7950224
0410	Метан (727*)	0.0005	4.865413286
0328	Углерод (583)	0.002	19.46165315

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 9730.826573 * (3.67 * 0.9984000 * 72.2461992 + 1.0149156) - 194.6165315 - 4.8654133 - 19.4616531 = 25639.19417$$

$$72.2461992 + 1.0149156) - 194.6165315 - 4.8654133 - 19.4616531 = 25639.19417$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.711210264$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.711210264 * 9730.826573 * 0.9984 = 332.4969585$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 1.744752181 * 9730.826573 * (1 - 0.9984) = 0.271646094$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):



$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.104438779 * 9730.826573 * (1-0.9984) = 0.01626041$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{nc} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{nc} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 81.5939 + 152 * 8.886 + 218 * 4.1025 + 283 * 1.1507 + 349 * 0.221 + 56 * 1.0023 = 9680.20135$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.57893446)^{0.5} = 0.212$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.328281566$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.0023 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.328281566) = 10.72066328$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.72066328 = 11.72066328$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9680.20135 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.72066328 * 0.4) = 1674.437475$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (9680.20135 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.72066328 * 0.39) = 1716.089718$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 11.13291 * 11.72066328 * (273 + 1716.089718) / 273 = 950.7199624$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 950.7199624 / 2.331^2 = 222.7841892$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):



$$Pi = 0.0036 * \tau * Mi$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 35;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	194,6165315	24,52168296
0301	Азота (IV) диоксид (4)	23,35398377	2,942601956
0304	Азот (II) оксид (6)	3,795022363	0,478172818
0410	Метан (727*)	4,865413286	0,613042074
0328	Углерод (583)	19,46165315	2,452168296
0330	Сера диоксид (516)	332,4969585	41,89461677
0333	Сероводород (518)	0,271646094	0,034227408
1716	Меркаптаны	0,01626041	0,002048812

Источник загрязнения N 0286. Факел

Источник выделения N 003. ФВД ГПЗ-2 (V8ППР)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (III)

Источник: 0286

Наименование: ФВД ГПЗ-2 (V8ППР)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	81.5939	66.8581296	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	8.886	13.647424	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.1025	9.23992788	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.1507	3.41608410	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.221	0.81441464	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.2083	3.15991316	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.4515	1.01491562	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	1.0023	1.74475218	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0426	0.10443877	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): 19.57893446

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): 0.874059574

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.23780344$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):



$$W_{36} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.23780344 * (50 + 273) / 19.57893446)^{0.5} = 413.4792041$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **4.68575**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\rho_i * d^2) = 4 * 4.68575 / (3.141592654 * 0.9^2) = 7.365533576$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 4.68575 * 0.874059574 = 4095.624649$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{36} = 0.017813553 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 19.5789345) = 72.24619925$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.341**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	81.91249298
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	9.8294992
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	1.5972936
0410	Метан (727*)	0.0005	2.047812325
0328	Углерод (583)	0.002	8.191249298

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 4095.624649 * (3.67 * 0.9984000 * 72.2461992 + 1.0149156) - 81.9124930 - 2.0478123 - 8.1912493 = 10791.32536$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 1.711210264$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 1.711210264 * 4095.624649 * 0.9984 = 139.9452275$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1 - n) = 0.01 * 1.744752181 * 4095.624649 * (1 - 0.9984) = 0.114333601$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1 - n) = 0.01 * 0.104438779 * 4095.624649 * (1 - 0.9984) = 0.006843873$$



3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 81.5939 + 152 * 8.886 + 218 * 4.1025 + 283 * 1.1507 + 349 * 0.221 + 56 * 1.0023 = 9680.20135$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.57893446)^{0.5} = 0.212$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.328281566$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 1.0023 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.328281566) = 10.72066328$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{нз}$, м³/м³ (12):

$$V_{нз} = 1 + V_o = 1 + 10.72066328 = 11.72066328$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси $C_{нз}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 50 + (9680.20135 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.72066328 * 0.4) = 1674.437475$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{нз} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 50 + (9680.20135 * (1-0.212) * 0.9984) / (11.72066328 * 0.39) = 1716.089718$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{нз} * (273 + T_z) / 273 = 4.68575 * 11.72066328 * (273 + 1716.089718) / 273 = 400.1501911$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):



$$D\phi = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D\phi^2 = 1.27 * 400.1501911 / 2.331^2 = 93.52811953$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **280**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	81.91249298	82.56779293
0301	Азота (IV) диоксид (4)	9.82949916	9.90813515
0304	Азот (II) оксид (6)	1.597293613	1.610071962
0410	Метан (727*)	2.047812325	2.064194823
0328	Углерод (583)	8.191249298	8.256779293
0330	Сера диоксид (516)	139.9452275	141.0647894
0333	Сероводород (518)	0.114333601	0.115248269
1716	Меркаптаны	0.006843873	0.006898624

Источник загрязнения N 0286. Факел

Источник выделения N 004. ФВД ГПЗ-2 (топливный газ)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-2 (III)

Источник: 0286

Наименование: ФВД ГПЗ-2 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты K (23):



$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.26720716$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26720716 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 439.4812055$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.024121**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.024121 / (3.141592654 * 0.9^2) = 0.037915816$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.024121 * 0.79207024 = 19.10552625$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000086274 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) =$$

$$72.66488948$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.382110525
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0458533
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0074512
0410	Метан (727*)	0.0005	0.009552763
0328	Углерод (583)	0.002	0.038211053

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 19.1055263 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.3821105 - 0.0095528 - 0.0382111 = 50.47147644$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;



Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 19.10552625 * 0.9984 = 0.000896278$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.000960469 * 19.10552625 * (1-0.9984) = 0.000000294$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 19.10552625 * (1-0.9984) = 0.000000662$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185) = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.024121 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 1.936319018$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_0 = 13.5 + 100 = 113.5$$



где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 1.936319018 / 2.331^2 = 0.452580757$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.382110525	12.05023752
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.045853263	1.446028502
0304	Азот (II) оксид (6)	0.007451155	0.234979632
0410	Метан (727*)	0.009552763	0.301255938
0328	Углерод (583)	0.038211053	1.205023752
0330	Сера диоксид (516)	0.000896278	0.028265032
0333	Сероводород (518)	0.000000294	0.000009259
1716	Меркаптаны	0.000000662	0.000020864

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ГПЗ-2 (III)

Источник: 0286

Наименование: ФВД ГПЗ-2 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты K (23):



$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.30240206$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.30240206 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 445.5423953$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.024121**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.024121 / (3.141592654 * 0.9^2) = 0.037915816$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.024121 * 0.79207024 = 19.10552625$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.0000851 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) =$$

$$72.66488948$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.382110525
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0458533
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0074512
0410	Метан (727*)	0.0005	0.009552763
0328	Углерод (583)	0.002	0.038211053

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 19.1055263 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.3821105 - 0.0095528 - 0.0382111 = 50.47147644$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 19.10552625 * 0.9984 = 0.000896278$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.000960469 * 19.10552625 * (1 - 0.9984) = 0.000000294$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):



$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 19.10552625 * (1-0.9984) = 0.000000662$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185) = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.024121 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 1.936319018$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.9 = 13.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 13.5 + 100 = 113.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 13.5 + 0.49 * 0.9 = 2.331$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):



$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 1.936319018 / 2.331^2 = 0.452580757$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8784**;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.382110525	12.08325187
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.045853263	1.449990224
0304	Азот (II) оксид (6)	0.007451155	0.235623411
0410	Метан (727*)	0.009552763	0.302081297
0328	Углерод (583)	0.038211053	1.208325187
0330	Сера диоксид (516)	0.000896278	0.028342471
0333	Сероводород (518)	0.000000294	0.000009284
1716	Меркаптаны	0.000000662	0.000020922

Источник загрязнения N 0287. Факел

Источник выделения N 001. ФНД ГПЗ-2 (V7)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (III)

Источник: 0287

Наименование: ФНД ГПЗ-2 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	1.4725	0.64187522	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	0.7147	0.58393826	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.6123	0.73364004	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.0648	1.68164090	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.2592	0.50814432	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4052	1.83091022	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	27.41	32.7778148	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	65.4959	60.6525286	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.452	0.58950758	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **36.80359771**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.643017755**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 0.04936877$$



где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (0.04936877 * (50 + 273) / 36.80359771)^{0.5} = 60.22868364$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.004916**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.004916 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.051095882$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.004916 * 1.643017755 = 8.077075283$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000848365 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 36.8035977) = 12.44095764$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.113**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.161541506
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0193850
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0031501
0410	Метан (727*)	0.0005	0.004038538
0328	Углерод (583)	0.002	0.016154151

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 8.0770753 * (3.67 * 0.9984000 * 12.4409576 + 32.7778148) - 0.1615415 - 0.0040385 - 0.0161542 = 6.147710452$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 57.45507497$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 57.45507497 * 8.077075283 * 0.9984 = 9.266529112$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):



$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 60.65252863 * 8.077075283 * (1-0.9984) = 0.007838321$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.589507585 * 8.077075283 * (1-0.9984) = 0.000076184$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 1.4725 + 152 * 0.7147 + 218 * 0.6123 + 283 * 1.0648 + 349 * 0.2592 + 56 * 65.4959 = 4427.58415$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (36.80359771)^{0.5} = 0.291$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 19.92956306$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 65.4959 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 19.92956306) = 4.560890958$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 4.560890958 = 5.560890958$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4427.58415 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.560890958 * 0.4) = 1459.007358$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1200 < T_o < 1500$, $C_{nc} = 0.38$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4427.58415 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.560890958 * 0.38) = 1533.16564$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.004916 * 5.560890958 * (273 + 1533.16564) / 273 = 0.180863605$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 100 = 105.25$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;



5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_{ϕ} , м (29):

$$D_{\phi} = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 0.180863605 / 0.9065^2 = 0.279524119$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.161541506	5.094372923
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.019384981	0.611324751
0304	Азот (II) оксид (6)	0.003150059	0.099340272
0410	Метан (727*)	0.004038538	0.127359323
0328	Углерод (583)	0.016154151	0.509437292
0330	Сера диоксид (516)	9.266529112	292.2292621
0333	Сероводород (518)	0.007838321	0.24718928
1716	Меркаптаны	0.000076184	0.002402537

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (III)

Источник: 0287

Наименование: ФНД ГПЗ-2 (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	1.4725	0.64187522	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	0.7147	0.58393826	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.6123	0.73364004	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.0648	1.68164090	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.2592	0.50814432	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4052	1.83091022	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	27.41	32.7778148	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	65.4959	60.6525286	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.452	0.58950758	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **36.80359771**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.643017755**

Показатель адиабаты K (23):



$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.31701663$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.31701663 * (50 + 273) / 36.80359771)^{0.5} = 311.0805422$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.004916**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.004916 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.051095882$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.004916 * 1.643017755 = 8.077075283$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000164253 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 36.8035977) =$$

$$12.44095764$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.113**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.161541506
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0193850
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0031501
0410	Метан (727*)	0.0005	0.004038538
0328	Углерод (583)	0.002	0.016154151

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 8.0770753 * (3.67 * 0.9984000 * 12.4409576 + 32.7778148) - 0.1615415 - 0.0040385 - 0.0161542 = 6.147710452$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 57.45507497$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 57.45507497 * 8.077075283 * 0.9984 = 9.266529112$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 60.65252863 * 8.077075283 * (1 - 0.9984) = 0.007838321$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):



$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.589507585 * 8.077075283 * (1-0.9984) = 0.000076184$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 1.4725 + 152 * 0.7147 + 218 * 0.6123 + 283 * 1.0648 + 349 * 0.2592 + 56 * 65.4959 = 4427.58415$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (36.80359771)^{0.5} = 0.291$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 19.92956306$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 65.4959 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 19.92956306) = 4.560890958$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 4.560890958 = 5.560890958$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4427.58415 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.560890958 * 0.4) = 1459.007358$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1200 < T_o < 1500$, $C_{nc} = 0.38$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4427.58415 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.560890958 * 0.38) = 1533.16564$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.004916 * 5.560890958 * (273 + 1533.16564) / 273 = 0.180863605$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 100 = 105.25$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):



$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 0.180863605 / 0.9065^2 = 0.279524119$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8784**;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.161541506	5.108330109
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.019384981	0.612999613
0304	Азот (II) оксид (6)	0.003150059	0.099612437
0410	Метан (727*)	0.004038538	0.127708253
0328	Углерод (583)	0.016154151	0.510833011
0330	Сера диоксид (516)	9.266529112	293.0298902
0333	Сероводород (518)	0.007838321	0.247866511
1716	Меркаптаны	0.000076184	0.002409119

Источник загрязнения N 0287. Факел

Источник выделения N 002. ФНД ГПЗ-2 (V8KP)

На 2026-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ЖНГК ГПЗ-2 (III)

Источник: 0287

Наименование: ФНД ГПЗ-2 (V8KP)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	1.4725	0.64187522	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	0.7147	0.58393826	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.6123	0.73364004	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.0648	1.68164090	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.2592	0.50814432	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4052	1.83091022	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	27.41	32.7778148	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	65.4959	60.6525286	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.452	0.58950758	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **36.80359771**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **1.643017755**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 0.04936877$$



где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (0.04936877 * (50 + 273) / 36.80359771)^{0.5} = 60.22868364$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.32919**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.329190 / (3.141592654 * 0.35^2) = 3.421532455$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.32919 * 1.643017755 = 540.8650147$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.056809019 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 36.8035977) = 12.44095764$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.113**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	10.81730029
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	1.2980760
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.2109374
0410	Метан (727*)	0.0005	0.270432507
0328	Углерод (583)	0.002	1.081730029

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 540.8650147 * (3.67 * 0.9984000 * 12.4409576 + 32.7778148) - 10.8173003 - 0.2704325 - 1.0817300 = 411.6689999$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 57.45507497$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 57.45507497 * 540.8650147 * 0.9984 = 620.5143853$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):



$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 60.65252863 * 540.8650147 * (1-0.9984) = 0.524877293$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.589507585 * 540.8650147 * (1-0.9984) = 0.005101504$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 1.4725 + 152 * 0.7147 + 218 * 0.6123 + 283 * 1.0648 + 349 * 0.2592 + 56 * 65.4959 = 4427.58415$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (36.80359771)^{0.5} = 0.291$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 19.92956306$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 65.4959 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 19.92956306) = 4.560890958$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 4.560890958 = 5.560890958$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4427.58415 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.560890958 * 0.4) = 1459.007358$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1200 < T_o < 1500$, $C_{nc} = 0.38$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (4427.58415 * (1-0.291) * 0.9984) / (5.560890958 * 0.38) = 1533.16564$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.32919 * 5.560890958 * (273 + 1533.16564) / 273 = 12.11116559$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 100 = 105.25$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;



5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_{ϕ} , м (29):

$$D_{\phi} = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 12.1116559 / 0.9065^2 = 18.74176741$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 35;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	10.81730029	1.362979837
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.298076035	0.16355758
0304	Азот (II) оксид (6)	0.210937356	0.026578107
0410	Метан (727*)	0.270432507	0.034074496
0328	Углерод (583)	1.081730029	0.136297984
0330	Сера диоксид (516)	620.5143853	78.18481255
0333	Сероводород (518)	0.524877293	0.066134539
1716	Меркаптаны	0.005101504	0.00064279

Источник загрязнения N 0287. Факел

Источник выделения N 003. ФНД ГПЗ-2 (топливный газ)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2026

Цех: ГПЗ-2 (III)

Источник: 0287

Наименование: ФНД ГПЗ-2 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429



Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.26720716$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.26720716 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 439.4812055$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.006002**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.006002 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.062383541$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.006002 * 0.79207024 = 4.754005579$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000141948 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) = 72.66488948$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.095080112
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0114096
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0018541
0410	Метан (727*)	0.0005	0.002377003
0328	Углерод (583)	0.002	0.009508011

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 4.7540056 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.0950801 - 0.0023770 - 0.0095080 = 12.558758$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.002349359$$



где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 4.754005579 * 0.9984 = 0.00022302$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.000960469 * 4.754005579 * (1-0.9984) = 7.30572e-8$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 4.754005579 * (1-0.9984) = 0.000000165$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185) = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.006002 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 0.481811979$$



Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 100 = 105.25$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 0.481811979 / 0.9065^2 = 0.744638861$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.095080112	2.998446399
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.011409613	0.359813568
0304	Азот (II) оксид (6)	0.001854062	0.058469705
0410	Метан (727*)	0.002377003	0.07496116
0328	Углерод (583)	0.009508011	0.29984464
0330	Сера диоксид (516)	0.00022302	0.007033155
0333	Сероводород (518)	7.30572e-8	0.000002304
1716	Меркаптаны	0.000000165	0.000005192

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: ЖНГК на 2028

Цех: ГПЗ-2 (III)

Источник: 0287

Наименование: ФНД ГПЗ-2 (топливный газ)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	89.0058	80.4807800	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	7.14	12.1009627	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	1.2138	3.01678571	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	0.0712	0.23325113	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	0.0313	0.12728434	72.151	3.2210268
Азот(N2)	2.4503	3.86913314	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.068	0.16867799	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	0.0005	0.00096046	34.082	1.5215



Меркаптаны(RSH)	0.0008	0.00216431	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.74237337**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79207024**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.30240206$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.30240206 * (50 + 273) / 17.74237337)^{0.5} = 445.5423953$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.006002**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.006002 / (3.141592654 * 0.35^2) = 0.062383541$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.006002 * 0.79207024 = 4.754005579$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000140017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7423734) =$$

$$72.66488948$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.018**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.095080112
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0114096
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0018541
0410	Метан (727*)	0.0005	0.002377003
0328	Углерод (583)	0.002	0.009508011

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 4.7540056 * (3.67 * 0.9984000 * 72.6648895 + 0.1686780) - 0.0950801 - 0.0023770 - 0.0095080 = 12.558758$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.002349359$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):



$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.002349359 * 4.754005579 * 0.9984 = 0.00022302$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.000960469 * 4.754005579 * (1-0.9984) = 7.30572e-8$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.00216431 * 4.754005579 * (1-0.9984) = 0.000000165$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 89.0058 + 152 * 7.14 + 218 * 1.2138 + 283 * 0.0712 + 349 * 0.0313 + 56 * 0.0005 = 8990.9856$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.74237337)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.049442185$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.0005 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.049442185) = 9.98339113$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.98339113 = 10.98339113$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.4) = 1680.490696$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 50 + (8990.9856 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.98339113 * 0.39) = 1722.298149$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.006002 * 10.98339113 * (273 + 1722.298149) / 273 = 0.481811979$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.35 = 5.25$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 5.25 + 100 = 105.25$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;



5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_{ϕ} , м (29):

$$D_{\phi} = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 5.25 + 0.49 * 0.35 = 0.9065$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 0.481811979 / 0.9065^2 = 0.744638861$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8784;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.095080112	3.00666132
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.011409613	0.360799358
0304	Азот (II) оксид (6)	0.001854062	0.058629896
0410	Метан (727*)	0.002377003	0.075166533
0328	Углерод (583)	0.009508011	0.300666132
0330	Сера диоксид (516)	0.00022302	0.007052424
0333	Сероводород (518)	7.30572e-8	0.00000231
1716	Меркаптаны	0.000000165	0.000005206

УОДГ

Источник загрязнения N 0288. Труба

Источник выделения N 001. Термопечь УОГ

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней, или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,357516554	11,27464203
0304	Азот (II) оксид (6)	0,05601864	1,766603835
0330	Сера диоксид (516)	0,218626965	6,894619958
0337	Углерод оксид (584)	0,922909507	29,1048742

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней, или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,357516554	11,30553148
0304	Азот (II) оксид (6)	0,05601864	1,771443842
0330	Сера диоксид (516)	0,218626965	6,913509338
0337	Углерод оксид (584)	0,922909507	29,18461359

УПС

Источник загрязнения N 0289. Труба

Источник выделения N 001. Печь дожига (хвостовой газ+топливный газ)

На 2026-2027,2029-2031,2033 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 244 дня, или 5856 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	0,7754575	16,34788483



0304	Азот (II) оксид	0,0596506	1,257530089
0330	Сера диоксид	209,0752829	4407,641484
0333	Сероводород	3,0421796	64,13401346
0337	Углерод оксид	15,9863554	337,01795

На 2028,2032 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 245 дней, или 5880 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	0,7754575	16,41488436
0304	Азот (II) оксид	0,0596506	1,262683901
0330	Сера диоксид	209,0752829	4425,705588
0333	Сероводород	3,0421796	64,39685777
0337	Углерод оксид	15,9863554	338,3991711

На 2034-2035 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней, или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	0,7754575	24,45482772
0304	Азот (II) оксид	0,0596506	1,881141322
0330	Сера диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	51,08983636	1611,169079
0333	Сероводород	3,0421796	95,93817587
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	28,09941	886,1429937

Источник загрязнения N 0289. Труба

Источник выделения N 002. Печь дожиг (топливный газ)

На 2026-2033 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива, тыс.м3/год, **BT = 1458.630**

Расход топлива, л/с, **BG = 139.5231**

Месторождение, **M = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м3(прил. 2.1), **QR = 8435**

Пересчет в МДж, **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), **AR = 0**

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), **A1R = 0**

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), **SR = 0**

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата, кВт, **QN = 20000**

Фактическая мощность котлоагрегата, кВт, **QF = 20000**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.1069**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.1069 · (20000 / 20000)^{0.25} = 0.107**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 1458.63 · 35.32 · 0.107 · (1-0) = 5.51**



Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 139.5231 \cdot 35.32 \cdot 0.107 \cdot (1-0) = 0.527$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $_M = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 5.51 = 4.41$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $_G = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.527 = 0.422$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $_M = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 5.51 = 0.716$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $_G = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.527 = 0.0685$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), $NSO2 = 0$

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), $H2S = 0.05$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $_M = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 1458.63 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 1458.63 = 1.37$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $_G = 0.02 \cdot BG \cdot SIR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 139.5231 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 139.5231 = 0.1312$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q4 = 0$

Тип топki: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.5$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $_M = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 1458.63 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 12.88$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $_G = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 139.5231 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 1.232$

Итого:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.422	4.41
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0685	0.716
0330	Сера диоксид (516)	0.1312	1.37
0337	Углерод оксид (584)	1.232	12.88

ЦХиТПП

Источник загрязнения N 0313. Рукавные фильтры

Источник выделения N 001. ЦХиТПП. Рукавные фильтры линии фасовки гр.серы

Список литературы: "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Количество выбросов через общеобменную вентиляцию определяется по формуле:

$$П = C \cdot V \cdot K \cdot 10^{-6}, \text{ кг/час}$$

Где: С – концентрация загрязняющего вещества, мг/куб.м,

В – производительность вентилятора, 3,0 тыс.куб.м/час;

К – поправочный коэффициент, 1;

КПД – эффективность пылеулавливания, 86%.

$$П = 6 \cdot 3000 \cdot (1-86\%) \cdot 10^{-6} = 0,252 \text{ кг/час, } 2,214 \text{ т/г, } 0,07 \text{ г/с}$$

Итого на 2026-2035 годы:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0331	Сера элементарная	0,07	2,214

Неорганизованные источники ГПЗ-2 (3-очередь)

Источник загрязнения N 6121. Неорганизованный

**Источник выделения N 001. УПС**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.021	45	0.293	1	0.276885
3	Фланцы	0.00073	98	0.05	1	0.003577
4	Упл.насосов	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 0.762862 кг/час = 0.211906111 г/с = 6.68267112 т/Г в т.ч:

0331. Сера элементарная – 4.5 % = 0.009535775 г/с = 0.3007202 т/Г

0333. Сероводород – 3.9 = 0.008264338 г/с = 0.260624174 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 91.255% = 0.193374922 г/с = 6.098271531 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.345 % = 0.000731076 г/с = 0.023055215 т/Г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0331	Сера элементарная	0.009535775	0.3007202
2	0333	Сероводород	0.008264338	0.260624174
3	0415	Углеводороды C1-C5	0.193374922	6.098271531
4	1716	Меркаптаны	0.000731076	0.023055215

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 0.08 гПа;

V – объем аппарата, 69 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$P = 0.004 \cdot ((0.08 \cdot 69)/1011)^{0.8} / 0.41 = 0.0016 \text{ кг/час} = 0.00044444 \text{ г/с} = 0.014016 \text{ т/год}$

В т.ч.: 0331. Сера элементарная – 4.5 % = 0.00002 г/с = 0.00063072 т/Г

0333. Сероводород – 3.9 = 0.0000173333 г/с = 0.000546624 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 91.255% = 0.000405578 г/с = 0.012790301 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.345 % = 0.00000153333 г/с = 0.0000483552 т/Г

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0331	Сера элементарная	0.00002	0.00063072
2	0333	Сероводород	0.0000173333	0.000546624
3	0415	Углеводороды C1-C5	0.000405578	0.012790301



4	1716	Меркаптаны	0.00000153333	0.0000483552
Всего по УПС. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:				
№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,30135092
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,261170798
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	6,111061832
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,02310357

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,293094731
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,254015413
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	5,943635496
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,022470583

Всего по УПС. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,302176539
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,261886313
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	6,127804483
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,023166855

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0331	Сера элементарная	0,009555775	0,29392035
2	0333	Сероводород	0,008281671	0,254730949
3	0415	Углеводороды C1-C5	0,1937805	5,960378131
4	1716	Меркаптаны	0,000732609	0,022533881

Источник загрязнения N 6122. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УСО и д/м газа ГПЗ-2

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	56	0.46	1	3.50336
2	ЗРА	0.021	259	0.293	1	1.593627
3	Фланцы	0.00073	209	0.03	1	0.0045771
4	Упл.насосов	0.14	18	0.638	1	1.60776

Всего ЗВ: 6.7093241 кг/час = 1.863701139 г/с = 58.77367912 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.5% = 0.027955517 г/с = 0.881605187 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 90.3% = 1.682922128 г/с = 53.07263224 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 2.47% = 0.046033418 г/с = 1.451709874 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.00055911 г/с = 0.017632104 т/г

1740. Тетрагидротиофен-1 – 2.1% = 0.039137724 г/с = 1.234247261 т/г

1824. Диметилэтанолламин – 3.6% = 0.067093241 г/с = 2.115852448 т/г

**Итого по ЗРА:**

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.027955517	0.881605187
2	0415	Углеводороды C1-C5	1.682922128	53.07263224
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.046033418	1.451709874
4	1716	Меркаптаны	0.00055911	0.017632104
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0.039137724	1.234247261
6	1824	Диметилэтанолламин	0.067093241	2.115852448

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / Кд \text{ , кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 670 гПа;

V – объем аппарата. 88 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (670 * 88) / 1011^{0.8} / 0.31 = 1.00677252401 \text{ кг/час} = 0.279659034 \text{ г/с} = 8.81932731 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород} - 1.5\% = 0.004194886 \text{ г/с} = 0.13228991 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5} - 90.3\% = 0.252532108 \text{ г/с} = 7.963852561 \text{ т/г}$$

$$0416. \text{ Углеводороды C6-C10} - 2.47\% = 0.006907578 \text{ г/с} = 0.217837385 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны} - 0.03\% = 0.0000838977 \text{ г/с} = 0.002645798 \text{ т/г}$$

$$1740. \text{ Тетрагидротиофен-1} - 2.1\% = 0.00587284 \text{ г/с} = 0.185205874 \text{ т/г}$$

$$1824. \text{ Диметилэтанолламин} - 3.6\% = 0.010067725 \text{ г/с} = 0.317495783 \text{ т/г}$$

УСО. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.004194886	0.13228991
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.252532108	7.963852561
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.006907578	0.217837385
4	1716	Меркаптаны	0.0000838977	0.002645798
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0.00587284	0.185205874
6	1824	Диметилэтанолламин	0.010067725	0.317495783

Всего по УСО-1. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,032150403	1,013895097
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,935454236	61,0364848
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,052940996	1,669547259
4	1716	Меркаптаны	0,000643008	0,020277902
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,045010564	1,419453135
6	1824	Диметилэтанолламин	0,077160966	2,433348231

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,032150403	0,986117161
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,935454236	59,36425233



3	0416	Углеводороды C6-C10	0,052940996	1,623806229
4	1716	Меркаптаны	0,000643008	0,019722341
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,045010564	1,380564019
6	1824	Диметилэтанолламин	0,077160966	2,366681149

Всего по УСО-1. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,032150403	1,016672904
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,935454236	61,20370803
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,052940996	1,674121352
4	1716	Меркаптаны	0,000643008	0,020333456
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,045010564	1,423342059
6	1824	Диметилэтанолламин	0,077160966	2,440014931

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,032150403	0,988894956
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,935454236	59,53147557
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,052940996	1,628380331
4	1716	Меркаптаны	0,000643008	0,019777897
5	1740	Тетрагидротиофен-1	0,045010564	1,384452932
6	1824	Диметилэтанолламин	0,077160966	2,373347857

Источник загрязнения N 6123. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УОГ и д/м газа ГПЗ-2

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	43	0.46	1	2.69008
2	ЗРА	0.021	95	0.293	1	0.584535
3	Фланцы	0.00073	108	0.05	1	0.003942
4	Упл.насосов	0.14	8	0.638	1	0.71456

Всего ЗВ: 3.993117 кг/час = 1.109199167 г/с = 34.97970492 т/Г в т.ч:

0333. Сероводород – 0.007% = 0.0000776439 г/с = 0.002448579 т/Г

0415. Углеводороды C1-C5 – 90.3% = 1.001606848 г/с = 31.58667354 т/Г

0416. Углеводороды C6-C10 – 2.4% = 0.02662078 г/с = 0.839512918 т/Г

1716. Меркаптаны – 0.041% = 0.000454772 г/с = 0.014341679 т/Г

1824. Диметилэтанолламин – 4.1% = 0.045477166 г/с = 1.434167902 т/Г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0.0000776439	0.002448579
2	0415	Углеводороды C1-C5	1.001606848	31.58667354
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.02662078	0.839512918



4	1716	Меркаптаны	0.000454772	0.014341679
5	1824	Диметилэтанолламин	0.045477166	1.434167902

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((PV)/1011)^{0.8} / Кд \cdot \text{кг/час}$$

Где: Р – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

Р – технологическое давление в аппарате. 3480 гПа;

V – объем аппарата. 40 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(К)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (3480 * 40) / 1011^{0.8} / 0.4 = 1.55130954795 \text{ кг/час} = 0.430919319 \text{ г/с} = 13.58947164 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: 0333. Сероводород} - 0.007\% = 0.0000301644 \text{ г/с} = 0.000951263 \text{ т/г}$$

$$0415. Углеводороды C1-C5 - 90.3\% = 0.389120145 \text{ г/с} = 12.27129289 \text{ т/г}$$

$$0416. Углеводороды C6-C10 - 2.4\% = 0.010342064 \text{ г/с} = 0.326147319 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны} - 0.041\% = 0.00017667 \text{ г/с} = 0.005571683 \text{ т/г}$$

$$1824. \text{ Диметилэтанолламин} - 4.1\% = 0.017667692 \text{ г/с} = 0.557168337 \text{ т/г}$$

УОГ. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000301644	0.000951263
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.389120145	12.27129289
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.010342064	0.326147319
4	1716	Меркаптаны	0.00017667	0.005571683
5	1824	Диметилэтанолламин	0.017667692	0.557168337

Всего по УОГ. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0001078	0,0033998
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,390727	43,857966
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,0369628	1,1656602
4	1716	Меркаптаны	0,0006314	0,0199134
5	1824	Диметилэтанолламин	0,0631449	1,9913362

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0001078	0,003306442
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,390727	42,65637854
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,0369628	1,133723002
4	1716	Меркаптаны	0,0006314	0,019366301
5	1824	Диметилэтанолламин	0,0631449	1,936780373

Всего по УОГ. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0001078	0,003408895
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,390727	43,97812548
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,0369628	1,168852447
4	1716	Меркаптаны	0,0006314	0,019966383
5	1824	Диметилэтанолламин	0,0631449	1,996793286



С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,0001078	0,003315756
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,390727	42,77653736
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,0369628	1,136916588
4	1716	Меркаптаны	0,0006314	0,019420854
5	1824	Диметилэтанолламин	0,0631449	1,942236092

Источник загрязнения N 6124. Неорганизованный

Источник выделения N 001. УПЛУ ГПЗ-2

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.084	29	0.25	1	0.609
2	ЗРА	0.013	169	0.365	1	0.801905
3	Фланцы	0.00038	152	0.05	1	0.002888
4	Упл.насосов	0.14	58	0.638	1	5.18056

Всего ЗВ: 6.594353 кг/час = 1.831765 г/с = 57.76653 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 0.0007% = 0.0000128224 г/с = 0.000404 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 1.738344721 г/с = 54.82044 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.003663529 г/с = 0.115533 т/г

1716. Меркаптаны – 0.001% = 0.0000183176 г/с = 0.000578 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000128224	0.000404
2	0415	Углеводороды C1-C5	1.738344721	54.82044
3	0416	Углеводороды C6-C10	0.003663529	0.115533
4	1716	Меркаптаны	0.0000183176	0.000578

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((PV)/1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 6.3 гПа;

V – объем аппарата. 146 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:



$$П = 0.004 \cdot (6.3 \cdot 146) / 1011^{0.8} / 0.41 = 0.0272909049 \text{ кг/час} = 0.007580807 \text{ г/с} = 0.239068327 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0415. Углеводороды C1-C5 – 94.9% = 0.007194186 г/с = 0.226875842 т/г

0416. Углеводороды C6-C10 – 0.2% = 0.0000151616 г/с = 0.000478137 т/г

УПЛУ. Оборудование

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0415	Углеводороды C1-C5	0.007194186	0.226875842
2	0416	Углеводороды C6-C10	0.0000151616	0.000478137

Всего по УПЛУ. На 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	1,28224E-05	0,000404
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,745538907	55,04732
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003678691	0,116011
4	1716	Меркаптаны	1,83176E-05	0,000578

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	1,28224E-05	0,000393289
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,745538907	53,53916936
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003678691	0,11283281
4	1716	Меркаптаны	1,83176E-05	0,000561837

Всего по УПЛУ. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	1,28224E-05	0,000405475
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,745538907	55,19812953
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003678691	0,116329038
4	1716	Меркаптаны	1,83176E-05	0,000579246

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	1,28224E-05	0,000394397
2	0415	Углеводороды C1-C5	1,745538907	53,68998392
3	0416	Углеводороды C6-C10	0,003678691	0,113150649
4	1716	Меркаптаны	1,83176E-05	0,00056342

Источник загрязнения N 6125. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сепаратор 2301 ГПЗ-2

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c. \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.021	20	0.293	1	0.12306
3	Фланцы	0.00073	42	0.03	1	0.0009198



Всего ЗВ: $0.2490998 \text{ кг/час} = 0.069194389 \text{ г/с} = 2.1821114248 \text{ т/Г в т.ч:}$
 0333. Сероводород – $1.4\% = 0.000968721 \text{ г/с} = 0.030549599 \text{ т/Г}$
 0415. Углеводороды C1-C5 – $95.6\% = 0.066149836 \text{ г/с} = 2.086101221 \text{ т/Г}$
 1716. Меркаптаны – $0.03\% = 0.0000207583 \text{ г/с} = 0.000654634 \text{ т/Г}$

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0.000968721	0.030549599
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.066149836	2.086101221
3	1716	Меркаптаны	0.0000207583	0.000654634

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / K_d \text{ , кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 50 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (0.06 * 50) / 1011^{0.8} / 0.31 = 0.0009 \text{ кг/час} = 0.00025 \text{ г/с} = 0.007884 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – $1.4\% = 0.0000035 \text{ г/с} = 0.000110376 \text{ т/Г}$

0415. Углеводороды C1-C5 – $95.6\% = 0.000239 \text{ г/с} = 0.007537104 \text{ т/Г}$

1716. Меркаптаны – $0.03\% = 0.000000075 \text{ г/с} = 0.0000023652 \text{ т/Г}$

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0.0000035	0.000110376
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000239	0.007537104
3	1716	Меркаптаны	0.000000075	0.0000023652

Всего по 2301. на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,030659975
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,093638325
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000656999

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,029819963
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,036278378
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000638999

Всего по 2301. на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,030743961
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,099374328
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000658799

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/Г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,029903962



2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,042014373
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000640799

Источник загрязнения N 6126. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Сепаратор 2302 ГПЗ-2**

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО «Казтрансойла» Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	2	0.46	1	0.12512
2	ЗРА	0.021	20	0.293	1	0.12306
3	Фланцы	0.00073	42	0.03	1	0.0009198

Всего ЗВ: 0.2490998 кг/час = 0.069194389 г/с = 2.1821114248 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.4% = 0.000968721 г/с = 0.030549599 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.6% = 0.066149836 г/с = 2.086101221 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.0000207583 г/с = 0.000654634 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000968721	0.030549599
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.066149836	2.086101221
3	1716	Меркаптаны	0.0000207583	0.000654634

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((P \cdot V) / 1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.06 гПа;

V – объем аппарата. 50 куб.м;

K_d – коэффициент. зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 \cdot ((0.06 \cdot 50) / 1011)^{0.8} / 0.31 = 0.0009 \text{ кг/час} = 0.00025 \text{ г/с} = 0.007884 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.4% = 0.0000035 г/с = 0.000110376 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.6% = 0.000239 г/с = 0.007537104 т/г

1716. Меркаптаны – 0.03% = 0.000000075 г/с = 0.0000023652 т/г

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.0000035	0.000110376
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.000239	0.007537104
3	1716	Меркаптаны	0.000000075	0.0000023652

Всего по 2301. на 8760 часов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,030659975



2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,093638325
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000656999

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,029819963
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,036278378
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000638999

Всего по 2301. на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,030743961
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,099374328
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000658799

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,000972221	0,029903962
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,066388836	2,042014373
3	1716	Меркаптаны	2,08333E-05	0,000640799

УУОЦР

Источник загрязнения N 0433. Свеча

Источник выделения N 001. Аппарат с погружной горелкой АПГ-1

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива. тыс.м3/год. **BT = 131**

Расход топлива. л/с. **BG = 4.154**

Месторождение. **M = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/м3(прил. 2.1). **QR = 8435**

Пересчет в МДж. **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). **AR = 0**

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). **A1R = 0**

Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). **SR = 0**

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата. кВт. **QN = 90**

Фактическая мощность котлоагрегата. кВт. **QF = 90**

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). **KNO = 0.0784**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. **B = 0**

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.0784 · (90 / 90)^{0.25} = 0.0784**

Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 131 · 35.32 · 0.0784 · (1-0) = 0.363**

Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 4.154 · 35.32 · 0.0784 · (1-0) = 0.0115**

Выброс азота диоксида (0301). т/год. **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 0.363 = 0.2904**

Выброс азота диоксида (0301). г/с. **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.0115 = 0.0092**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)



Выброс азота оксида (0304). т/год. $\_M\_ = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.363 = 0.0472$

Выброс азота оксида (0304). г/с. $\_G\_ = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.0115 = 0.001495$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO2 = 0$

Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). $H2S = 0.05$

Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). $\_M\_ = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 131 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 131 = 0.1231$

Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). $\_G\_ = 0.02 \cdot BG \cdot SIR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 4.154 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.05 \cdot 4.154 = 0.003905$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.5$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5). $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $\_M\_ = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 131 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 1.157$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $\_G\_ = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 4.154 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 0.0367$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0092	0,2904
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001495	0,0472
0330	Сера диоксид (516)	0,003905	0,1231
0337	Углерод оксид (584)	0,0367	1,157

Источник загрязнения N 0433. Свеча

Источник выделения N 002. Дренажная (буферная) емкость

Список литературы:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. $VV =$ **Выбросы паров индивидуальных веществ**

Нефтепродукт. $NPNAME =$ **Отработанный щелочной раствор**

Минимальная температура смеси. гр.С. $TMIN = 15$

Коэффициент Kt (Прил.7). $KT = 0.74$

$KTMIN = 0.74$

Максимальная температура смеси. гр.С. $TMAX = 50$

Коэффициент Kt (Прил.7). $KT = 1.09$

$KTMAX = 1.09$

Режим эксплуатации. $\_NAME\_ =$ **"буферная емкость" (все типы резервуаров)**

Конструкция резервуаров. $\_NAME\_ =$ **Заглубленный**

Объем одного резервуара данного типа. м3. $VI = 16$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $\_NAME\_ =$ **А. Б. В**

Значение Kpsr(Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение Kpmax(Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент. $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м3. $V = 16$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 50000$

Плотность смеси. т/м3. $RO = 0.97$



Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 50000 / (0.97 \cdot 16) = 3221.65$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки. м³/час. $VCMAX = 120$

Давление паров смеси. мм.рт.ст.. $PS = 450$

. $P = 450$

Коэффициент. $KB = 1$

Температура начала кипения смеси. гр.С. $TKIP = 20$

Молекулярная масса паров смеси. кг/кмоль. $MRS = 0.6 \cdot TKIP + 45 = 0.6 \cdot 20 + 45 = 57$

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта. т/год (5.2.2). $M = 0.294 \cdot PS \cdot MRS \cdot (KTMAX \cdot KB + KTMIN) \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B / (10^7 \cdot RO) = 0.294 \cdot 450 \cdot 57 \cdot (1.09 \cdot 1 + 0.74) \cdot 0.1 \cdot 2.5 \cdot 50000 / (10^7 \cdot 0.97) = 17.783$

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта. г/с (5.2.1). $G = (0.163 \cdot PS \cdot MRS \cdot KTMAX \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / 10^4 = (0.163 \cdot 450 \cdot 57 \cdot 1.09 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 120) / 10^4 = 5.46$

Примесь: 0150 Натрий гидроксид

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 37.54$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 37.54 \cdot 17.783 / 100 = 6.675738$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 37.54 \cdot 5.46 / 100 = 2.049684$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 17.12$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 17.12 \cdot 17.783 / 100 = 3.04445$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 17.12 \cdot 5.46 / 100 = 0.934752$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 16.64$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 16.64 \cdot 17.783 / 100 = 2.959091$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 16.64 \cdot 5.46 / 100 = 0.908544$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 28.7$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 28.7 \cdot 17.783 / 100 = 5.103721$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 28.7 \cdot 5.46 / 100 = 1.56702$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0150	Натрий гидроксид	2,049684	6,675738
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0,934752	3,04445
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,908544	2,959091
2754	Алканы C12-19 (10)	1,56702	5,103721

Источник загрязнения N 6146. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Дозирующий резервуар

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. $VV =$ Выбросы паров индивидуальных веществ

Загрязняющее вещество: $ZV22 =$ Хлорид алюминия

Примесь: 0172 Алюминий, растворимые соли (нитрат, сульфат, хлорид,

алюминиевые квасцы - аммониевые, калиевые) /в пересчете на алюминий/ (18*)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMIN = 5$

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMAX = 40$

Расчет давления паров при $Tmin$

$TG = 5$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Хлорид алюминия

мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(8 - (1835 / (250 + 5))) = 6.37$

Давление насыщенных паров вещества: Хлорид алюминия

мм.рт.ст.. $PNAS = PNAS \cdot X = 6.37 \cdot 1 = 6.37$



. $PTMIN = 6.37$

Расчет давления паров при T_{max}

$TG = 40$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Хлорид алюминия

мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(8 - (1835 / (250 + 40))) = 47$

Давление насыщенных паров вещества: Хлорид алюминия

мм.рт.ст.. $PNAS = PNAS \cdot X = 47 \cdot 1 = 47$

. $PTMAX = 47$

Режим эксплуатации. $NAME_ = "буферная емкость"$ (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров. $NAME_ = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 1.4$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $NAME_ = A. B. B$

Значение K_{psr} (Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение K_{pmax} (Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент. $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 1.4$

Коэффициент. $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 230.8625$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2). $MR = 133.34$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2). $RO = 2.48$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 230.8625 / (2.48 \cdot 1.4) = 66.5$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 1.67$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время закачки. м³/час. $VCMAX = 1$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). $G_ = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 47 \cdot 133.34 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 1) / (102 \cdot (273 + 40)) = 0.00891$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (47 \cdot 1 + 6.37) \cdot 133.34 \cdot 0.1 \cdot 1.67 \cdot 230.8625 = 43898.3$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 43898.3 / (104 \cdot 2.48 \cdot (546 + 40 + 5)) = 0.002995$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M_ = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. $M_ = 0.002995$

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. $VV = \text{Выбросы паров индивидуальных веществ}$

Загрязняющее вещество: $ZV22 = \text{Хлороводород}$

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMIN = 5$

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMAX = 40$

Расчет давления паров при $Tmin$

$TG = 5$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Хлороводород

мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(6 - (1010 / (210 + 5))) = 20.06$

Давление насыщенных паров вещества: Хлороводород

мм.рт.ст.. $PNAS = PNAS \cdot X = 20.06 \cdot 1 = 20.06$

. $PTMIN = 20.06$

Расчет давления паров при $Tmax$



TG = 40

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Хлороводород

мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG)))$

$E = 10(6 - (1010 / (210 + 40))) = 91.2$

Давление насыщенных паров вещества: Хлороводород

мм.рт.ст.. $PNAS = PNAS \cdot X = 91.2 \cdot 1 = 91.2$

. PTMAX = 91.2

Режим эксплуатации. **_NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)**

Конструкция резервуаров. **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м³. **VI = 1.4**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ. **_NAME_ = А. Б. В**

Значение Kpsr(Прил.8). **KPSR = 0.1**

Значение Kpmax(Прил.8). **KPM = 0.1**

Коэффициент. **KPSR = 0.1**

Коэффициент. **KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров. м³. **V = 1.4**

Коэффициент. **KB = 1**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. **B = 230.8625**

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2). **MR = 36.465**

Плотность вещества. т/м³(Прил.2). **RO = 1.49**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 230.8625 / (1.49 \cdot 1.4) = 110.7$

Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 1.35**

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время закачки. м³/час. **VCMAX = 1**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). $\underline{G} = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 91.2 \cdot 36.465 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 1) / (102 \cdot (273 + 40)) = 0.00473$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (91.2 \cdot 1 + 20.06) \cdot 36.465 \cdot 0.1 \cdot 1.35 \cdot 230.8625 = 20231.2$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 20231.2 / (104 \cdot 1.49 \cdot (546 + 40 + 5)) = 0.002297$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$\underline{M} = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. **_M_ = 0.002297**

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$\underline{M} = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. **_M_ = 0.002297**

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. **VV = Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: **ZV22 = Метанол**

Примесь: 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. **TMIN = 5**

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. **TMAX = 40**

TG = 5

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG)))$

$E = 10(8.347 - (1835 / (273 + 5))) = 55.8$

Давление насыщенных паров вещества: Метанол



мм.рт.ст.. $P_{NAS} = P_{NAS} \cdot X = 55.8 \cdot 1 = 55.8$

. $PTMIN = 55.8$

Расчет давления паров при T_{max}

$TG = 40$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст.. $P_{NAS} = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(8.347 - (1835 / (273 + 40))) = 305.1$

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст.. $P_{NAS} = P_{NAS} \cdot X = 305.1 \cdot 1 = 305.1$

. $PTMAX = 305.1$

Режим эксплуатации. $NAME =$ "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров. $NAME =$ Наземный вертикальный

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 1.4$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $NAME =$ А. Б. В

Значение K_{psr} (Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение K_{pmax} (Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент. $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 1.4$

Коэффициент. $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 230.8625$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2). $MR = 32.04$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2). $RO = 0.792$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 230.8625 / (0.792 \cdot 1.4) = 208.2$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 1.35$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый из резервуаров во время заправки. м³/час. $VCMAX = 1$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). $G = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 305.1 \cdot 32.04 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 1) / (102 \cdot (273 + 40)) = 0.0139$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (305.1 \cdot 1 + 55.8) \cdot 32.04 \cdot 0.1 \cdot 1.35 \cdot 230.8625 = 57661.6$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 57661.6 / (104 \cdot 0.792 \cdot (546 + 40 + 5)) = 0.01232$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. $M = 0.01232$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0172	Алюминий. растворимые соли (18*)	0,00891	0,002995
0316	Гидрохлорид (163)	0,00473	0,002297
1052	Метанол (338)	0,0139	0,01232

Источник загрязнения N 6147. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Клапан на входе и выходе дозирующего резервуара

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: Поток №9



Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1). $Q = 0.136008$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1). $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт.. $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год. $T = 8395$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1). $G = X \cdot Q \cdot N = 0.46 \cdot 0.136008 \cdot 2 = 0.1251$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с. $G = G / 3.6 = 0.1251 / 3.6 = 0.03475$

Примесь: 0172 Алюминий, растворимые соли (нитрат, сульфат, хлорид, алюминевые квасцы - аммониевые, калиевые) /в пересчете на алюминий/ (18*)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 20.1$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 20.1 / 100 = 0.00698$

Валовый выброс. т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 106 = 0.00698 \cdot 8395 \cdot 3600 / 106 = 0.211$

Примесь: 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 59.9$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 59.9 / 100 = 0.0208$

Валовый выброс. т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 106 = 0.0208 \cdot 8395 \cdot 3600 / 106 = 0.629$

Примесь: 0316 Гидрохлорид (Соляная кислота, Водород хлорид) (163)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 20$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 20 / 100 = 0.00695$

Валовый выброс. т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 106 = 0.00695 \cdot 8395 \cdot 3600 / 106 = 0.21$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич.по ток	Общее кол-во. шт.	Время работы
Предохранительные клапаны (парогазовые потоки)	Поток №9	2	8395

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0172	Алюминий, растворимые соли (18*)	0,00698	0,22012128
0316	Гидрохлорид (163)	0,00695	0,2191752
1052	Метанол (338)	0,0208	0,6559488

Источник загрязнения N 6148. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуар подачи реагента

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. **VV = Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: **ZV22 = Хлорид алюминия**

Примесь: 0172 Алюминий, растворимые соли (нитрат, сульфат, хлорид, алюминевые квасцы - аммониевые, калиевые) /в пересчете на алюминий/ (18*)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. **TMIN = 5**

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. **TMAX = 40**

Расчет давления паров при Tmin

TG = 5

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Хлорид алюминия

мм.рт.ст.. **PNAS = 10(A-(B1 / (C + TG))) = 10(8-(1835 / (250 + 5))) = 6.37**

Давление насыщенных паров вещества: Хлорид алюминия

мм.рт.ст.. **PNAS = PNAS · X = 6.37 · 1 = 6.37**

. PTMIN = 6.37

Расчет давления паров при Tmax

TG = 40

Согласно уравнению Антуана:



Давление насыщенных паров чистого вещества: Хлорид алюминия
мм.рт.ст.. $P_{NAS} = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(8 - (1835 / (250 + 40))) = 47$

Давление насыщенных паров вещества: Хлорид алюминия
мм.рт.ст.. $P_{NAS} = P_{NAS} \cdot X = 47 \cdot 1 = 47$

$P_{TMAX} = 47$

Режим эксплуатации. $NAME = \text{"буферная емкость"}$ (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров. $NAME = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 1.4$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $NAME = A, B, B$

Значение K_{psr} (Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение K_{pm} (Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент. $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 1.4$

Коэффициент. $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 293.825$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2). $MR = 133.34$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2). $RO = 2.48$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 293.825 / (2.48 \cdot 1.4) = 84.6$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 1.466$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый
из резервуаров во время заправки. м³/час. $VCMAX = 2$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). $G = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 47 \cdot 133.34 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 2) / (102 \cdot (273 + 40)) = 0.01782$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (47 \cdot 1 + 6.37) \cdot 133.34 \cdot 0.1 \cdot 1.466 \cdot 293.825 = 49045.6$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 49045.6 / (104 \cdot 2.48 \cdot (546 + 40 + 5)) = 0.003346$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. $M = 0.003346$

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. $VV = \text{Выбросы паров индивидуальных веществ}$

Загрязняющее вещество: $ZV22 = \text{Хлороводород}$

Примесь: 0316 Гидрохлорид (Соляная кислота. Водород хлорид) (163)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMIN = 5$

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMAX = 40$

Расчет давления паров при $Tmin$

$TG = 5$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Хлороводород
мм.рт.ст.. $P_{NAS} = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(6 - (1010 / (210 + 5))) = 20.06$

Давление насыщенных паров вещества: Хлороводород

мм.рт.ст.. $P_{NAS} = P_{NAS} \cdot X = 20.06 \cdot 1 = 20.06$

$PTMIN = 20.06$

Расчет давления паров при $Tmax$

$TG = 40$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Хлороводород



мм.рт.ст., $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(6 - (1010 / (210 + 40))) = 91.2$

Давление насыщенных паров вещества: Хлороводород

мм.рт.ст., $PNAS = PNAS \cdot X = 91.2 \cdot 1 = 91.2$

$PTMAX = 91.2$

Режим эксплуатации. $NAME = \text{"буферная емкость"}$ (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров. $NAME = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 1.4$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $NAME = A. B. B$

Значение K_{psr} (Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение K_{pm} (Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент. $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 1.4$

Коэффициент. $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 293.825$

Молярная масса вещества. кг/кмоль (Прил.2). $MR = 36.465$

Плотность вещества. т/м³ (Прил.2). $RO = 1.49$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 293.825 / (1.49 \cdot 1.4) = 140.9$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 1.35$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый из резервуаров во время закачки. м³/час. $VCMAX = 2$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). $G = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 91.2 \cdot 36.465 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 2) / (102 \cdot (273 + 40)) = 0.00946$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (91.2 \cdot 1 + 20.06) \cdot 36.465 \cdot 0.1 \cdot 1.35 \cdot 293.825 = 25748.8$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 25748.8 / (104 \cdot 1.49 \cdot (546 + 40 + 5)) = 0.002924$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. $M = 0.002924$

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. $VV = \text{Выбросы паров индивидуальных веществ}$

Загрязняющее вещество: $ZV22 = \text{Метанол}$

Примесь: 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMIN = 5$

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMAX = 40$

Расчет давления паров при $Tmin$

$TG = 5$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст., $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG)))$

$E = 10(8.347 - (1835 / (273 + 5))) = 55.8$

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст., $PNAS = PNAS \cdot X = 55.8 \cdot 1 = 55.8$

$PTMIN = 55.8$

Расчет давления паров при $Tmax$

$TG = 40$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол



мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG)))$

$E = 10(8.347 - (1835 / (273 + 40))) = 305.1$

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст.. $PNAS = PNAS \cdot X = 305.1 \cdot 1 = 305.1$

$PTMAX = 305.1$

Режим эксплуатации. $NAME = \text{"буферная емкость"}$ (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров. $NAME = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 1.4$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $NAME = A, B, B$

Значение K_{psr} (Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение K_{pm} (Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент. $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 1.4$

Коэффициент. $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 293.825$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2). $MR = 32.04$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2). $RO = 0.792$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 293.825 / (0.792 \cdot 1.4) = 265$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 1.35$

из резервуаров во время заправки. м³/час. $VCMAX = 2$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). $G = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 305.1 \cdot 32.04 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 2) / (102 \cdot (273 + 40)) = 0.0278$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (305.1 \cdot 1 + 55.8) \cdot 32.04 \cdot 0.1 \cdot 1.35 \cdot 293.825 = 73387.5$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 73387.5 / (104 \cdot 0.792 \cdot (546 + 40 + 5)) = 0.01568$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. $M = 0.01568$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0172	Алюминий, растворимые соли (18*)	0,01782	0,003346
0316	Гидрохлорид (163)	0,00946	0,002924
1052	Метанол (338)	0,0278	0,01568

Источник загрязнения N 6149. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Клапан на входе и выходе резервуара подачи реагента

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: Поток №9

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1). $Q = 0.136008$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1). $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт.. $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год. $T = 8395$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1). $G = X \cdot Q \cdot N = 0.46 \cdot 0.136008 \cdot 2 = 0.1251$



Суммарная утечка всех компонентов. г/с. $G = G / 3.6 = 0.1251 / 3.6 = 0.03475$

Примесь: 0172 Алюминий. растворимые соли (нитрат. сульфат. хлорид. алюминевые квасцы - аммониевые. калиевые) /в пересчете на алюминий/ (18*)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 20.1$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{\text{max}} = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 20.1 / 100 = 0.00698$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{\text{max}} \cdot T \cdot 3600 / 106 = 0.00698 \cdot 8395 \cdot 3600 / 106 = 0.211$

Примесь: 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 59.9$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{\text{max}} = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 59.9 / 100 = 0.0208$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{\text{max}} \cdot T \cdot 3600 / 106 = 0.0208 \cdot 8395 \cdot 3600 / 106 = 0.629$

Примесь: 0316 Гидрохлорид (Соляная кислота. Водород хлорид) (163)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 20$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{\text{max}} = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 20 / 100 = 0.00695$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{\text{max}} \cdot T \cdot 3600 / 106 = 0.00695 \cdot 8395 \cdot 3600 / 106 = 0.21$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич.по ток	Общее кол-во. шт.	Время работы
Предохранительные клапаны (парогазовые потоки)	Поток №9	2	8395

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0172	Алюминий. растворимые соли (18*)	0,00698	0,22012128
0316	Гидрохлорид (163)	0,00695	0,2191752
1052	Метанол (338)	0,0208	0,6559488

Источник загрязнения N 6150. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сливной колодец

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. **VV = Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: **ZV22 = Масло минеральное. нефтяное**

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (веретенное. машинное. цилиндрическое и др.) (716*)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. $T_{\text{MIN}} = 10$

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. $T_{\text{MAX}} = 40$

Расчет давления паров при T_{min}

TG = 10

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Масло минеральное. нефтяное

мм.рт.ст.. $P_{\text{NAS}} = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(5 - (1120 / (200 + 10))) = 0.464$

Давление насыщенных паров вещества: Масло минеральное. нефтяное

мм.рт.ст.. $P_{\text{NAS}} = P_{\text{NAS}} \cdot X = 0.464 \cdot 1 = 0.464$

. PTMIN = 0.464

Расчет давления паров при T_{max}

TG = 40

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Масло минеральное. нефтяное

мм.рт.ст.. $P_{\text{NAS}} = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(5 - (1120 / (200 + 40))) = 2.154$

Давление насыщенных паров вещества: Масло минеральное. нефтяное

мм.рт.ст.. $P_{\text{NAS}} = P_{\text{NAS}} \cdot X = 2.154 \cdot 1 = 2.154$

. PTMAX = 2.154

Режим эксплуатации. **_NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)**



Конструкция резервуаров. **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м³. **VI = 24**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров. **KNR = 1**

Категория веществ. **_NAME_ = А. Б. В**

Значение K_{psr} (Прил.8). **KPSR = 0.1**

Значение K_{pm} (Прил.8). **KPM = 0.1**

Коэффициент. **KPSR = 0.1**

Коэффициент. **KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров. м³. **V = 24**

Коэффициент. **KB = 1**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. **B = 2190**

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2). **MR = 133.34**

Плотность вещества. т/м³(Прил.2). **RO = 2.48**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). **NN = B / (RO · V) = 2190 / (2.48 · 24) = 36.8**

Коэффициент (Прил. 10). **KOB = 2.08**

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время закачки. м³/час. **VCMAX = 10**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). **_G_ = (0.445 · PTMAX · MR · KPMAX · KB · VCMAX) / (102 · (273 + TMAX)) = (0.445 · 2.154 · 133.34 · 0.1 · 1 · 10) / (102 · (273 + 40)) = 0.00408**

M = 0.160 · (PTMAX · KB + PTMIN) · MR · KPSR · KOB · B = 0.160 · (2.154 · 1 + 0.464) · 133.34 · 0.1 · 2.08 · 2190 = 25442.4

M = M / (104 · RO · (546 + TMAX + TMIN)) = 25442.4 / (104 · 2.48 · (546 + 40 + 10)) = 0.00172

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

M = 0.160 · (Ptmax · Kb + Ptmin) · Mr · Ktsr · Kob · B / (104 · Ro · (546 + Tmax + Tmin)). _M_ = 0.00172

Вид выброса. **VV = Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: **ZV22 = Взвешенные частицы**

Примесь: 0008 Взвешенные частицы PM10 (117)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. **TMIN = 10**

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. **TMAX = 40**

Расчет давления паров при Tmin

TG = 10

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Взвешенные частицы

мм.рт.ст.. **PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG)))**

E = 10(5 - (1025 / (260 + 10))) = 16

Давление насыщенных паров вещества: Взвешенные частицы

мм.рт.ст.. **PNAS = PNAS · X = 16 · 1 = 16**

. PTMIN = 16

Расчет давления паров при Tmax

TG = 40

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Взвешенные частицы

мм.рт.ст.. **PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG)))**

E = 10(5 - (1025 / (260 + 40))) = 38.3

Давление насыщенных паров вещества: Взвешенные частицы

мм.рт.ст.. **PNAS = PNAS · X = 38.3 · 1 = 38.3**

. PTMAX = 38.3

Режим эксплуатации. **_NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)**

Конструкция резервуаров. **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м³. **VI = 24**

Количество резервуаров данного типа. **NR = 1**



Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $NAME = A. Б. В$

Значение K_{psr} (Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение K_{pmax} (Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент. $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 24$

Коэффициент. $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 2190$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2). $MR = 36.465$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2). $RO = 1.49$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 2190 / (1.49 \cdot 24) = 61.2$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 1.735$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время заправки. м³/час. $VCMAX = 10$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). $G = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 38.3 \cdot 36.465 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 10) / (102 \cdot (273 + 40)) = 0.01986$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (38.3 \cdot 1 + 16) \cdot 36.465 \cdot 0.1 \cdot 1.735 \cdot 2190 = 120375.9$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 120375.9 / (104 \cdot 1.49 \cdot (546 + 40 + 10)) = 0.01356$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. $M = 0.01356$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0008	Взвешенные частицы PM10 (117)	0,01986	0,01356
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное. машинное. цилиндрическое и др.) (716*)	0,00408	0,00172

Источник загрязнения N 6151. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Колодец отстойник

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. $VV =$ Выбросы паров индивидуальных веществ

Загрязняющее вещество: $ZV22 =$ Взвешенные частицы

Примесь: 0008 Взвешенные частицы PM10 (117)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMIN = 10$

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMAX = 20$

Расчет давления паров при $Tmin$

$TG = 10$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Взвешенные частицы мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(5 - (1025 / (260 + 10))) = 16$

Давление насыщенных паров вещества: Взвешенные частицы

мм.рт.ст.. $PNAS = PNAS \cdot X = 16 \cdot 1 = 16$

. $PTMIN = 16$

Расчет давления паров при $Tmax$

$TG = 20$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Взвешенные частицы

мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(5 - (1025 / (260 + 20))) = 21.84$

Давление насыщенных паров вещества: Взвешенные частицы



мм.рт.ст.. $PNAS = PNAS \cdot X = 21.84 \cdot 1 = 21.84$

. $PTMAX = 21.84$

Режим эксплуатации. $NAME_ = \text{"буферная емкость"}$ (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров. $NAME_ = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 24$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $NAME_ = \text{А. Б. В}$

Значение K_{psr} (Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение K_{pmax} (Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент. $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 24$

Коэффициент. $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 821.25$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2). $MR = 36.465$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2). $RO = 1.49$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 821.25 / (1.49 \cdot 24) = 22.97$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый из резервуаров во время заправки. м³/час. $VCMAX = 10$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). $G_ = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 21.84 \cdot 36.465 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 10) / (102 \cdot (273 + 20)) = 0.0121$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (21.84 \cdot 1 + 16) \cdot 36.465 \cdot 0.1 \cdot 2.5 \cdot 821.25 = 45327.6$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 45327.6 / (104 \cdot 1.49 \cdot (546 + 20 + 10)) = 0.00528$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M_ = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. $M_ = 0.00528$

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. $VV = \text{Выбросы паров индивидуальных веществ}$

Загрязняющее вещество.: $ZV22 = \text{Масло минеральное. нефтяное}$

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (веретенное. машинное. цилиндрическое и др.) (716)*

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMIN = 10$

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMAX = 20$

Расчет давления паров при $Tmin$

$TG = 10$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Масло минеральное. нефтяное

мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG)))$

$E = 10(5 - (1120 / (200 + 10))) = 0.464$

Давление насыщенных паров вещества: Масло минеральное. нефтяное

мм.рт.ст.. $PNAS = PNAS \cdot X = 0.464 \cdot 1 = 0.464$

. $PTMIN = 0.464$

Расчет давления паров при $Tmax$

$TG = 20$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Масло минеральное. нефтяное

мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG)))$

$E = 10(5 - (1120 / (200 + 20))) = 0.811$



Давление насыщенных паров вещества: Масло минеральное, нефтяное

мм.рт.ст.. $P_{NAS} = P_{NAS} \cdot X = 0.811 \cdot 1 = 0.811$

$PTMAX = 0.811$

Режим эксплуатации. $NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)$

Конструкция резервуаров. $NAME_ = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 24$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $NAME_ = A, B, B$

Значение K_{psr} (Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение K_{pm} (Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент. $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 24$

Коэффициент. $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 821.25$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2). $MR = 133.34$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2). $RO = 2.48$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 821.25 / (2.48 \cdot 24) = 13.8$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время заправки. м³/час. $VCMAX = 10$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). $G_ = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 0.811 \cdot 133.34 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 10) / (102 \cdot (273 + 20)) = 0.001642$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (0.811 \cdot 1 + 0.464) \cdot 133.34 \cdot 0.1 \cdot 2.5 \cdot 821.25 = 5584.8$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 5584.8 / (104 \cdot 2.48 \cdot (546 + 20 + 10)) = 0.000391$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M_ = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. $M_ = 0.000391$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0008	Взвешенные частицы PM10 (117)	0,0121	0,00528
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)	0,001642	0,000391

Источник загрязнения N 6152. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Колодец с задвижкой

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. $VV = \text{Выбросы паров индивидуальных веществ}$

Загрязняющее вещество: $ZV22 = \text{Взвешенные частицы}$

Примесь: 0008 Взвешенные частицы PM10 (117)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMIN = 5$

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMAX = 10$

Расчет давления паров при $Tmin$

$TG = 5$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Взвешенные частицы

мм.рт.ст.. $P_{NAS} = 10(A - (B1 / (C + TG)))$

$E = 10(5 - (1025 / (260 + 5))) = 13.55$

Давление насыщенных паров вещества: Взвешенные частицы



мм.рт.ст.. $PNAS = PNAS \cdot X = 13.55 \cdot 1 = 13.55$

. $PTMIN = 13.55$

Расчет давления паров при T_{max}

$TG = 10$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Взвешенные частицы

мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG)))$

$E = 10(5 - (1025 / (260 + 10))) = 16$

Давление насыщенных паров вещества: Взвешенные частицы

мм.рт.ст.. $PNAS = PNAS \cdot X = 16 \cdot 1 = 16$

. $PTMAX = 16$

Режим эксплуатации. $NAME\_ =$ "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров. $NAME\_ =$ Наземный вертикальный

Объем одного резервуара данного типа. м³. $VI = 10.08$

Количество резервуаров данного типа. $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров. $KNR = 1$

Категория веществ. $NAME\_ =$ А. Б. В

Значение K_{psr} (Прил.8). $KPSR = 0.1$

Значение K_{pmax} (Прил.8). $KPM = 0.1$

Коэффициент. $KPSR = 0.1$

Коэффициент. $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³. $V = 10.08$

Коэффициент. $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года. т/год. $B = 825.21$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2). $MR = 36.465$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2). $RO = 1.49$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8). $NN = B / (RO \cdot V) = 825.21 / (1.49 \cdot 10.08) = 54.9$

Коэффициент (Прил. 10). $KOB = 1.814$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время заправки. м³/час. $VCMAX = 3$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1). $G\_ = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 16 \cdot 36.465 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 3) / (102 \cdot (273 + 10)) = 0.00275$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (16 \cdot 1 + 13.55) \cdot 36.465 \cdot 0.1 \cdot 1.814 \cdot 825.21 = 25808.1$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 25808.1 / (104 \cdot 1.49 \cdot (546 + 10 + 5)) = 0.00309$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M\_ = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$. $M\_ = 0.00309$

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса. $VV =$ Выбросы паров индивидуальных веществ

Загрязняющее вещество: $ZV22 =$ Масло минеральное. нефтяное

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (веретенное. машинное. цилиндрическое и др.) (716)*

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMIN = 5$

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С. $TMAX = 10$

Расчет давления паров при $Tmin$

$TG = 5$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Масло минеральное. нефтяное

мм.рт.ст.. $PNAS = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(5 - (1120 / (200 + 5))) = 0.344$



Давление насыщенных паров вещества: Масло минеральное, нефтяное

мм.рт.ст., $P_{NAS} = P_{NAS} \cdot X = 0.344 \cdot 1 = 0.344$

. $PTMIN = 0.344$

Расчет давления паров при T_{max}

$TG = 10$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Масло минеральное, нефтяное

мм.рт.ст., $P_{NAS} = 10(A - (B1 / (C + TG))) = 10(5 - (1120 / (200 + 10))) = 0.464$

Давление насыщенных паров вещества: Масло минеральное, нефтяное

мм.рт.ст., $P_{NAS} = P_{NAS} \cdot X = 0.464 \cdot 1 = 0.464$

. $PTMAX = 0.464$

Режим эксплуатации, $NAME\_ =$ "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров, $NAME\_ =$ Наземный вертикальный

Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 10.08$

Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров, $KNR = 1$

Категория веществ, $NAME\_ =$ А. Б. В

Значение K_{psr} (Прил.8), $KPSR = 0.1$

Значение K_{pmax} (Прил.8), $KPM = 0.1$

Коэффициент, $KPSR = 0.1$

Коэффициент, $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров, м³, $V = 10.08$

Коэффициент, $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года, т/год, $B = 825.21$

Молярная масса вещества, кг/кмоль(Прил.2), $MR = 133.34$

Плотность вещества, т/м³(Прил.2), $RO = 2.48$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8), $NN = B / (RO \cdot V) = 825.21 / (2.48 \cdot 10.08) = 33$

Коэффициент (Прил. 10), $KOB = 2.175$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время заправки, м³/час, $VCMAX = 3$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.3.1), $G\_ = (0.445 \cdot PTMAX \cdot MR \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VCMAX) / (102 \cdot (273 + TMAX)) = (0.445 \cdot 0.464 \cdot 133.34 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 3) / (102 \cdot (273 + 10)) = 0.000292$

$M = 0.160 \cdot (PTMAX \cdot KB + PTMIN) \cdot MR \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B = 0.160 \cdot (0.464 \cdot 1 + 0.344) \cdot 133.34 \cdot 0.1 \cdot 2.175 \cdot 825.21 = 3094$

$M = M / (104 \cdot RO \cdot (546 + TMAX + TMIN)) = 3094 / (104 \cdot 2.48 \cdot (546 + 10 + 5)) = 0.0002224$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.3.2)

$M\_ = 0.160 \cdot (Ptmax \cdot Kb + Ptmin) \cdot Mr \cdot Ktsr \cdot Kob \cdot B / (104 \cdot Ro \cdot (546 + Tmax + Tmin))$, $M\_ = 0.0002224$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0008	Взвешенные частицы PM10 (117)	0,00275	0,00309
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)	0,000292	0,0002224

Источник загрязнения N 6153. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Погружной насос

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчет выбросов от теплообменных аппаратов и средств перекачки

Нефтепродукт: Масло

Тип нефтепродукта и средняя температура жидкости: Нефть, мазут и жидкости с температурой кипения >300 гр.С



Наименование аппаратуры или средства перекачки: Насос погружной

Удельный выброс. кг/час(табл. 8.1). $Q = 0.02$

Общее количество аппаратуры или средств перекачки. шт.. $N1 = 1$

Одновременно работающее количество аппаратуры или средств перекачки. шт.. $NN1 = 1$

Время работы одной единицы оборудования. час/год. $T = 8395$

Максимальный из разовых выброс. г/с (8.1). $G = Q \cdot NN1 / 3.6 = 0.02 \cdot 1 / 3.6 = 0.00556$

Валовый выброс. т/год (8.2). $M = (Q \cdot N1 \cdot T) / 1000 = (0.02 \cdot 1 \cdot 8395) / 1000 = 0.168$

Примесь: 2735 Масло минеральное нефтяное (веретенное. машинное. цилиндрическое и др.) (716*)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 100$

Валовый выброс. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 100 \cdot 0.168 / 100 = 0.168$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 100 \cdot 0.00556 / 100 = 0.00556$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное. машинное. цилиндрическое и др.) (716*)	0,00556	0,17534016

Источник загрязнения N 6157. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Статическое хранение грунта

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
Тип источника выделения: Склады. хвостохранилища. узлы пересыпки пылящих материалов

Материал: Песчаник

Примесь: 2908 Пыль неорганическая. содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Влажность материала. %. $VL = 0.5$

Коэфф.. учитывающий влажность материала(табл.4). $K5 = 0.9$

Операция: Хранение

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. $G3SR = 3.5$

Коэфф.. учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.2). $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная). м/с. $G3 = 7$

Коэфф.. учитывающий максимальную скорость ветра(табл.2). $K3 = 1.7$

Коэффициент. учитывающий степень защищенности узла(табл.3). $K4 = 1$

Размер куска материала. мм. $G7 = 1.5$

Коэффициент. учитывающий крупность материала(табл.5). $K7 = 0.8$

Поверхность пыления в плане. м². $F = 50$

Коэфф.. учитывающий профиль поверхности складированного материала. $K6 = 1.45$

Унос пыли с 1 м² фактической поверхности материала. г/м²*сек. $Q = 0.005$

Максимальный разовый выброс пыли при хранении. г/с (1). $GC = K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot Q \cdot F = 1.7 \cdot 1 \cdot 0.9 \cdot 1.45 \cdot 0.8 \cdot 0.005 \cdot 50 = 0.444$

Время работы склада в году. часов. $RT = 8760$

Валовый выброс пыли при хранении. т/год (1). $MC = K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot Q \cdot F \cdot RT \cdot 0.0036 = 1.2 \cdot 1 \cdot 0.9 \cdot 1.45 \cdot 0.8 \cdot 0.005 \cdot 50 \cdot 8760 \cdot 0.0036 = 9.88$

Максимальный разовый выброс. г/сек. $G = 0.444$

Валовый выброс. т/год. $M = 9.88$

Итого выбросы от источника на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая. содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0,444	9,88

Источник загрязнения N 6158. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Пыление при погрузочно-разгрузочных работ

Список литературы:



1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
Тип источника выделения: Склады, хвостохранилища, узлы пересыпки пылящих материалов
Материал: Песчаник

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Влажность материала. %. $VL = 0.5$

Коэфф.. учитывающий влажность материала(табл.4). $K5 = 0.9$

Операция: Переработка

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. $G3SR = 3.5$

Коэфф.. учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.2). $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная). м/с. $G3 = 7$

Коэфф.. учитывающий максимальную скорость ветра(табл.2). $K3 = 1.7$

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3). $K4 = 1$

Размер куска материала. мм. $G7 = 1.5$

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.5). $K7 = 0.8$

Доля пылевой фракции в материале(табл.1). $K1 = 0.04$

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.1). $K2 = 0.01$

Суммарное количество перерабатываемого материала. т/час. $G = 21.6$

Высота падения материала. м. $GB = 2$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.7). $B = 0.4$

Макс. разовый выброс пыли при переработке. г/с (1). $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot 10^6 \cdot B / 3600 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.7 \cdot 1 \cdot 0.9 \cdot 0.8 \cdot 21.6 \cdot 10^6 \cdot 0.4 / 3600 = 1.175$

Время работы узла переработки в год. часов. $RT2 = 4380$

Валовый выброс пыли при переработке. т/год (1). $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot B \cdot RT2 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 0.9 \cdot 0.8 \cdot 21.6 \cdot 0.4 \cdot 4380 = 13.08$

Максимальный разовый выброс. г/сек. $G = 1.175$

Валовый выброс. т/год. $M = 13.08$

Итого выбросы от источника на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	1,175	13,08

Источник загрязнения N 6159. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Емкость дизтоплива

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Нефтепродукт:Дизельное топливо

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: наземный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре. г/м3(Прил. 15). $C_{MAX} = 1.86$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний период. м3. $Q_{OZ} = 10$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров в осенне-зимний период. г/м3(Прил. 15). $COZ = 0.96$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в весенне-летний период. м3. $Q_{VL} = 10$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров в весенне-летний период. г/м3(Прил. 15). $CVL = 1.32$

Объем сливаемого нефтепродукта из автоцистерны в резервуар. м3/час. $VSL = 10$

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1). $GR = (C_{MAX} \cdot VSL) / 3600 = (1.86 \cdot 10) / 3600 = 0.00517$

Выбросы при закачке в резервуары. т/год (9.2.4). $MZAK = (COZ \cdot Q_{OZ} + CVL \cdot Q_{VL}) \cdot 10^{-6} = (0.96 \cdot 10 + 1.32 \cdot 10) \cdot 10^{-6} = 0.0000228$

Удельный выброс при проливах. г/м3. $J = 50$

Выбросы паров нефтепродукта при проливах. т/год (9.2.5). $MPRR = 0.5 \cdot J \cdot (Q_{OZ} + Q_{VL}) \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 50 \cdot (10 + 10) \cdot 10^{-6} = 0.0005$



Валовый выброс, т/год (9.2.3). $MR = MZAK + MPRR = 0.0000228 + 0.0005 = 0.000523$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14). $CI = 99.72$

Валовый выброс, т/год (5.2.5). $M_ = CI \cdot M / 100 = 99.72 \cdot 0.000523 / 100 = 0.000522$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4). $G_ = CI \cdot G / 100 = 99.72 \cdot 0.00517 / 100 = 0.00516$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14). $CI = 0.28$

Валовый выброс, т/год (5.2.5). $M_ = CI \cdot M / 100 = 0.28 \cdot 0.000523 / 100 = 0.000001464$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4). $G_ = CI \cdot G / 100 = 0.28 \cdot 0.00517 / 100 = 0.00001448$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0,00001448	0,000001464
2754	Алканы C12-19 (10)	0,00516	0,000522

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЖАНАЖОЛ

ЦДНГ-1. ДНС «Север»

Источник загрязнения N 1001 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной нефти ДНС «Север»

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) , $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) , $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. , $N = 6$

Среднее время работы данного оборудования, час/год , $T_ = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) , $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.021 \cdot 6 = 0.0369$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с , $G = G / 3.6 = 0.0369 / 3.6 = 0.01025$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G_ = G \cdot C / 100 = 0.01025 \cdot 81.953 / 100 = 0.0084$

Валовый выброс, т/год , $M_ = G_ \cdot T_ \cdot 3600 / 10^6 = 0.0084 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.2649$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G_ = G \cdot C / 100 = 0.01025 \cdot 6.09 / 100 = 0.000624$

Валовый выброс, т/год , $M_ = G_ \cdot T_ \cdot 3600 / 10^6 = 0.000624 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.01968$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G_ = G \cdot C / 100 = 0.01025 \cdot 1.5 / 100 = 0.00015$

Валовый выброс, т/год , $M_ = G_ \cdot T_ \cdot 3600 / 10^6 = 0.00015 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00473$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G_ = G \cdot C / 100 = 0.01025 \cdot 0.035 / 100 = 0.000003$

Валовый выброс, т/год , $M_ = G_ \cdot T_ \cdot 3600 / 10^6 = 0.000003 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000094$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) , $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) , $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования, шт. , $N = 15$

Среднее время работы данного оборудования, час/год , $T_ = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) , $G = X \cdot Q \cdot N = 0.03 \cdot 0.00073 \cdot 15 = 0.000324$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с , $G = G / 3.6 = 0.000324 / 3.6 = 0.00009$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G_ = G \cdot C / 100 = 0.00009 \cdot 81.953 / 100 = 0.0000738$



Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000738 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.002327$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G \cdot C / 100 = 0.00009 \cdot 6.09 / 100 = 0.00000548$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000548 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000173$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G \cdot C / 100 = 0.00009 \cdot 1.5 / 100 = 0.00000135$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000135 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00004$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G \cdot C / 100 = 0.00009 \cdot 0.02 / 100 = 0.000000018$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000018 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000056$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1), $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1), $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X \cdot Q \cdot N = 0.46 \cdot 0.136 \cdot 2 = 0.1251$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.1251 / 3.6 = 0.03475$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0285 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.89877$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 6.09 / 100 = 0.002116$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.002116 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0667$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 1.5 / 100 = 0.00052$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00052 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.01644$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 0.035 / 100 = 0.000012$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000012 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000378$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1), $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1), $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 4$

Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.136 \cdot 4 = 0.1594$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.1594 / 3.6 = 0.0443$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G \cdot C / 100 = 0.0443 \cdot 81.953 / 100 = 0.0363$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0363 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 1.1447$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G \cdot C / 100 = 0.0443 \cdot 6.09 / 100 = 0.0027$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0027 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0851$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$



Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 1.5 / 100 = 0.000664$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000664 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.02095$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 0.035 / 100 = 0.0000155$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000155 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000488$

Всего по источнику на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00133535	0,04216
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0732738	2,310697
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00544548	0,171653
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000030518	0,00096056

Всего по источнику на 2028, 2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00133535	0,042226972
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0732738	2,317093413
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00544548	0,172199147
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000030518	0,000965052

Источник загрязнения N 1002 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной нефти ДНС «Север»

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с (Прил.Б1), $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1), $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 6$

Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 6 = 0.0369$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.0369 / 3.6 = 0.01025$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.01025 * 81.953 / 100 = 0.0084$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0084 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.2649$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.01025 * 6.09 / 100 = 0.000624$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000624 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01968$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.01025 * 1.5 / 100 = 0.00015$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00015 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00473$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.01025 * 0.035 / 100 = 0.000003$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000003 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000094$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с (Прил.Б1), $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1), $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 15$

Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 15 = 0.000324$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.000324 / 3.6 = 0.00009$

**Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5**

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.00009 * 81.953 / 100 = 0.0000738$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000738 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.002327$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.00009 * 6.09 / 100 = 0.00000548$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000548 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000173$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.00009 * 1.5 / 100 = 0.00000135$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000135 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00004$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.00009 * 0.02 / 100 = 0.000000018$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000018 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000056$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1), $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1), $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 2 = 0.1251$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.1251 / 3.6 = 0.03475$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.03475 * 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0285 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.89877$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.03475 * 6.09 / 100 = 0.002116$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.002116 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0667$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.03475 * 1.5 / 100 = 0.00052$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00052 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01644$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.03475 * 0.035 / 100 = 0.000012$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000012 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000378$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1), $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1), $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 4$

Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X * Q * N = 0.293 * 0.136 * 4 = 0.1594$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.1594 / 3.6 = 0.0443$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 81.953 / 100 = 0.0363$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0363 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.1447$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 6.09 / 100 = 0.0027$



Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0027 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0851$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = C \cdot 100 = 0.0443 \cdot 1.5 / 100 = 0.000664$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000664 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.02095$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = C \cdot 100 = 0.0443 \cdot 0.035 / 100 = 0.0000155$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000155 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000488$

Всего по источнику на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00133535	0,04216
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0732738	2,310697
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00544548	0,171653
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000030518	0,00096056

Всего по источнику на 2028, 2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00133535	0,042226972
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0732738	2,317093413
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00544548	0,172199147
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000030518	0,000965052

Источник загрязнения N 1003 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной нефти ДНС «Север»

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с (Прил.Б1), $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1), $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 6$

Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.021 \cdot 6 = 0.0369$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.0369 / 3.6 = 0.01025$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = C \cdot 100 = 0.01025 \cdot 81.953 / 100 = 0.0084$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0084 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.2649$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = C \cdot 100 = 0.01025 \cdot 6.09 / 100 = 0.000624$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000624 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.01968$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = C \cdot 100 = 0.01025 \cdot 1.5 / 100 = 0.00015$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00015 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00473$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = C \cdot 100 = 0.01025 \cdot 0.035 / 100 = 0.000003$

Валовый выброс, т/год, $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000003 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000094$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с (Прил.Б1), $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1), $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 15$



Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 15 = 0.000324$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.000324 / 3.6 = 0.00009$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.00009 * 81.953 / 100 = 0.0000738$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000738 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.002327$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.00009 * 6.09 / 100 = 0.00000548$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000548 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000173$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.00009 * 1.5 / 100 = 0.00000135$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000135 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00004$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.00009 * 0.02 / 100 = 0.000000018$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000018 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000056$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1), $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1), $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 2 = 0.1251$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.1251 / 3.6 = 0.03475$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.03475 * 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0285 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.89877$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.03475 * 6.09 / 100 = 0.002116$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.002116 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0667$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.03475 * 1.5 / 100 = 0.00052$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00052 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01644$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.03475 * 0.035 / 100 = 0.000012$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000012 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000378$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1), $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1), $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 4$

Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X * Q * N = 0.293 * 0.136 * 4 = 0.1594$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.1594 / 3.6 = 0.0443$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 81.953 / 100 = 0.0363$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0363 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.1447$

**Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10**

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 6.09 / 100 = 0.0027$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0027 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0851$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 1.5 / 100 = 0.000664$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000664 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.02095$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 0.035 / 100 = 0.0000155$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000155 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000488$

Всего по источнику на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00133535	0,04216
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0732738	2,310697
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00544548	0,171653
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000030518	0,00096056

Всего по источнику на 2028, 2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00133535	0,042226972
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0732738	2,317093413
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00544548	0,172199147
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000030518	0,000965052

Источник загрязнения N 1004 Патрубок**Источник выделения N 001. ВС насосной нефти ДНС «Север»**

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с (Прил.Б1), $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1), $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 6$

Среднее время работы данного оборудования, час/год, $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1), $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 6 = 0.0369$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с, $G = G / 3.6 = 0.0369 / 3.6 = 0.01025$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.01025 * 81.953 / 100 = 0.0084$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0084 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.2649$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.01025 * 6.09 / 100 = 0.000624$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000624 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01968$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.01025 * 1.5 / 100 = 0.00015$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00015 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00473$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.01025 * 0.035 / 100 = 0.000003$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000003 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000094$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Сырая нефть



Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) , $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) , $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования, шт. , $N = 15$

Среднее время работы данного оборудования, час/год , $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) , $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 15 = 0.000324$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с , $G = G / 3.6 = 0.000324 / 3.6 = 0.00009$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G = G * C / 100 = 0.00009 * 81.953 / 100 = 0.0000738$

Валовый выброс, т/год , $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000738 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.002327$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G = G * C / 100 = 0.00009 * 6.09 / 100 = 0.00000548$

Валовый выброс, т/год , $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000548 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000173$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G = G * C / 100 = 0.00009 * 1.5 / 100 = 0.00000135$

Валовый выброс, т/год , $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000135 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00004$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G = G * C / 100 = 0.00009 * 0.02 / 100 = 0.000000018$

Валовый выброс, т/год , $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000018 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000056$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) , $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) , $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования, шт. , $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год , $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) , $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 2 = 0.1251$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с , $G = G / 3.6 = 0.1251 / 3.6 = 0.03475$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G = G * C / 100 = 0.03475 * 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс, т/год , $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0285 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.89877$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G = G * C / 100 = 0.03475 * 6.09 / 100 = 0.002116$

Валовый выброс, т/год , $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.002116 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0667$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G = G * C / 100 = 0.03475 * 1.5 / 100 = 0.00052$

Валовый выброс, т/год , $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00052 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01644$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % , $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с , $G = G * C / 100 = 0.03475 * 0.035 / 100 = 0.000012$

Валовый выброс, т/год , $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000012 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000378$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Наименование технологического потока: Сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) , $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) , $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. , $N = 4$

Среднее время работы данного оборудования, час/год , $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) , $G = X * Q * N = 0.293 * 0.136 * 4 = 0.1594$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с , $G = G / 3.6 = 0.1594 / 3.6 = 0.0443$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5



Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 81.953 / 100 = 0.0363$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0363 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.1447$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 6.09 / 100 = 0.0027$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0027 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0851$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 1.5 / 100 = 0.000664$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000664 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.02095$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, %, $C = 0.035$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = G * C / 100 = 0.0443 * 0.035 / 100 = 0.0000155$

Валовый выброс, т/год, $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000155 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000488$

Всего по источнику на 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00133535	0,04216
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0732738	2,310697
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00544548	0,171653
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000030518	0,00096056

Всего по источнику на 2028, 2032 годы

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00133535	0,042226972
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0732738	2,317093413
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00544548	0,172199147
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000030518	0,000965052

Источник загрязнения N 1005 Свеча

Источник выделения N 001. Сбросная свеча дренажной емкости

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2004

Вид выброса, $VV =$ **Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт, $NPNAME =$ **Сырая нефть**

Минимальная температура смеси, гр.С, $TMIN = 5$

Коэффициент Kt (Прил.7), $KT = 0.35$

$KTMIN = KT = 0.35$

Максимальная температура смеси, гр.С, $TMAX = 50$

Коэффициент Kt (Прил.7), $KT = 1.09$

$KTMAX = KT = 1.09$

Режим эксплуатации, $NAME =$ "мерник", ССВ - плавающая крыша (резервуар наземный вертикальный)

Конструкция резервуаров, $NAME =$ Заглубленный

Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 25$

Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров, $KNR = 1$

Категория веществ, $NAME =$ А, Б, В

Значение $Kpsr$ (Прил.8), $KPSR = 0.094$

Значение $Kpmax$ (Прил.8), $KPM = 0.13$

Коэффициент, $KPSR = 0.094$

Коэффициент, $KPMAX = KPMAX = 0.13$

Общий объем резервуаров, м³, $V = 25$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года, т/год, $B = 12$



Плотность смеси, т/м³, $RO = 0.73$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8), $NN = B / (RO * V) = 12 / (0.73 * 25) = 0.658$

Коэффициент (Прил. 10), $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки, м³/час, $VCMAX = 0.5$

Давление паров смеси, мм.рт.ст., $PS = 450$

, $P = PS = 450$

Коэффициент, $KB = 1$

Температура начала кипения смеси, гр.С, $TKIP = 180$

Молекулярная масса паров смеси, кг/кмоль, $MRS = 0.6 * TKIP + 45 = 0.6 * 180 + 45 = 153$

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта, т/год (5.2.2), $M = 0.294 * PS * MRS * (KTMAX * KB + KTMIN) * KPSR * KOB * B / (10^7 * RO) = 0.294 * 450 * 153 * (1.09 * 1 + 0.35) * 0.094 * 2.5 * 12 / (10^7 * 0.73) = 0.01126$

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта, г/с (5.2.1), $G = (0.163 * PS * MRS * KTMAX * KPMAX * KB * VCMAX) / 10^4 = (0.163 * 450 * 153 * 1.09 * 0.13 * 1 * 0.5) / 10^4 = 0.0795$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 72.46 * 0.01126 / 100 = 0.00816$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 72.46 * 0.0795 / 100 = 0.0576$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 26.8 * 0.01126 / 100 = 0.00302$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 26.8 * 0.0795 / 100 = 0.0213$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 1.5$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 1.5 * 0.01126 / 100 = 0.000169$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 1.5 * 0.0795 / 100 = 0.00119$

Примесь: 1716 Меркаптаны

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.035$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 0.035 * 0.01126 / 100 = 0.000004$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 0.035 * 0.0795 / 100 = 0.000028$

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.00119	0.00017
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.0576	0.00816
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.0213	0.003
1716	Меркаптаны	0.00003	0.000004

Источник загрязнения N 1006 Выхлопная труба

Источник выделения N 001. АДЭС Р-660 Е Выхлопная труба

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок

Приложение №9 к Приказу Министра охраны окружающей

среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г

Максимальный расход диз. топлива установкой. кг/час. $G_{FJMAX} = 132$

Годовой расход дизельного топлива. т/год. $G_{FGGO} = 6.653$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 30$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G_{FJMAX} * E_э / 3600 = 132 * 30 / 3600 = 1.1$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{FGGO} * E_э / 10^3 = 6.653 * 30 / 10^3 = 0.1996$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 1.2$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G_{FJMAX} * E_э / 3600 = 132 * 1.2 / 3600 = 0.044$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{FGGO} * E_э / 10^3 = 6.653 * 1.2 / 10^3 = 0.00798$

**Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)**

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\text{э}} = 39$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G_{\text{FJMAX}} = G_{\text{FJMAX}} \cdot E_{\text{э}} / 3600 = 132 \cdot 39 / 3600 = 1.43$

Валовый выброс, т/год. $M = G_{\text{FGGO}} \cdot E_{\text{э}} / 10^3 = 6.653 \cdot 39 / 10^3 = 0.2595$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\text{э}} = 10$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G_{\text{FJMAX}} = G_{\text{FJMAX}} \cdot E_{\text{э}} / 3600 = 132 \cdot 10 / 3600 = 0.367$

Валовый выброс, т/год. $M = G_{\text{FGGO}} \cdot E_{\text{э}} / 10^3 = 6.653 \cdot 10 / 10^3 = 0.0665$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\text{э}} = 25$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G_{\text{FJMAX}} = G_{\text{FJMAX}} \cdot E_{\text{э}} / 3600 = 132 \cdot 25 / 3600 = 0.917$

Валовый выброс, т/год. $M = G_{\text{FGGO}} \cdot E_{\text{э}} / 10^3 = 6.653 \cdot 25 / 10^3 = 0.1663$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\text{э}} = 12$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G_{\text{FJMAX}} = G_{\text{FJMAX}} \cdot E_{\text{э}} / 3600 = 132 \cdot 12 / 3600 = 0.44$

Валовый выброс, т/год. $M = G_{\text{FGGO}} \cdot E_{\text{э}} / 10^3 = 6.653 \cdot 12 / 10^3 = 0.0798$

Примесь: 0703 Бенз(а)пирен

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\text{э}} = 5.5 \cdot 10^{-5}$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G_{\text{FJMAX}} = G_{\text{FJMAX}} \cdot E_{\text{э}} / 3600 = 132 \cdot 5.5 \cdot 10^{-5} / 3600 = 0.00000201666$

Валовый выброс, т/год. $M = G_{\text{FGGO}} \cdot E_{\text{э}} / 10^3 = 6.653 \cdot 5.5 \cdot 10^{-5} / 10^3 = 0.00000036591$

Примесь: 0328 Углерод (583)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\text{э}} = 5$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G_{\text{FJMAX}} = G_{\text{FJMAX}} \cdot E_{\text{э}} / 3600 = 132 \cdot 5 / 3600 = 0.1833$

Валовый выброс, т/год. $M = G_{\text{FGGO}} \cdot E_{\text{э}} / 10^3 = 6.653 \cdot 5 / 10^3 = 0.03327$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.1000000	0.1996000
0304	Азот (II) оксид (6)	1.4300000	0.2595000
0328	Углерод (583)	0.1833000	0.0332700
0330	Сера диоксид (516)	0.3670000	0.0665000
0337	Углерод оксид (584)	0.9170000	0.1663000
0703	Бенз(а)пирен	0.00000201666	0.00000036591
1325	Формальдегид (609)	0.0440000	0.0079800
2754	Алканы C12-19 (10)	0.4400000	0.0798000

Источник загрязнения N 1007. Патрубок

Источник выделения N 001. ВС блока реагентов

Вид выброса, VV = Выбросы паров индивидуальных веществ

Загрязняющее вещество: , ZV22 = Метанол

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Минимальная температура хранения жидкости, гр.С, $T_{\text{MIN}} = 10$

Максимальная температура хранения жидкости, гр.С, $T_{\text{MAX}} = 40$

Расчет давления паров при T_{min}

$TG = T_{\text{MAX}} = 40$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. , $P_{\text{NAS}} = 10 \wedge (A - (B / (C + TG))) = 10 \wedge (8.347 - (1835 / (273 + 40))) = 305.1$

Режим эксплуатации, _NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров, _NAME_ = Наземный вертикальный

Объем одного резервуара данного типа, м³, VI = 5

Количество резервуаров данного типа, NR = 1

Количество групп одноцелевых резервуаров, KNR = 0

Категория веществ, _NAME_ = А, Б, В

Значение Kpsr(Прил.8), KPSR = 0.1



Значение $K_{рmax}$ (Прил.8) , $KPM = 0.1$

Коэффициент , $KPSR = 0.1$

Коэффициент , $KPMAX = KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров, м³ , $V = 5$

Коэффициент , $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года, т/год , $B = 3$

Молярная масса вещества, кг/кмоль(Прил.2) , $MR = 32.04$

Плотность вещества, т/м³(Прил.2) , $RO = 0.792$

Годовая обрачиваемость резервуара (5.1.8) , $NN = B / (RO * V) = 3 / (0.792 * 5) = 0.758$

Коэффициент (Прил. 10) , $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время закачки, м³/час , $VCMAX = 1$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.3.1) , $G_{max} = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10 \wedge 2 * (273 + TMAX)) = (0.445 * 305.1 * 32.04 * 0.1 * 1 * 1) / (10 \wedge 2 * (273 + 40)) = 0.0139$

$M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (305.1 * 1 + 72.9) * 32.04 * 0.1 * 2.5 * 3 = 1453.3$

$M = M / (10 \wedge 4 * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 1453.3 / (10 \wedge 4 * 0.792 * (546 + 40 + 10)) = 0.000308$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.3.2)

$M_{avg} = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10 \wedge 4 * Ro * (546 + Tmax + Tmin))$, $M_{avg} = M = 0.000308$

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0,0139	0,000308

Насосы

Расчет выбросов проведен согласно РД 39-142-96.М 96. «Методика расчета выбросов вредных веществ в ОС от неорганизованных источников нефтегазового оборудования».

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$Y = g * n * x * c$, кг/час

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт.;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Задвижки	0,013	2	0,365	1	0,00949
2	Уплотнения насосов	0,14	4	0,638	1	0,35728
3	Фланцы	0,00038	4	0,05	1	0,000076
4	Клапаны	0,084	2	0,25	1	0,042
Всего						0,408846

Всего ЗВ: 0,408846 кг/час = 0,1136 г/с = 3,5825

Итого по источнику на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол	0,1275	3,582808

Источник загрязнения N 1008. Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной газа

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000136496	0,004304532
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,006633046	0,209179736
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000458236	0,014450927



1716	Смесь природных меркаптанов	1,62495E-07	5,12444E-06

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000136496	0,004316331
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,006633046	0,209752834
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000458236	0,014490522
1716	Смесь природных меркаптанов	1,62495E-07	5,13848E-06

Источник загрязнения N 1009. Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной газа

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000128866	0,004063906
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,006907874	0,217846727
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000518854	0,016362567
1716	Смесь природных меркаптанов	1,6956E-07	5,34724E-06

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000128866	0,004075052
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,006907874	0,218443555
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000518854	0,016407409
1716	Смесь природных меркаптанов	1,6956E-07	5,36189E-06

Источник загрязнения N 1010. Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной газа

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000125474	0,003956961
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,007172388	0,226188428
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000495115	0,015613953
1716	Смесь природных меркаптанов	1,35648E-07	4,2778E-06

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000125474	0,003967789
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,007172388	0,226808122
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000495115	0,015656725
1716	Смесь природных меркаптанов	1,35648E-07	4,28952E-06

Источник загрязнения N 1011. Факел

Источник выделения N 001. ФВД на ДНС «Север» (V7)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. ЦДНГ-1. ДНС "Север"

Источник: 1011

Наименование: ФВД на ДНС "Север" (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1622.8 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 970.3936201$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.016583**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.016583 / (3.141592654 * 0.65^2) = 0.049974275$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.016583 * 0.881011368 = 14.60981152$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000051499 < 0.2$, горение сажевое.



2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

75.68681595

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.29219623
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0350635
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0056978
0410	Метан (727*)	0.0005	0.007304906
0328	Углерод (583)	0.002	0.029219623

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 14.6098115 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 0.2921962 - 0.0073049 - 0.0292196 = 40.47320323$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 14.60981152 * 0.9984 = 0.474300836$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 1.718377676 * 14.60981152 * (1 - 0.9984) = 0.000401683$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.013766646 * 14.60981152 * (1 - 0.9984) = 0.000003218$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:



$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.016583 * 11.61200566 * (273 + 3247.443241) / 273 = 2.483161918$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.65 = 9.75$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 9.75 + 65 = 74.75$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 9.75 + 0.49 * 0.65 = 1.6835$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 2.483161918 / 1.6835^2 = 1.112711352$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 250;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.29219623	0.262976607
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.035063548	0.031557193
0304	Азот (II) оксид (6)	0.005697826	0.005128044
0410	Метан (727*)	0.007304906	0.006574415



0328	Углерод (583)	0.029219623	0.026297661
0330	Сера диоксид (516)	0.474300836	0.426870752
0333	Сероводород (518)	0.000401683	0.000361515
1716	Меркаптаны	0.000003218	0.000002896

Источник загрязнения N 1011. Факел

Источник выделения N 002. ФВД на ДНС «Север» (V8)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. ЦДНГ-1. ДНС "Север"

Источник: 1011

Наименование: ФВД на ДНС "Север" (V8)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1622.8 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 970.3936201$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.168722**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (pi * d^2) = 4 * 0.168722 / (3.141592654 * 0.65^2) = 0.508458041$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.168722 * 0.881011368 = 148.6460001$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв}** = 0.000523971 < 0.2, горение сажевое.



2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

75.68681595

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	2.972920002
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.3567504
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0579719
0410	Метан (727*)	0.0005	0.0743230
0328	Углерод (583)	0.002	0.2972920

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 148.6460001 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 2.9729200 - 0.0743230 - 0.2972920 = 411.7903754$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 148.6460001 * 0.9984 = 4.825724274$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 148.6460001 * (1-0.9984) = 0.004086879$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 148.6460001 * (1-0.9984) = 0.000032742$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;



$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.168722 * 11.61200566 * (273 + 3247.443241) / 273 = 25.26467136$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.65 = 9.75$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_0 = 9.75 + 65 = 74.75$$

где h_0 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 9.75 + 0.49 * 0.65 = 1.6835$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 25.26467136 / 1.6835^2 = 11.34116533$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 240;

На 2026-2035 годы:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	2.972920002	2.568602881
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.3567504	0.308232346
0304	Азот (II) оксид (6)	0.05797194	0.050087756
0410	Метан (727*)	0.074323	0.064215072
0328	Углерод (583)	0.297292	0.256860288
0330	Сера диоксид (516)	4.825724274	4.169425773
0333	Сероводород (518)	0.004086879	0.003531064
1716	Меркаптаны	0.000032742	0.000028289

Источник загрязнения N 6501. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Входная гребенка

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с (Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 20 = 0.123$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.123 / 3.6 = 0.0342$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0342 * 81.953 / 100 = 0.028$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.028 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.883$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0342 * 6.09 / 100 = 0.002083$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.002083 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0657$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0342 * 1.5 / 100 = 0.00051$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.00051 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0162$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0342 * 0.005 / 100 = 0.00000171$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.00000171 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000054$

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с (Прил.Б1) . $Q = 0.013$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1) . $X = 0.365$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.365 * 0.013 * 20 = 0.095$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.095 / 3.6 = 0.02636$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.02636 * 81.953 / 100 = 0.0216$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.0216 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.6812$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10



Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 6.09 / 100 = 0.001605$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.001605 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.05061$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 1.5 / 100 = 0.0004$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0004 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0126$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 0.005 / 100 = 0.00000132$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000132 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000042$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 40 = 0.000864$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000864 / 3.6 = 0.00024$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 81.953 / 100 = 0.0001967$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001967 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0062$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 6.09 / 100 = 0.00001462$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00001462 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000461$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 1.5 / 100 = 0.0000036$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000036 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00011$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 0.005 / 100 = 0.000000012$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000012 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000038$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.000396$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.05$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.05 * 0.000396 * 40 = 0.000792$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000792 / 3.6 = 0.00022$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 81.953 / 100 = 0.0001803$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001803 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005686$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 6.09 / 100 = 0.0000134$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0004225$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 1.5 / 100 = 0.0000033$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000033 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001041$

**Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 0.005 / 100 = 0.000000011$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000011 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000347$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 2 = 0.12512$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.12512 / 3.6 = 0.034756$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0285 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.8988$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 6.09 / 100 = 0.00212$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00212 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.06686$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 1.5 / 100 = 0.00052134$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00052134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.016441$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 0.005 / 100 = 0.000001738$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000001738 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00005481$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.08802$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.25$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.25 * 0.08802 * 2 = 0.04401$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.04401 / 3.6 = 0.012225$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 81.953 / 100 = 0.0100188$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0100188 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.316$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 6.09 / 100 = 0.0007445$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007445 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.023478$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 1.5 / 100 = 0.0001834$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001834 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005784$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 0.005 / 100 = 0.00000061125$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000061125 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000193$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол- во. шт.	Время ра- боты. ч/з



Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	20	8760
	Сырая нефть	20	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	40	8760
	Сырая нефть	40	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	2	8760
	Сырая нефть	2	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,0512391
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,790886
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,2075315
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170837

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049738942
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,714343178
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,201837709
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000165698

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,051280149
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,798449586
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,208091836
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170832

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049879052
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,721989215
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,202406266
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000166165

Источник загрязнения N 6502. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сепараторы

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 192$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 192 = 1.1814$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 1.1814 / 3.6 = 0.328$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.328 * 81.953 / 100 = 0.2688$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.2688 * 8760 * 3600 / 10^6 = 8.477$

**Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.328 * 6.09 / 100 = 0.02$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.02 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.631$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.328 * 1.5 / 100 = 0.005$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.005 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.158$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.328 * 0.005 / 100 = 0.0000164$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000164 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00052$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 384$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00072 * 384 = 0.0083$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0083 / 3.6 = 0.00231$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00231 * 81.953 / 100 = 0.00189$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00189 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0596$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00231 * 6.09 / 100 = 0.000141$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000141 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00445$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00231 * 1.5 / 100 = 0.000035$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000035 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.001104$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00231 * 0.005 / 100 = 0.0000001155$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000001155 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000364$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	192	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	384	8760

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.005035	0.159104
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.27069	8.5366
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.020141	0.63545
1716	Смесь природных меркаптанов	0.000016515	0.00052364

Расчет выбросов ЗВ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.. Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * (P * V)^{0.8} / K_d$$



Где Р – технологическое давление в аппарате . гПа;

V – объем аппарата. м³;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате.

$$\Pi = 0.004 * (0.2 * 12.5)^{0.8} / 0.46 = 0.018 \text{ кг/час} = 0.005 \text{ г/с} = 0.1577 \text{ т/год}$$

В том числе: 0333 сероводород (1.5) = 0.000075 г/с = 0.00236 т/год

0415 углеводороды (C1-C5) (95.55) = 0.0047775 г/с = 0.1506 т/год

0416 углеводороды (C6-C10) (1.6) = 0.00008 г/с = 0.002523 т/год

1716 меркаптаны (0.005) = 0.00000025 г/с = 0.0000079 т/год

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.000075	0.00236
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.0047775	0.1506
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.00008	0.002523
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00000025	0.0000079

Итоговая таблица по источнику на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы :

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00511	0,161464
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,2754675	8,6872
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,020221	0,637973
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000016765	0,00053154

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00511	0,15673392
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,2754675	8,44913916
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,020221	0,620218512
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000016765	0,000514216

Итоговая таблица по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы :

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00511	0,161590464
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,2754675	8,710943472
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,020221	0,63943655
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000016765	0,00053015

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00511	0,157175424
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,2754675	8,472939552
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,020221	0,621965606
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000016765	0,000515665

Источник загрязнения N 6503. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Стояк налива нефти

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . Q = 0.021



Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 3$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T_{\text{ср}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 3 = 0.01845$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.01845 / 3.6 = 0.00513$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.00513 * 81.953 / 100 = 0.0042$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.0042 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1325$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.00513 * 6.09 / 100 = 0.0003124$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.0003124 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00985$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.00513 * 1.5 / 100 = 0.000077$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.000077 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0024$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.00513 * 0.005 / 100 = 0.00000026$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.00000026 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000082$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения)

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 6$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T_{\text{ср}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00072 * 6 = 0.0001296$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.0001296 / 3.6 = 0.000036$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.000036 * 81.953 / 100 = 0.0000295$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.0000295 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00093$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.000036 * 6.09 / 100 = 0.000002192$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.000002192 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000691$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.000036 * 1.5 / 100 = 0.0000005$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.0000005 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000017$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.000036 * 0.005 / 100 = 0.000000002$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.000000002 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000063$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T_{\text{ср}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.00073 * 2 = 0.000422$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.000422 / 3.6 = 0.0001172$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$



Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.0001172 * 81.953 / 100 = 0.000096$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000096 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00303$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.0001172 * 6.09 / 100 = 0.00000714$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000714 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000225$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.0001172 * 1.5 / 100 = 0.0000017$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000017 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000055$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.0001172 * 0.005 / 100 = 0.000000058$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000058 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000083$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во, шт.	Время работы, ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Сырая нефть	3	8760
Фланцевые соединения	Сырая нефть	6	8760
Насосы с сальниковыми уплотнениями	Сырая нефть	2	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00008	0,00252288
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0042	0,1324512
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00031	0,00977616
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000027	8,51472E-06

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00008	0,00245376
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0042	0,1288224
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00031	0,00950832
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000027	8,28144E-06

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00008	0,002529792
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0042	0,13281408
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00031	0,009802944
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000027	8,53805E-06

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00008	0,002460672
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0042	0,12918528
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00031	0,009535104
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000027	8,30477E-06

Источник загрязнения N 6504 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Выходная гребенка

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)



2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 20 = 0.123$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.123 / 3.6 = 0.0342$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0342 * 81.953 / 100 = 0.028$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.028 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.883$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0342 * 6.09 / 100 = 0.002083$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.002083 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0657$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0342 * 1.5 / 100 = 0.00051$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00051 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0162$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0342 * 0.005 / 100 = 0.00000171$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000171 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000054$

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.013$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.365$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.365 * 0.013 * 20 = 0.095$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.095 / 3.6 = 0.02636$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 81.953 / 100 = 0.0216$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0216 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.6812$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 6.09 / 100 = 0.001605$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.001605 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.05061$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 1.5 / 100 = 0.0004$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0004 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0126$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 0.005 / 100 = 0.00000132$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000132 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000042$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$



Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 40 = 0.000864$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000864 / 3.6 = 0.00024$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 81.953 / 100 = 0.0001967$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001967 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0062$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 6.09 / 100 = 0.00001462$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00001462 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000461$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 1.5 / 100 = 0.0000036$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000036 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00011$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 0.005 / 100 = 0.00000012$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000012 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000038$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.000396$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.05$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.05 * 0.000396 * 40 = 0.000792$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000792 / 3.6 = 0.00022$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 81.953 / 100 = 0.0001803$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001803 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005686$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 6.09 / 100 = 0.0000134$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0004225$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 1.5 / 100 = 0.0000033$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000033 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001041$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 0.005 / 100 = 0.00000011$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000011 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000347$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 2 = 0.12512$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.12512 / 3.6 = 0.034756$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0285 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.8988$

**Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 6.09 / 100 = 0.00212$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00212 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.06686$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 1.5 / 100 = 0.00052134$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00052134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.016441$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 0.005 / 100 = 0.000001738$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000001738 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00005481$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.08802$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.25$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.25 * 0.08802 * 2 = 0.04401$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.04401 / 3.6 = 0.012225$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 81.953 / 100 = 0.0100188$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0100188 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.316$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 6.09 / 100 = 0.0007445$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007445 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.023478$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 1.5 / 100 = 0.0001834$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001834 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005784$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 0.005 / 100 = 0.00000061125$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000061125 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000193$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	20	8760
	Сырая нефть	20	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	40	8760
	Сырая нефть	40	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	2	8760
	Сырая нефть	2	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,0512391
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,790886
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,2075315
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170837

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049738942
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,714343178
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,201837709
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000165698

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,051280149
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,798449586
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,208091836
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170832

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049879052
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,721989215
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,202406266
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000166165

Источник загрязнения N 6505 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуар для дизтоплива для ДЭС

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Нефтепродукт: Дизельное топливо

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: наземный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре. г/м³(Прил. 15) . $C_{MAX} = 1.55$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний период. м³ . $Q_{OZ} = 5$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров в осенне-зимний период. г/м³(Прил. 15) . $COZ = 0.8$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в весенне-летний период. м³ . $Q_{VL} = 5$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров в весенне-летний период. г/м³(Прил. 15) . $CVL = 1.1$

Объем сливаемого нефтепродукта из автоцистерны в резервуар. м³/час . $VSL = 5$

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1) . $GR = (C_{MAX} * VSL) / 3600 = (1.55 * 5) / 3600 = 0.002153$

Выбросы при закачке в резервуары. т/год (9.2.4) . $MZAK = (COZ * Q_{OZ} + CVL * Q_{VL}) * 10^{-6} = (0.8 * 5 + 1.1 * 5) * 10^{-6} = 0.0000095$

Удельный выброс при проливах. г/м³ . $J = 50$

Выбросы паров нефтепродукта при проливах. т/год (9.2.5) . $MPRR = 0.5 * J * (Q_{OZ} + Q_{VL}) * 10^{-6} = 0.5 * 50 * (5 + 5) * 10^{-6} = 0.00025$

Валовый выброс. т/год (9.2.3) . $MR = MZAK + MPRR = 0.0000095 + 0.00025 = 0.0002595$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 99.72$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M = CI * MR / 100 = 99.72 * 0.0002595 / 100 = 0.000259$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * GR / 100 = 99.72 * 0.002153 / 100 = 0.002147$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.28$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M = CI * MR / 100 = 0.28 * 0.0002595 / 100 = 0.000000727$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * GR / 100 = 0.28 * 0.002153 / 100 = 0.00000603$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.00000603	0.000000727
2754	Алканы C12-19	0.002147	0.000259

ЦДНГ-1. Объекты на севере м/р Жанажол

Источник загрязнения N 1012. Факел

Источник выделения N 001. Горизонтальный факел для страв. труб. (V8)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жанажол на 2026

Цех: Месторождение Жанажол. ЦДНГ-1. Объекты на севере

Источник: 1012

Наименование: Горизонтальный факел для страв. труб. (V8)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: српистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (15 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 378.2229843$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.071738**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.071738 / (3.141592654 * 0.08^2) = 14.27182163$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.071738 * 0.881011368 = 63.20199354$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.037733882 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**



Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

75.68681595

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: 4.724;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	1.264039871
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.1516848
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0246488
0410	Метан (727*)	0.0005	0.031600997
0328	Углерод (583)	0.002	0.126403987

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 63.2019935 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 1.2640399 - 0.0316010 - 0.1264040 = 175.0869356$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 63.20199354 * 0.9984 = 2.051823757$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 63.20199354 * (1-0.9984) = 0.001737678$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 63.20199354 * (1-0.9984) = 0.000013921$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$



где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 1639.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.39) = 1681.30076$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.071738 * 11.61200566 * (273 + 1681.30076) / 273 = 5.963280765$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{ист}^2 * R_o / d = 0.26 * 14.27182163^2 * 0.881011368 / 0.08 = 583.2082948$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов $L_{фн}$, м (18):

$$L_{фн} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 583.2082948^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 1.823921617$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{фн} - l_a) + h_z = 0.707 * (1.823921617 - 5) + 0.6 = -1.645487e0$$

где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 1.823921617 + 0.49 * 0.08 = 0.294549026$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 5.963280765 / 0.294549026^2 = 87.25186961$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 240;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	1.264039871	1.092130448



0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.151684784	0.131055654
0304	Азот (II) оксид (6)	0.024648777	0.021296544
0410	Метан (727*)	0.031600997	0.027303261
0328	Углерод (583)	0.126403987	0.109213045
0330	Сера диоксид (516)	2.051823757	1.772775726
0333	Сероводород (518)	0.001737678	0.001501354
1716	Меркаптаны	0.000013921	0.000012028

Источник загрязнения N 1076. Факел**Источник выделения N 001. Обработка скважин (V8) (125 ед.)**

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. ЦДНГ-1. Объекты на севере

Источник: 1076

Наименование: Обработка скважин (V8)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ**Таблица процентного содержания составляющих смеси.****Состав смеси задавался в объемных долях.**

<i>Компонент</i>	<i>[%]об.</i>	<i>[%]мас.</i>	<i>Молек.мас.</i>	<i>Плотность</i>
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;***[i]_o*** - объемные единицы составляющих смеси, %;Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (15 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 378.2229843$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;Объемный расход ***B***, м³/с: **0.055068**Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.055068 / (3.141592654 * 0.08^2) = 10.95543051$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):



$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.055068 * 0.881011368 = 48.51553403$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{уст} / W_{зв} = 0.028965533 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

$$75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/Г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.970310681
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.1164373
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0189211
0410	Метан (727*)	0.0005	0.024257767
0328	Углерод (583)	0.002	0.097031068

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 48.5155340 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 0.9703107 - 0.0242578 - 0.0970311 = 134.4013963$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 48.51553403 * 0.9984 = 1.575034579$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 48.51553403 * (1-0.9984) = 0.001333888$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 48.51553403 * (1-0.9984) = 0.000010686$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;



$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 1639.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.39) = 1681.30076$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.055068 * 11.61200566 * (273 + 1681.30076) / 273 = 4.577573186$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{ист}^2 * R_o / d = 0.26 * 10.95543051^2 * 0.881011368 / 0.08 = 343.6558729$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов $L_{фн}$, м (18):

$$L_{фн} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 343.6558729^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 1.667082851$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{фн} - l_a) + h_z = 0.707 * (1.667082851 - 5) + 0.6 = -1.756372e0$$

где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 1.667082851 + 0.49 * 0.08 = 0.272591599$$



Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 4.577573186 / 0.272591599^2 = 78.20334116$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **458**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.970310681	1.59984825
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.116437282	0.19198179
0304	Азот (II) оксид (6)	0.018921058	0.031197041
0410	Метан (727*)	0.024257767	0.039996206
0328	Углерод (583)	0.097031068	0.159984825
0330	Сера диоксид (516)	1.575034579	2.596917015
0333	Сероводород (518)	0.001333888	0.002199315
1716	Меркаптаны	0.000010686	0.00001762

Источник загрязнения N 6507 Неорганизованный

Источник выделения N 001. ЗРА. ФС добывающих скважин

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с (Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 10$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 10 = 0.06153$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.06153 / 3.6 = 0.0171$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0171 * 81.953 / 100 = 0.01401$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.01401 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.442$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0171 * 6.09 / 100 = 0.001041$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.001041 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0328$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0171 * 1.5 / 100 = 0.000256$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.000256 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00807$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0171 * 0.005 / 100 = 0.00000855$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.00000855 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000027$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0171 * 1.25 / 100 = 0.00004275$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.00004275 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.001348$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения



Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00072 * 20 = 0.000432$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000432 / 3.6 = 0.00012$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 81.953 / 100 = 0.0000983$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000983 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0031$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 6.09 / 100 = 0.00000731$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000731 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0002305$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 1.5 / 100 = 0.0000018$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000018 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000057$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 0.005 / 100 = 0.000000006$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000006 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000002$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 1.25 / 100 = 0.0000015$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000015 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000473$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 1$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 1 = 0.0626$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0626 / 3.6 = 0.0174$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 81.953 / 100 = 0.01426$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.01426 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.45$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 6.09 / 100 = 0.00106$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00106 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0334$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 1.5 / 100 = 0.00026$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00026 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0082$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 0.005 / 100 = 0.00000087$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000087 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00003$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 1.25 / 100 = 0.0002175$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0002175 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00686$



Сводная таблица расчетов:

<i>Оборудов.</i>	<i>Технологич. поток</i>	<i>Общее кол-во. шт.</i>	<i>Время работы. ч/з</i>
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	10	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	20	8760
Предохранительные клапаны	нефтяной газ	1	8760

Всего на 1 скважину на 8760 часов:

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0333	Сероводород	0,000518	0,016327
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,028368	0,8951
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,002108	0,066431
1716	Смесь природных меркаптанов	1,73E-06	5,72E-05
2754	Алканы C12-19	0,000262	0,008255

Всего на 1 скважину, С учетом мероприятий по снижению выбросов:

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0333	Сероводород	0,0004144	0,0130616
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0226944	0,71608
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0016864	0,0531448
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000001384	0,00004576
2754	Алканы C12-19	0,0002096	0,006604

На 2026 год:

Всего на 425 скважин (411 имеющихся + 14 новых. согласно проекту РООС) на 8760 часов:

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0333	Сероводород	0,22015	6,938975
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,0564	380,4175
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,8959	28,233175
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00073525	0,02431
2754	Алканы C12-19	0,11135	3,508375

На 2026 год:

Всего на 425 скважин (411 имеющихся + 14 новых. согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0333	Сероводород	0,17612	5,55118
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,64512	304,334
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,71672	22,58654
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0005882	0,019448
2754	Алканы C12-19	0,08908	2,8067

На 2027 год:

Всего на 427 скважин (425 имеющихся + 2 новых. согласно проекту РООС) на 8760 часов:

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0333	Сероводород	0,221186	6,971629
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,113136	382,2077
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,900116	28,366037
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00073871	0,0244244
2754	Алканы C12-19	0,111874	3,524885

На 2027 год:

Всего на 427 скважин (425 имеющихся + 2 новых. согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1769488	5,5773032
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,6905088	305,76616
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7200928	22,6928296
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000590968	0,01953952
2754	Алканы C12-19	0,0894992	2,819908

На 2028 год:

Всего на 429 скважин (427 имеющихся + 2 новых, согласно проекту РООС) на 8784 часа:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,222222	7,027192973
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,169872	384,8405603
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,904332	28,59714824
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00074217	0,023469197
2754	Алканы C12-19	0,112398	3,554294515

На 2028 год:

Всего на 429 скважин (427 имеющихся + 2 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1777776	5,621754378
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,7358976	307,8724483
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7234656	22,87771859
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000593736	0,018775357
2754	Алканы C12-19	0,0899184	2,843435612

На 2029 год:

Всего на 430 скважин (429 имеющихся + 1 новая, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,22274	7,02061
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,19824	384,893
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,90644	28,56533
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0007439	0,024596
2754	Алканы C12-19	0,11266	3,54965

На 2029 год:

Всего на 430 скважин (429 имеющихся + 1 новая, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,178192	5,616488
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,758592	307,9144
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,725152	22,852264
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00059512	0,0196768
2754	Алканы C12-19	0,090128	2,83972

На 2030 год:

Всего на 431 скважин (430 имеющихся + 1 новая, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,223258	7,036937
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,226608	385,7881
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,908548	28,631761
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00074563	0,0246532
2754	Алканы C12-19	0,112922	3,557905



На 2030 год:

Всего на 431 скважин (430 имеющихся + 1 новая, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1786064	5,6295496
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,7812864	308,63048
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7268384	22,9054088
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000596504	0,01972256
2754	Алканы C12-19	0,0903376	2,846324

На 2031 год:

Всего на 433 скважин (431 имеющихся + 2 новых, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,224294	7,069591
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,283344	387,5783
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,912764	28,764623
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00074909	0,0247676
2754	Алканы C12-19	0,113446	3,574415

На 2031 год:

Всего на 433 скважин (431 имеющихся + 2 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1794352	5,6556728
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,8266752	310,06264
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7302112	23,0116984
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000599272	0,01981408
2754	Алканы C12-19	0,0907568	2,859532

На 2032 год:

Всего на 434 скважин (433 имеющихся + 1 новая, согласно проекту РООС) на 8784 часа:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,224812	7,109094989
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,311712	389,3258815
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,914872	28,93044833
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00075082	0,02374273
2754	Алканы C12-19	0,113708	3,595719859

На 2032 год:

Всего на 434 скважин (433 имеющихся + 1 новая, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1798496	5,687275991
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,8493696	311,4607052
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7318976	23,14435867
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000600656	0,019994184
2754	Алканы C12-19	0,0909664	2,876575887

На 2033 год:

Всего на 435 скважин (434 имеющихся + 1 новая, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,22533	7,102245



0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,34008	389,3685
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,91698	28,897485
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00075255	0,024882
2754	Алканы C12-19	0,11397	3,590925

На 2033 год:

Всего на 435 скважин (434 имеющихся + 1 новая, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,180264	5,681796
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,872064	311,4948
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,733584	23,117988
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00060204	0,0199056
2754	Алканы C12-19	0,091176	2,87274

На 2034 год:

Всего на 436 скважин (435 имеющихся + 1 новая, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,225848	7,118572
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,368448	390,2636
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,919088	28,963916
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00075428	0,0249392
2754	Алканы C12-19	0,114232	3,59918

На 2034 год:

Всего на 436 скважин (435 имеющихся + 1 новая, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1806784	5,6948576
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,8947584	312,21088
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7352704	23,1711328
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000603424	0,01995136
2754	Алканы C12-19	0,0913856	2,879344

На 2035 год:

Всего на 436 скважин на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,225848	7,118572
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,368448	390,2636
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,919088	28,963916
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00075428	0,0249392
2754	Алканы C12-19	0,114232	3,59918

На 2035 год:

Всего на 436 скважин

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1806784	5,6948576
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,8947584	312,21088
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7352704	23,1711328
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000603424	0,01995136
2754	Алканы C12-19	0,0913856	2,879344

**Источник загрязнения N 6508 Неорганизованный****Источник выделения N 001. ФС. ЗРА АГЗУ**

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$ Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$ Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 34$ Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$ Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 34 = 0.209$ Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.209 / 3.6 = 0.058$ **Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.058 * 81.953 / 100 = 0.0475$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0475 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.498$ **Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.058 * 6.09 / 100 = 0.00353$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00353 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1113$ **Примесь: 0333 Сероводород**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.058 * 1.5 / 100 = 0.00087$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00087 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0274$ **Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.058 * 0.005 / 100 = 0.000003$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000003 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$ Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$ Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 68$ Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$ Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 68 = 0.00147$ Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.00147 / 3.6 = 0.000408$ **Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000408 * 81.953 / 100 = 0.0003344$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0003344 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01055$ **Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000408 * 6.09 / 100 = 0.00002485$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00002485 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000784$ **Примесь: 0333 Сероводород**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000408 * 1.5 / 100 = 0.000006$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000006 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00019$ **Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000408 * 0.005 / 100 = 0.00000002$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000002 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000063$



Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 2 = 0.1251$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.1251 / 3.6 = 0.03475$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.03475 * 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0285 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.899$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.03475 * 6.09 / 100 = 0.002116$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.002116 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0667$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.03475 * 1.5 / 100 = 0.00052$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.00052 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01644$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.03475 * 0.005 / 100 = 0.00000173$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.00000173 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000055$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	34	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	68	8760
Предохранительные клапаны	нефтяной газ	2	8760

Итоговая таблица по 1 ист.:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00139	0,04402
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,07633	2,407142
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00567	0,178835
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000475	0,000156

Итоговая таблица по 1 ист., с учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00139	0,04263408
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,07633	2,34119376
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00567	0,17391024
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000475	0,000145692

Итоговая таблица по 35 ист. на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы :

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,04865	1,5407
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,67155	84,24997
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,19845	6,259225
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0001663	0,00546

Итоговая таблица по 35 ист. с учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,04865	1,4921928
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,67155	81,9417816
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,19845	6,0868584
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0001663	0,005100754

Итоговая таблица по 35 ист. на 8784 часа на 2028,2032 годы :

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,04865	1,53842976
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,67155	84,48082272
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,19845	6,27546528
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0001663	0,005258805

Итоговая таблица по 35 ист. с учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,04865	1,49639616
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,67155	82,17260352
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,19845	6,10400448
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0001663	0,005115122

Источник загрязнения N 6509 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Свеча дренажной емкости АГЗУ

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса . **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт . **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси. гр.С . **TMIN = 5**

Коэффициент Kt (Прил.7) . **KT = 0.35**

KTMIN = KT = 0.35

Максимальная температура смеси. гр.С . **TMAX = 50**

Коэффициент Kt (Прил.7) . **KT = 1.09**

KTMAX = KT = 1.09

Режим эксплуатации . **_NAME_ = "мерник". (резервуар подземный горизонтальный)**

Конструкция резервуаров . **_NAME_ = Заглубленный**

Объем одного резервуара данного типа. м³ . **VI = 25**

Количество резервуаров данного типа . **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров . **KNR = 1**

Категория веществ . **_NAME_ = А. Б. В**

Значение Kpsr(Прил.8) . **KPSR = 0.094**

Значение Kpmax(Прил.8) . **KPM = 0.13**

Коэффициент . **KPSR = 0.094**

Коэффициент . **KPMAX = KPMAX = 0.13**

Общий объем резервуаров. м³ . **V = 25**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . **B = 12**

Плотность смеси. т/м³ . **RO = 0.73**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . **NN = B / (RO * V) = 12 / (0.73 * 25) = 0.658**

Коэффициент (Прил. 10) . **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его закачки. м³/час . **VCMAX = 0.5**

Давление паров смеси. мм.рт.ст. . **PL = 450**

Температура начала кипения смеси. гр.С . **TKIP = 180**

Молекулярная масса паров смеси. кг/кмоль . **MRS = 0.6 * TKIP + 45 = 0.6 * 180 + 45 = 153**



Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.3) . $M = M * 0.294 * KPSR * KOB * B / (10 \wedge 7 * RO) = 99144 * 0.294 * 0.094 * 2.5 * 12 / (10 \wedge 7 * 0.73) = 0.01126$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.1) . $G = 0.163 * PL * MRL * KTMAX * KPMAX * KB * VCMAX / 10 \wedge 4 = 0.163 * 450 * 153 * 1.09 * 0.13 * 1 * 0.5 / 10 \wedge 4 = 0.0795$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) . $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 72.46 * 0.01126 / 100 = 0.00816$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 72.46 * 0.0795 / 100 = 0.0576$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) . $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 26.8 * 0.01126 / 100 = 0.00302$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 26.8 * 0.0795 / 100 = 0.0213$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) . $CI = 1.5$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 1.5 * 0.01126 / 100 = 0.00017$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 1.5 * 0.0795 / 100 = 0.0012$

Примесь: 1716 Меркаптаны

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) . $CI = 0.005$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 0.005 * 0.01126 / 100 = 0.00000056$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.005 * 0.0795 / 100 = 0.000004$

Итоговая таблица по 1 ист.:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0012	0,00017
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0576	0,00816
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0213	0,00302
1716	Меркаптаны	0,000004	0,00000056

Итоговая таблица по 35 ист. на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,042	0,00595
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,016	0,2856
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7455	0,1057
1716	Меркаптаны	0,00014	0,0000196

Источник загрязнения N 6510 Неорганизованный

Источник выделения N 001. ФС. ЗРА БГРА

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 2 = 0.0123$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.0123 / 3.6 = 0.00342$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00342 * 81.953 / 100 = 0.0028$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10 \wedge 6 = 0.0028 * 8760 * 3600 / 10 \wedge 6 = 0.0883$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10



Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00342 * 6.09 / 100 = 0.0002083$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0002083 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00657$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00342 * 1.5 / 100 = 0.000051$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000051 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00162$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00342 * 0.005 / 100 = 0.00000017$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000017 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000537$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 35$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 35 = 0.000756$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000756 / 3.6 = 0.00021$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00021 * 81.953 / 100 = 0.000172$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000172 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00542$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00021 * 6.09 / 100 = 0.0000128$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000128 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000404$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00021 * 1.5 / 100 = 0.00000315$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000315 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000099$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00021 * 0.005 / 100 = 0.000000105$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000105 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000033$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 6$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 6 = 0.3754$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.3754 / 3.6 = 0.1043$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1043 * 81.953 / 100 = 0.0855$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0855 * 8760 * 3600 / 10^6 = 2.696$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1043 * 6.09 / 100 = 0.00635$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00635 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.2003$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1043 * 1.5 / 100 = 0.00156$



Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00156 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.04934$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = C \cdot 100 = 0.1043 \cdot 0.005 / 100 = 0.0000052$

Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000052 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000164$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	2	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	35	8760
Предохранительные клапаны	нефтяной газ	6	8760

Итоговая таблица на 1 ист.:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001614	0,0509
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,08847	2,79005
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00657	0,2072
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000538	0,00017

Итоговая таблица на 1 ист., с учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001614	0,049504608
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,08847	2,71355184
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00657	0,20151504
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000538	0,000165015

Итоговая таблица на 38 ист. на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,061332	1,9342
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,36186	106,0219
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,24966	7,8736
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00020444	0,00646

Итоговая таблица на 38 ист. С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,061332	1,881175104
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,36186	103,1149699
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,24966	7,65757152
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00020444	0,006270584

Итоговая таблица на 38 ист. на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,061332	1,939465037
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,36186	106,3100817
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,24966	7,894848384
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00020444	0,006464883

Итоговая таблица на 38 ист. С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,061332	1,886474189
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,36186	103,4054346
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,24966	7,679142144



1716	Смесь природных меркаптанов	0,00020444	0,006288247

Источник загрязнения N 6511 Неорганизованный

Источник выделения N 001. ФС. ЗРА БРК

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Вид выброса . **VV = Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: . **ZV22 = Метанол**

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMIN = 10**

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMAX = 40**

Расчет давления паров при Tmin

TG = TMIN = 10

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 10))) = 72.9**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 72.9 * 1 = 72.9**

. **PTMIN = PNAS = 72.9**

Расчет давления паров при Tmax

TG = TMAX = 40

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 40))) = 305.1**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 305.1 * 1 = 305.1**

. **PTMAX = PNAS = 305.1**

Режим эксплуатации . **_NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)**

Конструкция резервуаров . **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м3 . **VI = 5**

Количество резервуаров данного типа . **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров . **KNR = 0**

Категория веществ . **_NAME_ = А. Б. В**

Значение Kpsr(Прил.8) . **KPSR = 0.1**

Значение Kpmax(Прил.8) . **KPM = 0.1**

Коэффициент . **KPSR = 0.1**

Коэффициент . **KPMAX = KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров. м3 . **V = 5**

Коэффициент . **KB = 1**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . **B = 3**

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . **MR = 32.04**

Плотность вещества. т/м3(Прил.2) . **RO = 0.792**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . **NN = B / (RO * V) = 3 / (0.792 * 5) = 0.758**

Коэффициент (Прил. 10) . **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время закачки. м3/час . **VCMAX = 1**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1) . **_G_ = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10 ^ 2 * (273 + TMAX)) = (0.445 * 305.1 * 32.04 * 0.1 * 1 * 1) / (10 ^ 2 * (273 + 40)) = 0.0139**

M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (305.1 * 1 + 72.9) * 32.04 * 0.1 * 2.5 * 3 = 1453.3

M = M / (10 ^ 4 * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 1453.3 / (10 ^ 4 * 0.792 * (546 + 40 + 10)) = 0.000308

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

M = 0.160 * (Ptmax*Kb+Ptmin)*Mr*Ktsr*Kob*B/(10^4*Ro*(546+Tmax+Tmin)) . _M_ = M = 0.000308

Итого на 1 шт. на 2026-2035 годы:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0.0139	0.000308

Итого на 33 шт. на 2026-2035 гды:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0,4587	0,010164

Источник загрязнения N 6695, Неорганизованный

Источник выделения N 001. Неплотности ЗРА, ФС нагнетательных скважин

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с (Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 10$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 10 = 0.06153$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.06153 / 3.6 = 0.0171$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 1.5 / 100 = 0.0002565$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0002565 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00809$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 81.953 / 100 = 0.014$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.014 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.4415$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 6.09 / 100 = 0.00104$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00104 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0328$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 0.005 / 100 = 0.000000855$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000855 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000027$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 1.25 / 100 = 0.0002137$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0002137 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00674$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с (Прил.Б1) . $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00072 * 20 = 0.000432$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000432 / 3.6 = 0.00012$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 1.5 / 100 = 0.0000018$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000018 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00005676$

**Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 81.953 / 100 = 0.0000983$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000983 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.003101$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 6.09 / 100 = 0.00000731$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000731 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0002305$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 0.005 / 100 = 0.000000006$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000006 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000189$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 1.25 / 100 = 0.0000015$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000015 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000473$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 1$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 1 = 0.06256$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.06256 / 3.6 = 0.0174$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 1.5 / 100 = 0.000261$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000261 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00823$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 81.953 / 100 = 0.01426$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.01426 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.4497$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 6.09 / 100 = 0.00106$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00106 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.03342$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 0.005 / 100 = 0.00000087$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000087 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00002744$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 1.25 / 100 = 0.0002175$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0002175 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0068591$

Всего на 1 скважину, на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0005193	0,016376645
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0283583	0,894307349
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00210731	0,066456128
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000001731	5,45888E-05
2754	Алканы C12-19	0,0004327	0,013645627

Всего на 1 скважину, С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0333	Сероводород	0,00010386	0,003275329
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,00567166	0,17886147
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000421462	0,013291226
1716	Смесь природных меркаптанов	3,46E-07	1,09E-05
2754	Алканы C12-19	0,00008654	0,002729125

Всего на 184 скважины, на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0955512	3,01330268
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	5,2179272	164,5525522
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,38774504	12,22792755
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000318504	0,010044339
2754	Алканы C12-19	0,0796168	2,510795368

Всего на 184 скважины, с учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,01911024	0,602660536
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1,04358544	32,91051048
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,077549008	2,445585584
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000063664	0,0020056
2754	Алканы C12-19	0,01592336	0,502159

Всего на 184 скважины, на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0955512	3,021558267
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	5,2179272	165,0033811
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,38774504	12,26142875
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000318504	0,010071861
2754	Алканы C12-19	0,0796168	2,517674296

Всего на 184 скважины, с учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,01911024	0,604311653
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1,04358544	33,00067622
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,077549008	2,452285751
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000063664	0,002014372
2754	Алканы C12-19	0,01592336	0,503534859

ЦДНГ-2. ДНС «ЮГ»

Источник загрязнения N 1013 Свеча рассеивания

Источник выделения N 001. Дренажная емкость

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2004

Вид выброса , VV = Выбросы паров нефти и бензинов

Нефтепродукт , NPNAME = Сырая нефть

Минимальная температура смеси, гр.С , TMIN = 5

Коэффициент Kt (Прил.7) , KT = 0.35

KTMIN = KT = 0.35

Максимальная температура смеси, гр.С , TMAX = 50

Коэффициент Kt (Прил.7) , KT = 1.09

KTMAX = KT = 1.09



Режим эксплуатации, $\_NAME\_ = \text{"мерник"}$,
 Конструкция резервуаров, $\_NAME\_ = \text{Заглубленный}$
 Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 25$
 Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$
 Количество групп одноцелевых резервуаров, $KNR = 1$
 Категория веществ, $\_NAME\_ = \text{А, Б, В}$
 Значение K_{psr} (Прил.8), $KPSR = 0.094$
 Значение K_{pm} (Прил.8), $KPM = 0.13$
 Коэффициент, $KPSR = 0.094$
 Коэффициент, $KPMAX = KPMAX = 0.13$
 Общий объем резервуаров, м³, $V = 25$
 Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года, т/год, $B = 12$
 Плотность смеси, т/м³, $RO = 0.73$
 Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8), $NN = B / (RO * V) = 12 / (0.73 * 25) = 0.658$
 Коэффициент (Прил. 10), $KOB = 2.5$
 Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его заправки, м³/час, $VCMAX = 0.5$
 Давление паров смеси, мм.рт.ст., $PS = 450$
 $P = PS = 450$
 Коэффициент, $KV = 1$
 Температура начала кипения смеси, гр.С, $TKIP = 180$
 Молекулярная масса паров смеси, кг/кмоль, $MRS = 0.6 * TKIP + 45 = 0.6 * 180 + 45 = 153$
 Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта, т/год (5.2.2), $M = 0.294 * PS * MRS * (KTMAX * KV + KTMIN) * KPSR * KOB * B / (10 \wedge 7 * RO) = 0.294 * 450 * 153 * (1.09 * 1 + 0.35) * 0.094 * 2.5 * 12 / (10 \wedge 7 * 0.73) = 0.01126$
 Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта, г/с (5.2.1), $G = (0.163 * PS * MRS * KTMAX * KPMAX * KV * VCMAX) / 10 \wedge 4 = (0.163 * 450 * 153 * 1.09 * 0.13 * 1 * 0.5) / 10 \wedge 4 = 0.0795$
Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5
 Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 72.46$
 Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $\_M\_ = CI * M / 100 = 72.46 * 0.01126 / 100 = 0.00816$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $\_G\_ = CI * G / 100 = 72.46 * 0.0795 / 100 = 0.0576$
Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10
 Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 26.8$
 Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $\_M\_ = CI * M / 100 = 26.8 * 0.01126 / 100 = 0.00302$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $\_G\_ = CI * G / 100 = 26.8 * 0.0795 / 100 = 0.0213$
Примесь: 0333 Сероводород
 Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 1.5$
 Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $\_M\_ = CI * M / 100 = 1.5 * 0.01126 / 100 = 0.000169$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $\_G\_ = CI * G / 100 = 1.5 * 0.0795 / 100 = 0.00119$
Примесь: 1716 Меркаптаны
 Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.035$
 Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $\_M\_ = CI * M / 100 = 0.035 * 0.01126 / 100 = 0.0000039$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $\_G\_ = CI * G / 100 = 0.035 * 0.0795 / 100 = 0.000028$
Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00017	0,0012
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0576	0,0082
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0213	0,003
1716	Меркаптаны	0,00003	0,000004

Источник загрязнения N 1014 Свеча

Источник выделения N 001. Дренажная емкость насосной

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2004



Вид выброса , **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт , **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси, гр.С , **TMIN = 5**

Коэффициент Kt (Прил.7) , **KT = 0.35**

KTMIN = KT = 0.35

Максимальная температура смеси, гр.С , **TMAX = 50**

Коэффициент Kt (Прил.7) , **KT = 1.09**

KTMAX = KT = 1.09

Таблица: отсутствует в исходных данных

Режим эксплуатации , **_NAME_ = "мерник"**,

Конструкция резервуаров , **_NAME_ = Заглубленный**

Объем одного резервуара данного типа, м3 , **VI = 25**

Количество резервуаров данного типа , **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров , **KNR = 1**

Категория веществ , **_NAME_ = А, Б, В**

Значение Kpsr(Прил.8) , **KPSR = 0.094**

Значение Kpmax(Прил.8) , **KPM = 0.13**

Коэффициент , **KPSR = 0.094**

Коэффициент , **KPMAX = KPMAX = 0.13**

Общий объем резервуаров, м3 , **V = 25**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года, т/год , **B = 15**

Плотность смеси, т/м3 , **RO = 0.73**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) , **NN = B / (RO * V) = 15 / (0.73 * 25) = 0.822**

Коэффициент (Прил. 10) , **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой

из резервуара во время его закачки, м3/час , **VCMAX = 1.0**

Давление паров смеси, мм.рт.ст. , **PS = 450**

, **P = PS = 450**

Коэффициент , **KB = 1**

Температура начала кипения смеси, гр.С , **TKIP = 180**

Молекулярная масса паров смеси, кг/кмоль , **MRS = 0.6 * TKIP + 45 = 0.6 * 180 + 45 = 153**

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта, т/год (5.2.2) , **M = 0.294 * PS * MRS * (KTMAX * KB + KTMIN) * KPSR * KOB * B / (10 ^ 7 * RO) = 0.294 * 450 * 153 * (1.09 * 1 + 0.35) * 0.094 * 2.5 * 15 / (10 ^ 7 * 0.73) = 0.01408**

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта, г/с (5.2.1) , **G = (0.163 * PS * MRS * KTMAX * KPMAX * KB * VCMAX) / 10 ^ 4 = (0.163 * 450 * 153 * 1.09 * 0.13 * 1 * 1) / 10 ^ 4 = 0.159**

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) , **CI = 72.46**

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) , **_M_ = CI * M / 100 = 72.46 * 0.01408 / 100 = 0.0102**

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) , **_G_ = CI * G / 100 = 72.46 * 0.159 / 100 = 0.1152**

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) , **CI = 26.8**

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) , **_M_ = CI * M / 100 = 26.8 * 0.01408 / 100 = 0.00377**

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) , **_G_ = CI * G / 100 = 26.8 * 0.159 / 100 = 0.0426**

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) , **CI = 1.5**

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) , **_M_ = CI * M / 100 = 1.5 * 0.01408 / 100 = 0.00021**

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) , **_G_ = CI * G / 100 = 1.5 * 0.159 / 100 = 0.00024**

Примесь: 1716 Меркаптаны

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) , **CI = 0.035**

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) , **_M_ = CI * M / 100 = 0.035 * 0.01408 / 100 = 0.000005**

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) , **_G_ = CI * G / 100 = 0.035 * 0.159 / 100 = 0.000055**

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0333	Сероводород	0,00024	0,0002
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,1152	0,0102
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0426	0,0038
1716	Меркаптаны	0,00005	0,000005

Источник загрязнения N 1015 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС насосной

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1016. Факел

Источник выделения N 001. ФНД на ДНС «Юг». (V7)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. ЦДНГ-2. ДНС "Юг"

Источник: 1016

Наименование: ФНД на ДНС-Юг (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1711.9 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 992.9353876$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.208121**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.208121 / (3.141592654 * 0.273^2) = 3.555500373$$



Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.208121 * 0.881011368 = 183.356967$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{уст} / W_{зв} = 0.003580797 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

$$75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	3.66713934
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.4400567
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0715092
0410	Метан (727*)	0.0005	0.091678483
0328	Углерод (583)	0.002	0.366713934

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 183.3569670 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 3.6671393 - 0.0916785 - 0.3667139 = 507.9493174$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 183.356967 * 0.9984 = 5.952599907$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 183.356967 * (1-0.9984) = 0.005041224$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 183.356967 * (1-0.9984) = 0.000040387$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$



где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1711.9 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3336.543241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С):0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1711.9 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3336.543241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.208121 * 11.61200566 * (273 + 3336.543241) / 273 = 31.95308132$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.273 = 4.095$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 4.095 + 25 = 29.095$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.095 + 0.49 * 0.273 = 0.70707$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 31.95308132 / 0.70707^2 = 81.16927061$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):



$$Pi = 0.0036 * \tau * Mi$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **341**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	3.66713934	4.501780253
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.440056721	0.54021363
0304	Азот (II) оксид (6)	0.071509217	0.087784715
0410	Метан (727*)	0.091678483	0.112544506
0328	Углерод (583)	0.366713934	0.450178025
0330	Сера диоксид (516)	5.952599907	7.307411646
0333	Сероводород (518)	0.005041224	0.006188607
1716	Меркаптаны	0.000040387	0.00004958

Источник загрязнения N 1016. Факел

Источник выделения N 002. ФНД на ДНС «Юг». (V8)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. ЦДНГ-2. ДНС "Юг"

Источник: 1016

Наименование: ФНД на ДНС-Юг (V8)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N2)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси W_{36} , м/с (прил.6):

$$W_{36} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1711.9 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 992.9353876$$



где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.29201**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.29201 / (3.141592654 * 0.273^2) = 4.988644413$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.29201 * 0.881011368 = 257.2641297$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.005024138 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = YB_i * G$$

где YB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	YB г/г	M г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	5.145282593
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.6174339
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.1003330
0410	Метан (727*)	0.0005	0.128632065
0328	Углерод (583)	0.002	0.514528259

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 257.2641297 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 5.1452826 - 0.1286321 - 0.5145283 = 712.692521$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 257.2641297 * 0.9984 = 8.351962075$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 257.2641297 * (1-0.9984) = 0.007073231$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 257.2641297 * (1-0.9984) = 0.000056667$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ



Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа

V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1711.9 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3336.543241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С):0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1711.9 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3336.543241$$

4.РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.29201 * 11.61200566 * (273 + 3336.543241) / 273 = 44.83266598$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.273 = 4.095$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 4.095 + 25 = 29.095$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5.РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.095 + 0.49 * 0.273 = 0.70707$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):



$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 44.83266598 / 0.70707^2 = 114.2068193$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **240**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	5.145282593	4.44552416
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.617433911	0.533462899
0304	Азот (II) оксид (6)	0.100333011	0.086687721
0410	Метан (727*)	0.128632065	0.111138104
0328	Углерод (583)	0.514528259	0.444552416
0330	Сера диоксид (516)	8.351962075	7.216095233
0333	Сероводород (518)	0.007073231	0.006111272
1716	Меркаптаны	0.000056667	0.00004896

Источник загрязнения N 1017 Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДЭС АД-150

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок

Приложение №9 к Приказу Министра охраны окружающей

среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г

Максимальный расход диз. топлива установкой. кг/час. $G_{FJMAX} = 44$

Годовой расход дизельного топлива. т/год. $G_{FGGO} = 2.420$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 30$

Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 44 \cdot 30 / 3600 = 0.367$

Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 2.42 \cdot 30 / 10^3 = 0.0726$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 1.2$

Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 44 \cdot 1.2 / 3600 = 0.01467$

Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 2.42 \cdot 1.2 / 10^3 = 0.002904$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 39$

Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 44 \cdot 39 / 3600 = 0.477$

Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 2.42 \cdot 39 / 10^3 = 0.0944$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 10$

Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 44 \cdot 10 / 3600 = 0.1222$

Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 2.42 \cdot 10 / 10^3 = 0.0242$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 25$

Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 44 \cdot 25 / 3600 = 0.3056$



Валовый выброс, т/год. $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 2.42 \cdot 25 / 10^3 = 0.0605$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 12$

Максимальный разовый выброс, г/с. $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 44 \cdot 12 / 3600 = 0.1467$

Валовый выброс, т/год. $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 2.42 \cdot 12 / 10^3 = 0.02904$

Примесь: 0703 Бенз(а)пирен

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 5.5 \cdot 10E-05$

Максимальный разовый выброс, г/с. $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 44 \cdot 0.000055 / 3600 = 0.000000672$

Валовый выброс, т/год. $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 2.42 \cdot 0.000055 / 10^3 = 0.0000001331$

Примесь: 0328 Углерод (583)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 5$

Максимальный разовый выброс, г/с. $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 44 \cdot 5 / 3600 = 0.0611$

Валовый выброс, т/год. $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 2.42 \cdot 5 / 10^3 = 0.0121$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.3670000	0.0726000
0304	Азот (II) оксид (6)	0.4770000	0.0944000
0328	Углерод (583)	0.0611000	0.0121000
0330	Сера диоксид (516)	0.1222000	0.0242000
0337	Углерод оксид (584)	0.3056000	0.0605000
0703	Бенз(а)пирен	0.000000672	0.0000001331
1325	Формальдегид (609)	0.0146700	0.0029040
2754	Алканы C12-19 (10)	0.1467000	0.0290400

Источник загрязнения N 6512 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сепараторы

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 48$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $\underline{T}_- = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.021 \cdot 48 = 0.295$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.295 / 3.6 = 0.082$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $\underline{G}_- = G \cdot C / 100 = 0.082 \cdot 81.953 / 100 = 0.0672$

Валовый выброс, т/год . $\underline{M}_- = \underline{G}_- \cdot \underline{T}_- \cdot 3600 / 10^6 = 0.0672 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 2.12$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$



Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.082 * 6.09 / 100 = 0.00499$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00499 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1574$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.082 * 1.5 / 100 = 0.00123$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00123 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0388$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.082 * 0.005 / 100 = 0.0000041$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000041 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00013$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 96$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 96 = 0.002074$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.002074 / 3.6 = 0.000576$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.000576 * 81.953 / 100 = 0.000472$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000472 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01488$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.000576 * 6.09 / 100 = 0.0000351$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000351 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.001107$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.000576 * 1.5 / 100 = 0.0000086$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000086 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00027$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.000576 * 0.005 / 100 = 0.000000028$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000028 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000088$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во, шт.	Время работы, ч/з
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	48	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	96	8760

Итоговая таблица:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.00124	0.03906
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.06767	2.1341
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.00502	0.1585
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00000413	0.000131



Расчет выбросов ЗВ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов. Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$\Pi = 0.004 * (P*V)^{0.8}/K_d$$

Где P – технологическое давление в аппарате . гПа;

V – объем аппарата. м³;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате.

$$\Pi = 0.004 * (0.2*12.5)^{0.8}/0.46 = 0.018 \text{ кг/час} = 0.005 \text{ г/с} = 0.1577 \text{ т/год}$$

В том числе: 0333 сероводород (1.5) = 0.000075 г/с = 0.00236 т/год

0415 углеводороды (C1-C5) (95.55) = 0.0047775 г/с = 0.1506 т/год

0416 углеводороды (C6-C10) (1.6) = 0.00008 г/с = 0.002523 т/год

1716 меркаптаны (0.005) = 0.00000025 г/с = 0.0000078 т/год

Итоговая таблица:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000075	0,00236
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0047775	0,1506
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00008	0,002523
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000025	0,0000078

Всего по источнику на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00131	0,04131216
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,07244	2,28446784
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0051	0,1608336
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000438	0,000138128

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00131	0,04018032
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,07244	2,22187968
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0051	0,1564272
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000438	0,000134343

Всего по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00131	0,041425344
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,07244	2,290726656
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0051	0,16127424
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000438	0,000138506

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00131	0,040293504
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,07244	2,228138496



0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0051	0,15686784
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000438	0,000134722

Источник загрязнения N 6513 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Аварийный резервуар нефти

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса . **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт . **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси. гр.С . **TMIN = 5**

Коэффициент Kt (Прил.7) . **KT = 0.35**

KTMIN = KT = 0.35

Максимальная температура смеси. гр.С . **TMAX = 50**

Коэффициент Kt (Прил.7) . **KT = 1.09**

KTMAX = KT = 1.09

Режим эксплуатации . **_NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)**

Конструкция резервуаров . **_NAME_ = Наземный горизонтальный**

Объем одного резервуара данного типа. м3 . **VI = 200**

Количество резервуаров данного типа . **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров . **KNR = 1**

Категория веществ . **_NAME_ = А. Б. В**

Значение Kpsr(Прил.8) . **KPSR = 0.1**

Значение Kpmax(Прил.8) . **KPM = 0.1**

Коэффициент . **KPSR = 0.1**

Коэффициент . **KPMAX = KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров. м3 . **V = 200**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . **B = 200**

Плотность смеси. т/м3 . **RO = 0.73**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . **NN = B / (RO * V) = 200 / (0.73 * 200) = 1.37**

Коэффициент (Прил. 10) . **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его закачки. м3/час . **VCMAX = 2**

Давление паров смеси. мм.рт.ст. . **PS = 450**

. **P = PS = 450**

Коэффициент . **KB = 1**

Температура начала кипения смеси. гр.С . **TKIP = 180**

Молекулярная масса паров смеси. кг/кмоль . **MRS = 0.6 * TKIP + 45 = 0.6 * 180 + 45 = 153**

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта. т/год (5.2.2) . **M = 0.294 * PS * MRS * (KTMAX * KB + KTMIN) * KPSR * KOB * B / (10 ^ 7 * RO) = 0.294 * 450 * 153 * (1.09 * 1 + 0.35) * 0.1 * 2.5 * 200 / (10 ^ 7 * 0.73) = 0.1996**

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта. г/с (5.2.1) . **G = (0.163 * PS * MRS * KTMAX * KPMAX * KB * VCMAX) / 10 ^ 4 = (0.163 * 450 * 153 * 1.09 * 0.1 * 1 * 2) / 10 ^ 4 = 0.2447**

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . **CI = 72.46**

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . **_M_ = CI * M / 100 = 72.46 * 0.1996 / 100 = 0.1446**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . **_G_ = CI * G / 100 = 72.46 * 0.2447 / 100 = 0.1773**

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . **CI = 26.8**

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . **_M_ = CI * M / 100 = 26.8 * 0.1996 / 100 = 0.0535**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . **_G_ = CI * G / 100 = 26.8 * 0.2447 / 100 = 0.0656**

Примесь: 0602 Бензол



Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.35$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 0.35 * 0.1996 / 100 = 0.000699$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.35 * 0.2447 / 100 = 0.000856$

Примесь: 0621 Метилбензол

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.22$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 0.22 * 0.1996 / 100 = 0.000439$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.22 * 0.2447 / 100 = 0.000538$

Примесь: 0616 Диметилбензол

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.11$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 0.11 * 0.1996 / 100 = 0.0002196$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.11 * 0.2447 / 100 = 0.000269$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 1.5$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 1.5 * 0.1996 / 100 = 0.000299$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.06 * 0.2447 / 100 = 0.0001468$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0003	0,0094
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,1773	0,1446
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0656	0,0535
0602	Бензол	0,00086	0,0007
0616	Диметилбензол	0,00027	0,0002
0621	Метилбензол	0,00054	0,0004

Источник загрязнения N 6514. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Блок реагентов

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Вид выброса . $VV =$ **Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: . $ZV22 =$ **Метанол**

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . $TMIN = 5$

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . $TMAX = 50$

Расчет давления паров при $Tmin$

$TG = TMIN = 5$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . $PNAS = 10^{(A-(B/(C+TG)))} = 10^{(8.347-(1835/(273+5)))} = 55.8$

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . $PNAS = PNAS * X = 55.8 * 1 = 55.8$

. $PTMIN = PNAS = 55.8$

Расчет давления паров при $Tmax$

$TG = TMAX = 50$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . $PNAS = 10^{(A-(B/(C+TG)))} = 10^{(8.347-(1835/(273+50)))} = 463.3$

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . $PNAS = PNAS * X = 463.3 * 1 = 463.3$

. $PTMAX = PNAS = 463.3$

Режим эксплуатации . $NAME =$ **"буферная емкость"** (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров . $NAME =$ **Наземный вертикальный**



Объем одного резервуара данного типа. м³ . $VI = 6$
 Количество резервуаров данного типа . $NR = 5$
 Количество групп одноцелевых резервуаров . $KNR = 1$
 Категория веществ . $NAME = A, B, B$
 Значение K_{psr} (Прил.8) . $KPSR = 0.1$
 Значение K_{pmax} (Прил.8) . $KPM = 0.1$
 Коэффициент . $KPSR = 0.1$
 Коэффициент . $KPMAX = KPMAX = 0.1$
 Общий объем резервуаров. м³ . $V = 30$
 Коэффициент . $KB = 1$
 Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . $B = 10$
 Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . $MR = 32.04$
 Плотность вещества. т/м³(Прил.2) . $RO = 0.792$
 Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . $NN = B / (RO * V) = 10 / (0.792 * 30) = 0.421$
 Коэффициент (Прил. 10) . $KOB = 2.5$
 Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый
 из резервуаров во время закачки. м³/час . $VCMAX = 0.5$
 Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1) . $G = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10$
 $\wedge 2 * (273 + TMAX)) = (0.445 * 463.3 * 32.04 * 0.1 * 1 * 0.5) / (10 \wedge 2 * (273 + 50)) = 0.01023$
 $M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (463.3 * 1 + 55.8) * 32.04 * 0.1 * 2.5$
 $* 10 = 6652.8$
 $M = M / (10 \wedge 4 * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 6652.8 / (10 \wedge 4 * 0.792 * (546 + 50 + 5)) = 0.001398$
 Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)
 $M = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10 \wedge 4 * Ro * (546 + Tmax + Tmin))$. $M = 0.001398$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0,01023	0,001398

Источник загрязнения N 6515 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Наливная эстакада нефти

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)
 2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005
- Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура
 Наименование технологического потока: нефтяной газ
 Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$
 Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$
 Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 4$
 Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$
 Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 4 = 0.0246$
 Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0246 / 3.6 = 0.00683$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$
 Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00683 * 81.953 / 100 = 0.0056$
 Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10 \wedge 6 = 0.0056 * 8760 * 3600 / 10 \wedge 6 = 0.1766$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$
 Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00683 * 6.09 / 100 = 0.000416$
 Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10 \wedge 6 = 0.000416 * 8760 * 3600 / 10 \wedge 6 = 0.01312$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$



Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00683 * 1.5 / 100 = 0.000102$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000102 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00323$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00683 * 0.005 / 100 = 0.000000341$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000341 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000012$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 2 = 0.0123$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.0123 / 3.6 = 0.00342$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00342 * 81.953 / 100 = 0.0028$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0028 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0883$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00342 * 6.09 / 100 = 0.0002083$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0002083 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00657$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00342 * 1.5 / 100 = 0.00005$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00005 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0016$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00342 * 0.005 / 100 = 0.000000171$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000171 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000054$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 6$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 6 = 0.0001296$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.0001296 / 3.6 = 0.000036$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.000036 * 81.953 / 100 = 0.0000295$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000295 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00093$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.000036 * 6.09 / 100 = 0.000002192$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000002192 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000691$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.000036 * 1.5 / 100 = 0.00000054$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000054 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000017$

**Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.000036 \cdot 0.005 / 100 = 0.000000002$

Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000002 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000063$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	4	8760
Уплотнения насосов	2	8760
Фланцевые соединения	6	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00015	0,0047304
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0084295	0,265832712
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00042	0,01324512
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000514	1,62095E-05

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00015	0,0046008
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0084295	0,258549624
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00042	0,01288224
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000514	1,57654E-05

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00015	0,00474336
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0084295	0,266561021
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00042	0,013281408
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000514	1,62539E-05

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00015	0,00461376
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0084295	0,259277933
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00042	0,012918528
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000514	1,58098E-05

Источник загрязнения N 6516 Неорганизованный**Источник выделения N 001. Выходная гребенка**

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.021 \cdot 20 = 0.123$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.123 / 3.6 = 0.0342$

**Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0342 * 81.953 / 100 = 0.028$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.028 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.883$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0342 * 6.09 / 100 = 0.002083$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.002083 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0657$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0342 * 1.5 / 100 = 0.00051$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00051 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0162$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0342 * 0.005 / 100 = 0.00000171$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000171 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000054$

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.013$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.365$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.365 * 0.013 * 20 = 0.095$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.095 / 3.6 = 0.02636$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 81.953 / 100 = 0.0216$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0216 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.6812$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 6.09 / 100 = 0.001605$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.001605 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.05061$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 1.5 / 100 = 0.0004$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0004 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0126$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 0.005 / 100 = 0.00000132$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000132 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000042$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 40 = 0.000864$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000864 / 3.6 = 0.00024$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 81.953 / 100 = 0.0001967$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001967 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0062$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 6.09 / 100 = 0.00001462$



Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00001462 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000461$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.00024 \cdot 1.5 / 100 = 0.0000036$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000036 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00011$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.00024 \cdot 0.005 / 100 = 0.000000012$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000012 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000038$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.000396$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.05$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.05 \cdot 0.000396 \cdot 40 = 0.000792$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.000792 / 3.6 = 0.00022$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.00022 \cdot 81.953 / 100 = 0.0001803$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0001803 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.005686$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.00022 \cdot 6.09 / 100 = 0.0000134$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000134 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0004225$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.00022 \cdot 1.5 / 100 = 0.0000033$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000033 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0001041$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.00022 \cdot 0.005 / 100 = 0.000000011$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000011 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000347$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.46 \cdot 0.136 \cdot 2 = 0.12512$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.12512 / 3.6 = 0.034756$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.034756 \cdot 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0285 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.8988$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.034756 \cdot 6.09 / 100 = 0.00212$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00212 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.06686$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.034756 \cdot 1.5 / 100 = 0.00052134$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00052134 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.016441$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$



Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.034756 * 0.005 / 100 = 0.000001738$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.000001738 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00005481$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.08802$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.25$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T_{\text{ср}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.25 * 0.08802 * 2 = 0.04401$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.04401 / 3.6 = 0.012225$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.012225 * 81.953 / 100 = 0.0100188$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0100188 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.316$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.012225 * 6.09 / 100 = 0.0007445$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0007445 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.023478$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.012225 * 1.5 / 100 = 0.0001834$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0001834 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005784$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.012225 * 0.005 / 100 = 0.00000061125$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.00000061125 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000193$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во, шт.	Время работы, ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	20	8760
	Сырая нефть	20	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	40	8760
	Сырая нефть	40	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	2	8760
	Сырая нефть	2	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,0512391
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,790886
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,2075315
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170837

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049738942
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,714343178
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,201837709
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000165698

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,051280149
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,798449586



0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,208091836
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170832

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049879052
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,721989215
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,202406266
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000166165

Источник загрязнения N 6517 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Входная гребенка

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 20 = 0.123$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.123 / 3.6 = 0.0342$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.0342 * 81.953 / 100 = 0.028$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.028 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.883$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.0342 * 6.09 / 100 = 0.002083$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.002083 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0657$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.0342 * 1.5 / 100 = 0.00051$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.00051 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0162$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.0342 * 0.005 / 100 = 0.00000171$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.00000171 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000054$

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.013$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.365$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.365 * 0.013 * 20 = 0.095$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.095 / 3.6 = 0.02636$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.02636 * 81.953 / 100 = 0.0216$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0216 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.6812$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10



Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 6.09 / 100 = 0.001605$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.001605 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.05061$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 1.5 / 100 = 0.0004$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0004 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0126$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 0.005 / 100 = 0.00000132$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000132 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000042$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 40 = 0.000864$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000864 / 3.6 = 0.00024$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 81.953 / 100 = 0.0001967$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001967 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0062$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 6.09 / 100 = 0.00001462$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00001462 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000461$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 1.5 / 100 = 0.0000036$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000036 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00011$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 0.005 / 100 = 0.000000012$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000012 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000038$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.000396$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.05$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.05 * 0.000396 * 40 = 0.000792$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000792 / 3.6 = 0.00022$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 81.953 / 100 = 0.0001803$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001803 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005686$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 6.09 / 100 = 0.0000134$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0004225$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 1.5 / 100 = 0.0000033$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000033 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001041$

**Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 0.005 / 100 = 0.000000011$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000011 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000347$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 2 = 0.12512$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.12512 / 3.6 = 0.034756$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0285 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.8988$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 6.09 / 100 = 0.00212$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00212 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.06686$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 1.5 / 100 = 0.00052134$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00052134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.016441$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 0.005 / 100 = 0.000001738$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000001738 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00005481$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.08802$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.25$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.25 * 0.08802 * 2 = 0.04401$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.04401 / 3.6 = 0.012225$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 81.953 / 100 = 0.0100188$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0100188 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.316$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 6.09 / 100 = 0.0007445$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007445 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.023478$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 1.5 / 100 = 0.0001834$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001834 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005784$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 0.005 / 100 = 0.00000061125$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000061125 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000193$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол- во. шт.	Время ра- боты. ч/з



Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	20	8760
	Сырая нефть	20	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	40	8760
	Сырая нефть	40	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	2	8760
	Сырая нефть	2	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,0512391
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,790886
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,2075315
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170837

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049738942
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,714343178
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,201837709
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000165698

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,051280149
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,798449586
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,208091836
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170832

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049879052
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,721989215
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,202406266
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000166165

Источник загрязнения N 6518 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Шароуловитель

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 10$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 10 = 0.0615$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0615 / 3.6 = 0.0171$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.0171 * 81.953 / 100 = 0.014$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.014 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.4415$

**Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 6.09 / 100 = 0.001041$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.001041 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0328$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 1.5 / 100 = 0.000256$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000256 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0081$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 0.005 / 100 = 0.000000855$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000855 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000027$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 20 = 0.000432$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000432 / 3.6 = 0.00012$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 81.953 / 100 = 0.0000983$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000983 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0031$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 6.09 / 100 = 0.00000731$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000731 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0002305$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 1.5 / 100 = 0.0000018$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000018 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000057$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 0.005 / 100 = 0.000000006$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000006 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000002$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/г
Запорно-регулирующая арматура	10	8760
Фланцевые соединения	20	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000258	0,008136
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,014098	0,4446
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0010048	0,031687
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000861	0,0000272



С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000258	0,007913376
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,014098	0,432413856
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0010048	0,030819226
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000861	2,64086E-05

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000258	0,008158579
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,014098	0,445812595
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0010048	0,031774188
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000861	2,72269E-05

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000258	0,007935667
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,014098	0,433631923
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0010048	0,03090604
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000861	2,6483E-05

Источник загрязнения N 6519. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сварочные работы

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂. $K_{NO2} = 0.8$

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. $K_{NO} = 0.13$

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): LB-52U

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 5800$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $B_{MAX} = 1.3$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $G_{IS} = 16.31$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $G_{IS} = 10.69$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = G_{IS} \cdot B / 10^6 = 10.69 \cdot 5800 / 10^6 = 0.062$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = G_{IS} \cdot B_{MAX} / 3600 = 10.69 \cdot 1.3 / 3600 = 0.00386$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $G_{IS} = 0.92$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = G_{IS} \cdot B / 10^6 = 0.92 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00534$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = G_{IS} \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.92 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000332$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $G_{IS} = 1.4$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = G_{IS} \cdot B / 10^6 = 1.4 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00812$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = G_{IS} \cdot B_{MAX} / 3600 = 1.4 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000506$

**Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.3$ Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 3.3 \cdot 5800 / 10^6 = 0.01914$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 3.3 \cdot 1.3 / 3600 = 0.001192$ -----
Газы:**Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.75$ Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.75 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00435$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.75 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000271$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.5$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = KNO_2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 1.5 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00696$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = KNO_2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 1.5 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000433$ **Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)**Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 1.5 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00113$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 1.5 \cdot 1.3 / 3600 = 0.0000704$ **Примесь: 0337 Углерод оксид (584)**

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$ Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 5800 / 10^6 = 0.0771$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.3 / 3600 = 0.0048$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0.00386	0.062
0143	Марганец и его соединения (327)	0.000332	0.00534
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.000433	0.00696
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0000704	0.00113
0337	Углерод оксид (584)	0.0048	0.0771
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.000271	0.00435
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.001192	0.01914
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.000506	0.00812

Источник загрязнения N 6520. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Площадка приема и хранения реагентов**

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Вид выброса . $VV = \text{Выбросы паров индивидуальных веществ}$ Загрязняющее вещество: . $ZV22 = \text{Метанол}$ **Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)**Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . $TMIN = 5$ Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . $TMAX = 50$ Расчет давления паров при $Tmin$ $TG = TMIN = 5$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол



мм.рт.ст. . $PNAS = 10 \wedge (A - (B1 / (C + TG))) = 10 \wedge (8.347 - (1835 / (273 + 5))) = 55.8$

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . $PNAS = PNAS * X = 55.8 * 1 = 55.8$

. $PTMIN = PNAS = 55.8$

Расчет давления паров при Tmax

$TG = TMAX = 50$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . $PNAS = 10 \wedge (A - (B1 / (C + TG))) = 10 \wedge (8.347 - (1835 / (273 + 50))) = 463.3$

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . $PNAS = PNAS * X = 463.3 * 1 = 463.3$

. $PTMAX = PNAS = 463.3$

Режим эксплуатации . $NAME = \text{"мерник"}$. ССВ - отсутствуют

Конструкция резервуаров . $NAME = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³ . $VI = 10$

Количество резервуаров данного типа . $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров . $KNR = 1$

Категория веществ . $NAME = B$ - Узкие бензиновые фракции. ароматические углеводороды. керосин. топлива и др. при t превышающей 30 гр.С по сравнению с окр. воздухом

Значение Kpsr(Прил.8) . $KPSR = 0.7$

Значение Kpmax(Прил.8) . $KPM = 1$

Коэффициент . $KPSR = 0.7$

Коэффициент . $KPMAX = KPMAX = 1$

Общий объем резервуаров. м³ . $V = 10$

Коэффициент . $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . $B = 5$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . $MR = 32.04$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2) . $RO = 0.792$

Годовая обрабатываемость резервуара (5.1.8) . $NN = B / (RO * V) = 5 / (0.792 * 10) = 0.631$

Коэффициент (Прил. 10) . $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время заправки. м³/час . $VCMAX = 5$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1) . $G = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10 \wedge 2 * (273 + TMAX)) = (0.445 * 463.3 * 32.04 * 1 * 1 * 5) / (10 \wedge 2 * (273 + 50)) = 1.023$

$M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (463.3 * 1 + 55.8) * 32.04 * 0.7 * 2.5 * 5 = 23284.7$

$M = M / (10 \wedge 4 * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 23284.7 / (10 \wedge 4 * 0.792 * (546 + 50 + 5)) = 0.00489$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10 \wedge 4 * Ro * (546 + Tmax + Tmin))$. $M = 0.00489$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	1,023	0,00489

Источник загрязнения N 6521 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервный насос ЦНС-38

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу

различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.5.3. Методика по расчету норм естественной убыли углеводородов

в атмосферу на предприятиях нефтепродуктов

Расчет по пункту Выбросы при работе теплообменной аппаратуры и средств

перекачки (табл. 5.4)

Тип нефтепродукта и средняя температура жидкости: Нефть. мазут и жидкости с температурой кипения >300 гр.С.



Наименование аппаратуры или средства перекачки: Насос центробежный с одним сальниковым уплотнением вала

Удельный выброс, кг/час(Прил.Б2) . $Q = 0.03$

Общее количество аппаратуры или средств перекачки, шт. . $NI = 1$

Одновременно работающее количество аппаратуры или средств перекачки, шт. . $NN1 = 1$

Время работы одной единицы оборудования, час/год . $T_ = 6$

Максимальный из разовых выброс, г/с (6.2) . $G = Q * NI / 3.6 = 0.03 * 1 / 3.6 = 0.00833$

Валовый выброс, т/год (6.3) . $M = (Q * NI * T_) / 1000 = (0.03 * 1 * 6) / 1000 = 0.00018$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил.14[3]) . $CI = 72.46$

Валовый выброс, т/год (5.2.5 [3]) . $M_ = CI * M / 100 = 72.46 * 0.00018 / 100 = 0.0001304$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4 [3]) . $G_ = CI * G / 100 = 72.46 * 0.00833 / 100 = 0.00604$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил.14[3]) . $CI = 26.8$

Валовый выброс, т/год (5.2.5 [3]) . $M_ = CI * M / 100 = 26.8 * 0.00018 / 100 = 0.0000482$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4 [3]) . $G_ = CI * G / 100 = 26.8 * 0.00833 / 100 = 0.002232$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил.14[3]) . $CI = 1.5$

Валовый выброс, т/год (5.2.5 [3]) . $M_ = CI * M / 100 = 1.5 * 0.00018 / 100 = 0.000003$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4 [3]) . $G_ = CI * G / 100 = 1.5 * 0.00833 / 100 = 0.0001$

Примесь: 1716 Меркаптаны

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил.14[3]) . $CI = 0.005$

Валовый выброс, т/год (5.2.5 [3]) . $M_ = CI * M / 100 = 0.005 * 0.00018 / 100 = 0.00000001$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4 [3]) . $G_ = CI * G / 100 = 0.005 * 0.00833 / 100 = 0.000000416$

Итоговая таблица на 6 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.0001	0.000003
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.006	0.0001
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.00223	0.00004
1716	Меркаптаны	0.000000416	0.00000001

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0001	0,0031536
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,006	0,189216
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00223	0,07032528
1716	Меркаптаны	0,000000416	1,3119E-05

ЦДНГ-2. ДНС «ЮГ» - расширение

Источник загрязнения N 1018 Труба

Источник выделения N 001. ВС насосной

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,003099769	0,097754307
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,159706445	5,036502434
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,010065506	0,317425781
1716	Смесь природных меркаптанов	5,62727E-05	0,001774617

На 2028,2032 годы:



Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,003099769	0,098022135
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,159706445	5,050301086
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,010065506	0,318295457
1716	Смесь природных меркаптанов	5,62727E-05	0,001779478

Источник загрязнения N 1019 Труба

Источник выделения N 001. ВС насосной

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,003513142	0,110790443
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,165150875	5,208197988
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,010838275	0,341795847
1716	Смесь природных меркаптанов	5,14685E-05	0,001623111

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,003513142	0,111093982
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,165150875	5,22246703
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,010838275	0,342732267
1716	Смесь природных меркаптанов	5,14685E-05	0,001627557

Источник загрязнения N 1020 Труба

Источник выделения N 001. ВС насосной

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,003493219	0,110162142
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,154913619	4,885355894
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,011080675	0,349440178
1716	Смесь природных меркаптанов	6,97316E-05	0,002199054

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,003493219	0,110463969



0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,154913619	4,898740425
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,011080675	0,350397537
1716	Смесь природных меркаптанов	6,97316E-05	0,002205081

Источник загрязнения N 1021 Труба

Источник выделения N 001. ВС насосной

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,003335528	0,105189205
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,15718325	4,956930985
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,011355716	0,358113853
1716	Смесь природных меркаптанов	6,83892E-05	0,002156722

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,003335528	0,105477401
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,15718325	4,970511605
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,011355716	0,359094994
1716	Смесь природных меркаптанов	6,83892E-05	0,002162631

Источник загрязнения N 1022 Труба

Источник выделения N 001. ВС насосной

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1023 Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДЭС ЭКА-А650-2-Н

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок

Приложение №9 к Приказу Министра охраны окружающей

среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г

Максимальный расход диз. топлива установкой. кг/час. $G_{FJMAX} = 105$

Годовой расход дизельного топлива. т/год. $G_{FGGO} = 5.292$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 30$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 105 \cdot 30 / 3600 = 0.875$

Валовый выброс. т/год. $M_{FJMAX} = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 5.292 \cdot 30 / 10^3 = 0.1588$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 1.2$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 105 \cdot 1.2 / 3600 = 0.035$

Валовый выброс. т/год. $M_{FJMAX} = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 5.292 \cdot 1.2 / 10^3 = 0.00635$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 39$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 105 \cdot 39 / 3600 = 1.138$

Валовый выброс. т/год. $M_{FJMAX} = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 5.292 \cdot 39 / 10^3 = 0.2064$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 10$



Максимальный разовый выброс, г/с. $\underline{G} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 105 \cdot 10 / 3600 = 0.2917$

Валовый выброс, т/год. $\underline{M} = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 5.292 \cdot 10 / 10^3 = 0.0529$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 25$

Максимальный разовый выброс, г/с. $\underline{G} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 105 \cdot 25 / 3600 = 0.729$

Валовый выброс, т/год. $\underline{M} = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 5.292 \cdot 25 / 10^3 = 0.1323$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 12$

Максимальный разовый выброс, г/с. $\underline{G} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 105 \cdot 12 / 3600 = 0.35$

Валовый выброс, т/год. $\underline{M} = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 5.292 \cdot 12 / 10^3 = 0.0635$

Примесь: 0703 Бенз(а)пирен

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 5.5 \cdot 10^{-5}$

Максимальный разовый выброс, г/с. $\underline{G} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 105 \cdot 5.5 \cdot 10^{-5} / 3600 = 0.00000160416$

Валовый выброс, т/год. $\underline{M} = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 5.292 \cdot 5.5 \cdot 10^{-5} / 10^3 = 0.00000029106$

Примесь: 0328 Углерод (583)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 5$

Максимальный разовый выброс, г/с. $\underline{G} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 105 \cdot 5 / 3600 = 0.1458$

Валовый выброс, т/год. $\underline{M} = G_{FGGO} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 5.292 \cdot 5 / 10^3 = 0.02646$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8750000	0.1588000
0304	Азот (II) оксид (6)	1.1380000	0.2064000
0328	Углерод (583)	0.1458000	0.0264600
0330	Сера диоксид (516)	0.2917000	0.0529000
0337	Углерод оксид (584)	0.7290000	0.1323000
0703	Бенз(а)пирен	0.00000160416	0.00000029106
1325	Формальдегид (609)	0.0350000	0.0063500
2754	Алканы C12-19 (10)	0.3500000	0.0635000

Источник загрязнения N 1082 Труба

Источник выделения N 001. Газовые компрессорные агрегаты Ariel

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид	1,72538604	54,41177416
304	Азот оксид	0,26587008	8,384478843
328	Углерод	0,01164312	0,367177432
330	Сера диоксид	0,00873234	0,275383074
337	Углерод оксид	2,1685311	68,38679677
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,14052E-06
1325	Формальдегид	0,003184902	0,100439069
2754	Алканы C12-19	0,74287062	23,42716787

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид	1,72538604	54,56084751



304	Азот оксид	0,26587008	8,407450018
328	Углерод	0,01164312	0,368183398
330	Сера диоксид	0,00873234	0,276137548
337	Углерод оксид	2,1685311	68,57415786
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,16556E-06
1325	Формальдегид	0,003184902	0,100714245
2754	Алканы C12-19	0,74287062	23,49135189

На 2033-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 1083 Труба

Источник выделения N 001. Газовые компрессорные агрегаты Ariel

На 2026-2027,2029-2031,2033-2034 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид	1,6994151	53,59275459
304	Азот оксид	0,26589834	8,38537005
328	Углерод	0,01141704	0,360047773
330	Сера диоксид	0,00856278	0,27003583
337	Углерод оксид	2,16638334	68,31906501
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,14052E-06
1325	Формальдегид	0,003167946	0,099904345
2754	Алканы C12-19	0,74419884	23,46905462

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид	1,6994151	53,73958406
304	Азот оксид	0,26589834	8,408343667
328	Углерод	0,01141704	0,361034206
330	Сера диоксид	0,00856278	0,270775654
337	Углерод оксид	2,16638334	68,50624053
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,16556E-06
1325	Формальдегид	0,003167946	0,100178056
2754	Алканы C12-19	0,74419884	23,5333534

На 2035 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277065853	8,737548725
304	Азот оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045023201	1,419851668
328	Углерод	0,01141704	0,360047773
330	Сера диоксид	0,00856278	0,27003583



337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,577220526	18,20322651
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,14052E-06
1325	Формальдегид	0,003167946	0,099904345
2754	Алканы C12-19	0,74419884	23,46905462

Источник загрязнения N 1300 Труба

Источник выделения N 001. Газовые компрессорные агрегаты Ariel

На 2026-2027,2029-2031,2033-2034 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид	1,71153864	53,97508255
304	Азот оксид	0,26587008	8,384478843
328	Углерод	0,01141704	0,360047773
330	Сера диоксид	0,00856278	0,27003583
337	Углерод оксид	2,14357752	67,59986067
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,14052E-06
1325	Формальдегид	0,003101818	0,09781892
2754	Алканы C12-19	0,74287062	23,42716787

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 363 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид	1,71153864	54,12295949
304	Азот оксид	0,26587008	8,407450018
328	Углерод	0,01141704	0,361034206
330	Сера диоксид	0,00856278	0,270775654
337	Углерод оксид	2,14357752	67,78506577
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,16556E-06
1325	Формальдегид	0,003101818	0,09808693
2754	Алканы C12-19	0,74287062	23,49135189

На 2035 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277065853	8,737548725
304	Азот оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045023201	1,419851668
328	Углерод	0,01141704	0,360047773
330	Сера диоксид	0,00856278	0,27003583
337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,577220526	18,20322651
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,14052E-06
1325	Формальдегид	0,003101818	0,09781892
2754	Алканы C12-19	0,74287062	23,42716787



Источник загрязнения N 1301 Труба

Источник выделения N 001. Газовые компрессорные агрегаты Ariel

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид	1,57526892	49,67768066
304	Азот оксид	0,25654428	8,090380414
328	Углерод	0,01153008	0,363612603
330	Сера диоксид	0,00864756	0,272709452
337	Углерод оксид	2,13594732	67,35923468
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,14052E-06
1325	Формальдегид	0,002948648	0,092988576
2754	Алканы C12-19	0,74287062	23,42716787

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид	1,57526892	49,8137839
304	Азот оксид	0,25654428	8,11254584
328	Углерод	0,01153008	0,364608802
330	Сера диоксид	0,00864756	0,273456601
337	Углерод оксид	2,13594732	67,54378053
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,16556E-06
1325	Формальдегид	0,002948648	0,093243327
2754	Алканы C12-19	0,74287062	23,49135189

На 2033-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 1302 Труба

Источник выделения N 001. Газовые компрессорные агрегаты Ariel

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид	1,64964924	52,02333843
304	Азот оксид	0,2657853	8,381805221
328	Углерод	0,01141704	0,360047773
330	Сера диоксид	0,00856278	0,27003583
337	Углерод оксид	2,12356944	66,96888586
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,14052E-06
1325	Формальдегид	0,003108035	0,098014985
2754	Алканы C12-19	0,74419884	23,46905462

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
301	Азот диоксид	1,64964924	52,16586813
304	Азот оксид	0,2657853	8,404769071
328	Углерод	0,01141704	0,361034206
330	Сера диоксид	0,00856278	0,270775654
337	Углерод оксид	2,12356944	67,15236226
703	Бензапирен	2,89844E-07	9,16556E-06
1325	Формальдегид	0,003108035	0,098283526
2754	Алканы C12-19	0,74419884	23,5333534

На 2033-2035 годы работа не предусмотрена.

Источник загрязнения N 1304 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДНС «ЮГ» расш.

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000122648	0,00386784
0415	Углеводороды C1-C5	0,051646846	1,628734923
1716	Меркаптаны	1,50343E-05	0,000474122

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000122648	0,003878424
0415	Углеводороды C1-C5	0,051646846	1,633197223
1716	Меркаптаны	1,50343E-05	0,000475421

Источник загрязнения N 1305 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДНС «ЮГ» расш.

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000118692	0,003743071
0415	Углеводороды C1-C5	0,051859926	1,635454626
1716	Меркаптаны	1,52604E-05	0,000481252

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



0333	Сероводород	0,000118692	0,003753326
0415	Углеводороды C1-C5	0,051859926	1,639935324
1716	Меркаптаны	1,52604E-05	0,00048257

Источник загрязнения N 1306 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДНС «ЮГ» расш.

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000122648	0,00386784
0415	Углеводороды C1-C5	0,051646846	1,628734923
1716	Меркаптаны	1,38474E-05	0,000436692

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000122648	0,003878424
0415	Углеводороды C1-C5	0,051646846	1,633197223
1716	Меркаптаны	1,38474E-05	0,000437888

Источник загрязнения N 1307 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДНС «ЮГ» расш.

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000118692	0,003743071
0415	Углеводороды C1-C5	0,051516567	1,624626457
1716	Меркаптаны	1,61082E-05	0,000507988

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000118692	0,003753326
0415	Углеводороды C1-C5	0,051516567	1,629077488
1716	Меркаптаны	1,61082E-05	0,00050938

Источник загрязнения N 1308 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДНС «ЮГ» расш.

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000130561	0,004117378
0415	Углеводороды C1-C5	0,051654758	1,628984461
1716	Меркаптаны	1,70125E-05	0,000536507

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000130561	0,004128652
0415	Углеводороды C1-C5	0,051654758	1,633447419
1716	Меркаптаны	1,70125E-05	0,000537976

Источник загрязнения N 1309 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ДНС «ЮГ» расш.

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000110779	0,003493533
0415	Углеводороды C1-C5	0,050906999	1,605403114
1716	Меркаптаны	1,4243E-05	0,000449169

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000110779	0,003503098
0415	Углеводороды C1-C5	0,050906999	1,609801485
1716	Меркаптаны	1,4243E-05	0,000450398

Источник загрязнения N 1335 Труба

Источник выделения N 001. Котельная здания АБК (2 ед.)

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива

в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. **K3 = Газ (природный)**

Расход топлива. тыс.м3/год. **BT = 878.400**

Расход топлива. л/с. **BG = 55.556**

Месторождение. **M = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/м3(прил. 2.1). **QR = 8435**

Пересчет в МДж. **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). **AR = 0**

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). **A1R = 0**



Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). $SR = 0$

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). $S1R = 0$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата. кВт. $QN = 300$

Фактическая мощность котлоагрегата. кВт. $QF = 300$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). $KNO = 0.0852$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. $B = 0$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0852 \cdot (300 / 300)^{0.25} = 0.0852$

Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 878.4 \cdot 35.32 \cdot 0.0852 \cdot (1-0) = 2.643$

Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 55.556 \cdot 35.32 \cdot 0.0852 \cdot (1-0) = 0.1672$

Выброс азота диоксида (0301). т/год. $_M = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 2.643 = 2.114$

Выброс азота диоксида (0301). г/с. $_G = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.1672 = 0.1338$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304). т/год. $_M = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 2.643 = 0.3436$

Выброс азота оксида (0304). г/с. $_G = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.1672 = 0.02174$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO2 = 0$

Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). $H2S = 0.0035$

Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). $_M = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 878.4 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.0035 \cdot 878.4 = 0.0578$

Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). $_G = 0.02 \cdot BG \cdot S1R \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 55.556 \cdot 0 \cdot (1-0) + 0.0188 \cdot 0.0035 \cdot 55.556 = 0.003656$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.5$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5). $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $_M = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 878.4 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 7.76$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $_G = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 55.556 \cdot 8.83 \cdot (1-0 / 100) = 0.491$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.1338	2.114
0304	Азот (II) оксид (6)	0.02174	0.3436
0330	Сера диоксид (516)	0.003656	0.0578
0337	Углерод оксид (584)	0.491	7.76

Источник загрязнения N 6522 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Входная гребенка

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)
- 2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих



веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 20 = 0.123$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.123 / 3.6 = 0.0342$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.0342 * 81.953 / 100 = 0.028$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.028 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.883$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.0342 * 6.09 / 100 = 0.002083$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.002083 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0657$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.0342 * 1.5 / 100 = 0.00051$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.00051 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0162$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.0342 * 0.005 / 100 = 0.00000171$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.00000171 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000054$

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.013$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.365$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.365 * 0.013 * 20 = 0.095$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.095 / 3.6 = 0.02636$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.02636 * 81.953 / 100 = 0.0216$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0216 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.6812$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.02636 * 6.09 / 100 = 0.001605$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.001605 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.05061$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.02636 * 1.5 / 100 = 0.0004$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0004 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0126$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.02636 * 0.005 / 100 = 0.00000132$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.00000132 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000042$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$



Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 40 = 0.000864$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000864 / 3.6 = 0.00024$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00024 * 81.953 / 100 = 0.0001967$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0001967 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0062$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00024 * 6.09 / 100 = 0.00001462$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.00001462 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000461$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00024 * 1.5 / 100 = 0.0000036$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0000036 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00011$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00024 * 0.005 / 100 = 0.000000012$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.000000012 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000038$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.000396$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.05$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T_{\text{max}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.05 * 0.000396 * 40 = 0.000792$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000792 / 3.6 = 0.00022$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00022 * 81.953 / 100 = 0.0001803$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0001803 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005686$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00022 * 6.09 / 100 = 0.0000134$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0000134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0004225$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00022 * 1.5 / 100 = 0.0000033$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0000033 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001041$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00022 * 0.005 / 100 = 0.000000011$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.000000011 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000347$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T_{\text{max}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 2 = 0.12512$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.12512 / 3.6 = 0.034756$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.034756 * 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0285 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.8988$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10



Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 6.09 / 100 = 0.00212$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00212 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.06686$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 1.5 / 100 = 0.00052134$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00052134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.016441$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 0.005 / 100 = 0.000001738$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000001738 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00005481$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.08802$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.25$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.25 * 0.08802 * 2 = 0.04401$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.04401 / 3.6 = 0.012225$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 81.953 / 100 = 0.0100188$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0100188 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.316$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 6.09 / 100 = 0.0007445$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007445 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.023478$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 1.5 / 100 = 0.0001834$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001834 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005784$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 0.005 / 100 = 0.00000061125$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000061125 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000193$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	20	8760
	Сырая нефть	20	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	40	8760
	Сырая нефть	40	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	2	8760
	Сырая нефть	2	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,0512391
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,790886
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,2075315
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170837

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0333	Сероводород	0,00162164	0,049738942
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,714343178
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,201837709
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000165698

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,051280149
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,798449586
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,208091836
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170832

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049879052
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,721989215
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,202406266
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000166165

Источник загрязнения N 6523. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сепараторы

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 8$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 8 = 0.0492$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0492 / 3.6 = 0.01367$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.01367 * 81.953 / 100 = 0.0112$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0112 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.353$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.01367 * 6.09 / 100 = 0.000833$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000833 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.02627$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.01367 * 1.5 / 100 = 0.0002$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0002 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0064$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.01367 * 0.005 / 100 = 0.00000068$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000068 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000215$



Наименование оборудования: Фланцевые соединения (парогазовые потоки)

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 16$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T_{\text{ср}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 16 = 0.0003456$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0003456 / 3.6 = 0.000096$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.000096 * 81.953 / 100 = 0.0000787$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.0000787 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00248$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.000096 * 6.09 / 100 = 0.00000585$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.00000585 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001845$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.000096 * 1.5 / 100 = 0.0000014$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.0000014 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000045$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.000096 * 0.005 / 100 = 0.0000000048$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.0000000048 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000151$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны (парогазовые потоки)

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 1$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T_{\text{ср}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 1 = 0.0626$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0626 / 3.6 = 0.0174$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.0174 * 81.953 / 100 = 0.01426$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.01426 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.45$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.0174 * 6.09 / 100 = 0.00106$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.00106 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0334$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.0174 * 1.5 / 100 = 0.00026$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.00026 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0082$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{м}} = G * C / 100 = 0.0174 * 0.005 / 100 = 0.00000087$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{в}} = G_{\text{м}} * T_{\text{ср}} * 3600 / 10^6 = 0.00000087 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000027$



Сводная таблица расчетов:

<i>Оборудов.</i>	<i>Технологич. поток</i>	<i>Общее кол-во. шт.</i>	<i>Время работы. ч/з</i>
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	8	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	16	8760
Предохранительные клапаны	нефтяной газ	1	8760

Итоговая таблица:

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0333	Сероводород	0.00046	0.0145
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.0255387	0.8055
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.00189885	0.0598
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00000155	0.0000487

Расчет выбросов ЗВ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.. Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * (P*V)^{0.8}/K_d$$

Где Р – технологическое давление в аппарате . гПа;

V – объем аппарата. м³;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате.

$$П = 0.004 * (0.2*12.5)^{0.8}/0.46 = 0.018\text{кг/час} = 0.005\text{г/с} = 0.1577\text{ т/год}$$

$$\text{В том числе: } 0333 \text{ сероводород } (1.5) = 0.000075 \text{ г/с} = 0.00236 \text{ т/год}$$

$$0415 \text{ углеводороды (C1-C5) } (95.55) = 0.0047775 \text{ г/с} = 0.1506 \text{ т/год}$$

$$0416 \text{ углеводороды (C6-C10) } (1.6) = 0.00008 \text{ г/с} = 0.002523 \text{ т/год}$$

$$1716 \text{ меркаптаны } (0.005) = 0.00000025 \text{ г/с} = 0.000007884 \text{ т/год}$$

Итоговая таблица:

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0333	Сероводород	0.000075	0.00236
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.0047775	0.1506
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.00008	0.002523
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00000025	0.000007884

Итоговая таблица по источнику на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0333	Сероводород	0,000535	0,01686
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0303162	0,9561
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00197885	0,062323
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0000018	0,000056584

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0333	Сероводород	0,000535	0,01640952
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0303162	0,929858486
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00197885	0,060695287
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0000018	5,52096E-05



Итоговая таблица по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000535	0,016917984
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0303162	0,958671003
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00197885	0,062575986
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0000018	5,69203E-05

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000535	0,016455744
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0303162	0,932477806
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00197885	0,06086626
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0000018	5,53651E-05

Источник загрязнения N 6524. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуар метанола

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Вид выброса . **VV = Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: . **ZV22 = Метанол**

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMIN = 5**

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMAX = 50**

Расчет давления паров при Tmin

TG = TMIN = 5

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 5))) = 55.8**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 55.8 * 1 = 55.8**

. **PTMIN = PNAS = 55.8**

Расчет давления паров при Tmax

TG = TMAX = 50

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 50))) = 463.3**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 463.3 * 1 = 463.3**

. **PTMAX = PNAS = 463.3**

Режим эксплуатации . **_NAME_ = "мерник". ССВ - плавающая крыша (резервуар наземный вертикальный)**

Конструкция резервуаров . **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м3 . **VI = 1.5**

Количество резервуаров данного типа . **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров . **KNR = 1**

Категория веществ . **_NAME_ = А. Б. В**

Значение Kpsr(Прил.8) . **KPSR = 0.094**

Значение Kpmax(Прил.8) . **KPM = 0.13**

Коэффициент . **KPSR = 0.094**

Коэффициент . **KPMAX = KPMAX = 0.13**

Общий объем резервуаров. м3 . **V = 1.5**

Коэффициент . **KB = 1**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . **B = 10**

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . **MR = 32.04**



Плотность вещества. т/м³(Прил.2) . **RO = 0.792**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . **NN = B / (RO * V) = 10 / (0.792 * 1.5) = 8.42**

Коэффициент (Прил. 10) . **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый из резервуаров во время закачки. м³/час . **VCMAX = 0.5**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1) . **G₋ = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10² * (273 + TMAX)) = (0.445 * 463.3 * 32.04 * 0.13 * 1 * 0.5) / (10² * (273 + 50)) = 0.0133**

M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (463.3 * 1 + 55.8) * 32.04 * 0.094 * 2.5 * 10 = 6253.6

M = M / (10⁴ * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 6253.6 / (10⁴ * 0.792 * (546 + 50 + 5)) = 0.001314

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

M = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10⁴ * Ro * (546 + Tmax + Tmin)) . _M_ = M = 0.001314

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0,0133	0,001314

Источник загрязнения N 6525. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуар дизтоплива

Нефтепродукт . **NP = Дизельное топливо**

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре. г/м³(Прил. 12) . **C = 3.14**

Средний удельный выброс в осенне-зимний период. г/т(Прил. 12) . **YY = 1.9**

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в осенне-зимний период. т . **BOZ = 10**

Средний удельный выброс в весенне-летний период. г/т(Прил. 12) . **YYY = 2.6**

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в весенне-летний период. т . **BVL = 10**

Объем паровоздушной смеси. вытесняемый из резервуара во время его закачки. м³/ч . **VC = 0.5**

Коэффициент(Прил. 12) . **KNP = 0.0029**

Режим эксплуатации: "мерник". ССВ - плавающая крыша (резервуар наземный вертикальный)

Объем одного резервуара данного типа. м³ . **VI = 12**

Количество резервуаров данного типа . **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров на предприятии . **KNR = 1**

Категория веществ: В - Узкие бензиновые фракции. ароматические углеводороды. керосин. топлива и др. при Т превышающей 30 гр.С по сравнению с окр. воздухом

Конструкция резервуаров: Наземный

Значение Kpmax для этого типа резервуаров(Прил. 8) . **KPM = 0.13**

Значение Kpsr для этого типа резервуаров(Прил. 8) . **KPSR = 0.094**

Количество выделяющихся паров нефтепродуктов

при хранении в одном резервуаре данного типа. т/год(Прил. 13) . **GHRI = 0.033**

GHR = GHR + GHRI * KNP * NR = 0 + 0.033 * 0.0029 * 1 = 0.0000957

Коэффициент . **KPSR = 0.094**

Коэффициент . **KPMAX = KPMAX = 0.13**

Общий объем резервуаров. м³ . **V = 12**

Сумма Ghri*Knp*Nr . **GHR = 0.0000957**

Максимальный из разовых выброс. г/с (6.2.1) . **G = C * KPMAX * VC / 3600 = 3.14 * 0.13 * 0.5 / 3600 = 0.0000567**

Среднегодовые выбросы. т/год (6.2.2) . **M = (YY * BOZ + YYY * BVL) * KPMAX * 10⁻⁶ + GHR = (1.9 * 10 + 2.6 * 10) * 0.13 * 10⁻⁶ + 0.0000957 = 0.0001016**

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . **CI = 99.72**

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . **_M_ = CI * M / 100 = 99.72 * 0.0001016 / 100 = 0.0001013**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . **G₋ = CI * G / 100 = 99.72 * 0.0000567 / 100 = 0.0000565**

**Примесь: 0333 Сероводород**Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.28$ Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 0.28 * 0.0001016 / 100 = 0.0000002845$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.28 * 0.0000567 / 100 = 0.0000001588$ **Итого на 2026-2035 годы:**

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0000001588	0,0000002845
2754	Алканы C12-19	0,0000565	0,0001013

Источник загрязнения N 6526. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Резервуар реагента**

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Вид выброса . $VV = \text{Выбросы паров индивидуальных веществ}$ Загрязняющее вещество: . $ZV22 = \text{Диметилэтанолламин}$ **Примесь: 1824 Диметилэтанолламин**Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . $TMIN = 5$ Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . $TMAX = 40$ Расчет давления паров при $Tmin$ $TG = TMIN = 5$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Диметилэтанолламин

мм.рт.ст. . $PNAS = 10^{(A - (B / (C + TG)))} = 10^{(8.863 - (2694.7 / (273 + 5)))} = 0.148$

Давление насыщенных паров вещества: Диметилэтанолламин

мм.рт.ст. . $PNAS = PNAS * X = 0.148 * 1 = 0.148$ $PTMIN = PNAS = 0.148$ Расчет давления паров при $Tmax$ $TG = TMAX = 40$

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Диметилэтанолламин

мм.рт.ст. . $PNAS = 10^{(A - (B / (C + TG)))} = 10^{(8.863 - (2694.7 / (273 + 40)))} = 1.794$

Давление насыщенных паров вещества: Диметилэтанолламин

мм.рт.ст. . $PNAS = PNAS * X = 1.794 * 1 = 1.794$ $PTMAX = PNAS = 1.794$ Режим эксплуатации . $NAME = \text{"буферная емкость"} \text{ (все типы резервуаров)}$ Конструкция резервуаров . $NAME = \text{Наземный вертикальный}$ Объем одного резервуара данного типа. м3 . $VI = 5$ Количество резервуаров данного типа . $NR = 1$ Количество групп одноцелевых резервуаров . $KNR = 1$ Категория веществ . $NAME = \text{А. Б. В}$ Значение $Kpsr$ (Прил.8) . $KPSR = 0.1$ Значение $Kpmax$ (Прил.8) . $KPM = 0.1$ Коэффициент . $KPSR = 0.1$ Коэффициент . $KPMAX = KPMAX = 0.1$ Общий объем резервуаров. м3 . $V = 5$ Коэффициент . $KB = 1$ Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . $B = 10$ Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . $MR = 62.07$ Плотность вещества. т/м3(Прил.2) . $RO = 1.114$ Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . $NN = B / (RO * V) = 10 / (1.114 * 5) = 1.795$ Коэффициент (Прил. 10) . $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время заправки. м3/час . $VCMAX = 0.5$ Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1) . $G = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10^{(2 * (273 + TMAX))}) = (0.445 * 1.794 * 62.07 * 0.1 * 1 * 0.5) / (10^{(2 * (273 + 40))}) = 0.0000792$



$$M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (1.794 * 1 + 0.148) * 62.07 * 0.1 * 2.5 * 10 = 48.2$$

$$M = M / (10^4 * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 48.2 / (10^4 * 1.114 * (546 + 40 + 5)) = 0.00000732$$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.3.2)

$$M_{\text{ср}} = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10^4 * Ro * (546 + Tmax + Tmin)) \cdot M_{\text{ср}} = M = 0.00000732$$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1824	Диметилэтанолламин	0,0000792	0,00000732

ЦДНГ-2. Объекты на юге м/р Жанажол

Источник загрязнения N 1024. Факел

Источник выделения N 001. Горизонтальный факел для страв. труб., (V8)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жанажол на 2026

Цех: Месторождение Жанажол. ЦДНГ-2. Объекты на юге

Источник: 1024

Наименование: Горизонтальный факел для страв. труб (V8)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси **R_о**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.1708215$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[**i**]_о - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (15 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 378.2229843$$

где **T_о** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.102686**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.102686 / (3.141592654 * 0.08^2) = 20.42873061$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.102686 * 0.881011368 = 90.46753337$$



Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.054012399 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

75.68681595

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	1.809350667
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.2171221
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0352823
0410	Метан (727*)	0.0005	0.045233767
0328	Углерод (583)	0.002	0.180935067

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 90.4675334 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 1.8093507 - 0.0452338 - 0.1809351 = 250.6199932$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 90.46753337 * 0.9984 = 2.936987013$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 90.46753337 * (1-0.9984) = 0.002487318$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 90.46753337 * (1-0.9984) = 0.000019927$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$



Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 1639.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.39) = 1681.30076$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.102686 * 11.61200566 * (273 + 1681.30076) / 273 = 8.53585894$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{ист}^2 * R_o / d = 0.26 * 20.42873061^2 * 0.881011368 / 0.08 = 1194.94423$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов L_{fn} , м (18):

$$L_{fn} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 1194.94423^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 2.060464997$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{fn} - l_a) + h_z = 0.707 * (2.060464997 - 0.6) = 1.478251e0$$

где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 2.060464997 + 0.49 * 0.08 = 0.3276651$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 8.53585894 / 0.3276651^2 = 101.0235867$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$



где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **119**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	1.809350667	0.775125826
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.21712208	0.093015099
0304	Азот (II) оксид (6)	0.035282338	0.015114954
0410	Метан (727*)	0.045233767	0.019378146
0328	Углерод (583)	0.180935067	0.077512583
0330	Сера диоксид (516)	2.936987013	1.258205236
0333	Сероводород (518)	0.002487318	0.001065567
1716	Меркаптаны	0.000019927	0.000008537

Источник загрязнения N 1077. Факел

Источник выделения N 001. Отработка скважин, V8 (125 ед.)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. ЦДНГ-2. Объекты на юге

Источник: 1077

Наименование: Отработка скважин (V8)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1560 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 954.1857042$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.055068**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.055068 / (3.141592654 * 0.08^2) = 10.95543051$$

Массовый расход G , г/с (2):



$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.055068 * 0.881011368 = 48.51553403$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{уст}/W_{зв} = 0.011481445 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.970310681
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.1164373
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0189211
0410	Метан (727*)	0.0005	0.024257767
0328	Углерод (583)	0.002	0.097031068

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 48.51553403 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 0.9703107 - 0.0242578 - 0.0970311 = 134.4013963$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 48.51553403 * 0.9984 = 1.575034579$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 48.51553403 * (1-0.9984) = 0.001333888$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 48.51553403 * (1-0.9984) = 0.000010686$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):



$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1560 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3184.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1560 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3184.643241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.055068 * 11.61200566 * (273 + 3184.643241) / 273 = 8.098863445$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{ист}^2 * R_o / d = 0.26 * 10.95543051^2 * 0.881011368 / 0.08 = 343.6558729$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов $L_{фн}$, м (18):

$$L_{фн} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 343.6558729^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 1.667082851$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{фн} - l_a) + h_z = 0.707 * (1.667082851 - 5) + 0.6 = -1.756372e0$$

где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 1.667082851 + 0.49 * 0.08 = 0.272591599$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 8.098863445 / 0.272591599^2 = 138.3612806$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):



$$Pi = 0.0036 * \tau * Mi$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **458**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.970310681	1.59984825
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.116437282	0.19198179
0304	Азот (II) оксид (6)	0.018921058	0.031197041
0410	Метан (727*)	0.024257767	0.039996206
0328	Углерод (583)	0.097031068	0.159984825
0330	Сера диоксид (516)	1.575034579	2.596917015
0333	Сероводород (518)	0.001333888	0.002199315
1716	Меркаптаны	0.000010686	0.00001762

Источник загрязнения N 6527 Неорганизованный

Источник выделения N 001. ЗРА. ФС добывающих скважин

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 10$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 10 = 0.06153$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.06153 / 3.6 = 0.0171$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 81.953 / 100 = 0.01401$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.01401 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.442$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 6.09 / 100 = 0.001041$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.001041 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0328$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 1.5 / 100 = 0.000256$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000256 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00807$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 0.005 / 100 = 0.000000855$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000855 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000027$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 1.25 / 100 = 0.00004275$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00004275 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.001348$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$



Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00072 * 20 = 0.000432$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.000432 / 3.6 = 0.00012$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00012 * 81.953 / 100 = 0.0000983$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0000983 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0031$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00012 * 6.09 / 100 = 0.00000731$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.00000731 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0002305$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00012 * 1.5 / 100 = 0.0000018$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0000018 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000057$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00012 * 0.005 / 100 = 0.000000006$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.000000006 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000002$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00012 * 1.25 / 100 = 0.0000015$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0000015 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000473$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 1$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T_{\text{max}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 1 = 0.0626$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.0626 / 3.6 = 0.0174$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0174 * 81.953 / 100 = 0.01426$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.01426 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.45$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0174 * 6.09 / 100 = 0.00106$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.00106 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0334$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0174 * 1.5 / 100 = 0.00026$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.00026 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0082$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0174 * 0.005 / 100 = 0.00000087$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.00000087 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00003$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.0174 * 1.25 / 100 = 0.0002175$

Валовый выброс, т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0002175 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00686$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во, шт.	Время работы, ч/г
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	10	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	20	8760



Предохранительные клапаны	нефтяной газ	1	8760

Всего на 1 скважину на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000518	0,016327
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,028368	0,8951
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,002108	0,066431
1716	Смесь природных меркаптанов	1,73E-06	5,72E-05
2754	Алканы C12-19	0,000262	0,008255

Всего на 1 скважину, С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0004144	0,0130616
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0226944	0,71608
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0016864	0,0531448
1716	Смесь природных меркаптанов	1,38E-06	4,58E-05
2754	Алканы C12-19	0,0002096	0,006604

На 2026 год:

Всего по 406 скважинам (394 имеющихся+12 новых, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,210308	6,628762
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	11,517408	363,4106
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,855848	26,970986
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00070238	0,0232232
2754	Алканы C12-19	0,106372	3,35153

На 2026 год:

Всего по 406 скважинам (394 имеющихся+12 новых, согласно проекту РООС),

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1682464	5,3030096
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,2139264	290,72848
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,6846784	21,5767888
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00056028	0,0185948
2754	Алканы C12-19	0,0850976	2,681224

На 2027 год:

Всего по 409 скважинам (406 имеющихся+3 новых, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,211862	6,677743
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	11,602512	366,0959
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,862172	27,170279
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00070757	0,0233948
2754	Алканы C12-19	0,107158	3,376295

На 2027 год:

Всего по 409 скважинам (406 имеющихся+3 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1694896	5,3421944
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,2820096	292,87672
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,6897376	21,7362232



1716	Смесь природных меркаптанов	0,00056442	0,0187322
2754	Алканы C12-19	0,0857264	2,701036

На 2028 год:

Всего по 410 скважинам (409 имеющихся+1 новых, согласно проекту РООС) на 8784 часа:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,21238	6,715965312
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	11,63088	367,7963397
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,86428	27,33060787
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0007093	0,022429768
2754	Алканы C12-19	0,10742	3,396878208

На 2028 год:

Всего по 410 скважинам (409 имеющихся+1 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,169904	5,37277225
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,304704	294,2370718
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,691424	21,8644863
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0005658	0,017891954
2754	Алканы C12-19	0,085936	2,717502566

На 2029 год:

Всего по 414 скважинам (410 имеющихся+4 новых, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,214452	6,759378
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	11,744352	370,5714
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,872712	27,502434
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00071622	0,0236808
2754	Алканы C12-19	0,108468	3,41757

На 2029 год:

Всего по 414 скважинам (410 имеющихся+4 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1715616	5,4075024
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,3954816	296,45712
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,6981696	22,0019472
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000572976	0,01894464
2754	Алканы C12-19	0,0867744	2,734056

На 2030 год:

Всего по 418 скважинам (414 имеющихся+4 новых, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,216524	6,824686
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	11,857824	374,1518
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,881144	27,768158
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00072314	0,0239096
2754	Алканы C12-19	0,109516	3,45059

На 2030 год:

Всего по 418 скважинам (414 имеющихся+4 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1732192	5,4597488
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,4862592	299,32144
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7049152	22,2145264
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00057684	0,0191444
2754	Алканы C12-19	0,0876128	2,760472

На 2031 год:

Всего по 420 скважинам (418 имеющихся+2 новых, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,21756	6,85734
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	11,91456	375,942
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,88536	27,90102
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0007266	0,024024
2754	Алканы C12-19	0,11004	3,4671

На 2031 год:

Всего по 420 скважинам (418 имеющихся+2 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,174048	5,485872
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,531648	300,7536
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,708288	22,320816
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0005796	0,019236
2754	Алканы C12-19	0,088032	2,77368

На 2032 год:

Всего по 423 скважинам (420 имеющихся+3 новых, согласно проекту РООС) на 8784 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,219114	6,928910554
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	11,999664	379,4581749
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,891684	28,19718812
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00073179	0,023140956
2754	Алканы C12-19	0,110826	3,504584102

На 2032 год:

Всего по 423 скважинам (420 имеющихся+3 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1752912	5,543128443
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,5997312	303,5665399
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7133472	22,5577505
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00058374	0,01985926
2754	Алканы C12-19	0,0886608	2,803667282

На 2033 год:

Всего по 425 скважинам (423 имеющихся+2 новых, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,22015	6,938975
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,0564	380,4175
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,8959	28,233175
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00073525	0,02431
2754	Алканы C12-19	0,11135	3,508375



На 2033 год:

Всего по 425 скважинам (423 имеющихся+2 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,17612	5,55118
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,64512	304,334
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,71672	22,58654
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0005865	0,019465
2754	Алканы C12-19	0,08908	2,8067

На 2034 год:

Всего по 428 скважинам (425 имеющихся+3 новых, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,221704	6,987956
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,141504	383,1028
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,902224	28,432468
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00074044	0,0244816
2754	Алканы C12-19	0,112136	3,53314

На 2034 год:

Всего по 428 скважинам (425 имеющихся+3 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1773632	5,5903648
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,7132032	306,48224
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7217792	22,7459744
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00059064	0,0196024
2754	Алканы C12-19	0,0897088	2,826512

На 2035 год:

Всего по 431 скважине (428 имеющихся+3 новых, согласно проекту РООС) на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,223258	7,036937
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	12,226608	385,7881
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,908548	28,631761
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00074563	0,0246532
2754	Алканы C12-19	0,112922	3,557905

На 2035 год:

Всего по 431 скважине (428 имеющихся+3 новых, согласно проекту РООС)

С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1786064	5,6295496
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	9,7812864	308,63048
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7268384	22,9054088
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00059478	0,0197398
2754	Алканы C12-19	0,0903376	2,846324

Источник загрязнения N 6528 Неорганизованный

Источник выделения N 001. ФС. ЗРА АГЗУ

Список литературы:



1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 8$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 8 = 0.0492$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0492 / 3.6 = 0.01367$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.058 * 81.953 / 100 = 0.0475$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0475 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.498$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.058 * 6.09 / 100 = 0.00353$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00353 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1113$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.058 * 1.5 / 100 = 0.00087$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00087 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0274$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.058 * 0.005 / 100 = 0.000003$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000003 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 68$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 68 = 0.00147$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.00147 / 3.6 = 0.000408$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000408 * 81.953 / 100 = 0.0003344$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0003344 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01055$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000408 * 6.09 / 100 = 0.00002485$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00002485 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000784$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000408 * 1.5 / 100 = 0.000006$



Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000006 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00019$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.000408 \cdot 0.005 / 100 = 0.00000002$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000002 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000063$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.46 \cdot 0.136 \cdot 2 = 0.1251$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.1251 / 3.6 = 0.03475$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0285 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.899$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 6.09 / 100 = 0.002116$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.002116 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0667$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 1.5 / 100 = 0.00052$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00052 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.01644$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.03475 \cdot 0.005 / 100 = 0.0000017$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000017 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000053$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во, шт.	Время работы, ч/з
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	34	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	68	8760
Предохранительные клапаны	нефтяной газ	2	8760

Итоговая таблица на 1 АГЗУ:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001396	0,044024256
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0763344	2,407281638
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00567085	0,178835926
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000472	0,00014885

Итоговая таблица на 1 АГЗУ, с учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001396	0,042818112
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0763344	2,341328717



0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00567085	0,173936311
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000472	0,000144772

Итоговая таблица на 37 АГЗУ, на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,051652	1,628897472
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,8243728	89,06942061
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,20982145	6,616929262
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00017464	0,00550745

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,051652	1,584270144
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,8243728	86,62916252
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,20982145	6,435643514
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00017464	0,005356558

Итоговая таблица на 37 АГЗУ, на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,051652	1,633360205
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,8243728	89,31344643
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,20982145	6,63505782
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00017464	0,005522536

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,051652	1,588732877
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,8243728	86,87318833
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,20982145	6,453772088
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00017464	0,005371647

Источник загрязнения N 6529 Неорганизованный

Источник выделения N 001. ФС. ЗРА БРК

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Вид выброса . VV = **Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: . ZV22 = **Метанол**

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMIN = 10**

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMAX = 40**

Расчет давления паров при Tmin

TG = TMIN = 10

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 10))) = 72.9**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 72.9 * 1 = 72.9**

. **PTMIN = PNAS = 72.9**

Расчет давления паров при Tmax

TG = TMAX = 40

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 40))) = 305.1**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол



мм.рт.ст. . $PNAS = PNAS * X = 305.1 * 1 = 305.1$

. $PTMAX = PNAS = 305.1$

Режим эксплуатации . $NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)$

Конструкция резервуаров . $NAME_ = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³ . $VI = 5$

Количество резервуаров данного типа . $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров . $KNR = 0$

Категория веществ . $NAME_ = \text{А. Б. В}$

Значение K_{psr} (Прил.8) . $KPSR = 0.1$

Значение K_{pmax} (Прил.8) . $KPM = 0.1$

Коэффициент . $KPSR = 0.1$

Коэффициент . $KPMAX = KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³ . $V = 5$

Коэффициент . $KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . $B = 3$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . $MR = 32.04$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2) . $RO = 0.792$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . $NN = B / (RO * V) = 3 / (0.792 * 5) = 0.758$

Коэффициент (Прил. 10) . $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время заправки. м³/час . $VCMAX = 1$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1) . $G_ = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10 \wedge 2 * (273 + TMAX)) = (0.445 * 305.1 * 32.04 * 0.1 * 1 * 1) / (10 \wedge 2 * (273 + 40)) = 0.0139$

$M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (305.1 * 1 + 72.9) * 32.04 * 0.1 * 2.5 * 3 = 1453.3$

$M = M / (10 \wedge 4 * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 1453.3 / (10 \wedge 4 * 0.792 * (546 + 40 + 10)) = 0.000308$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M_ = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10 \wedge 4 * Ro * (546 + Tmax + Tmin))$. $M_ = M = 0.000308$

Итого по 1 ист. на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0.0139	0.000308

Итого по 34 ист. на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0,4726	0,0105

Источник загрязнения N 6530 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Свеча дренажной емкости АГЗУ

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса . $VV = \text{Выбросы паров нефти и бензинов}$

Нефтепродукт . $NPNAME = \text{Сырая нефть}$

Минимальная температура смеси. гр.С . $TMIN = 5$

Коэффициент K_t (Прил.7) . $KT = 0.35$

$KTMIN = KT = 0.35$

Максимальная температура смеси. гр.С . $TMAX = 50$

Коэффициент K_t (Прил.7) . $KT = 1.09$

$KTMAX = KT = 1.09$

Режим эксплуатации . $NAME_ = "мерник". (резервуар подземный горизонтальный)$

Конструкция резервуаров . $NAME_ = \text{Заглубленный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³ . $VI = 25$

Количество резервуаров данного типа . $NR = 1$



Количество групп одноцелевых резервуаров . $KNR = 1$

Категория веществ . $NAME = A. B. B$

Значение K_{psr} (Прил.8) . $KPSR = 0.094$

Значение K_{pm} (Прил.8) . $KPM = 0.13$

Коэффициент . $KPSR = 0.094$

Коэффициент . $KPMAX = KPMAX = 0.13$

Общий объем резервуаров. м³ . $V = 25$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . $B = 12$

Плотность смеси. т/м³ . $RO = 0.73$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . $NN = B / (RO * V) = 12 / (0.73 * 25) = 0.658$

Коэффициент (Прил. 10) . $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой

из резервуара во время его закачки. м³/час . $VCMAX = 0.5$

Давление паров смеси. мм.рт.ст. . $PL = 450$

Температура начала кипения смеси. гр.С . $TKIP = 180$

Молекулярная масса паров смеси. кг/кмоль . $MRS = 0.6 * TKIP + 45 = 0.6 * 180 + 45 = 153$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.3) . $M = M * 0.294 * KPSR * KOB * B / (10^7 * RO) = 99144 * 0.294 * 0.094 * 2.5 * 12 / (10^7 * 0.73) = 0.01126$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.1) . $G = 0.163 * PL * MRL * KTMAX * KPMAX * KB * VCMAX / 10^4 = 0.163 * 450 * 153 * 1.09 * 0.13 * 1 * 0.5 / 10^4 = 0.0795$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 72.46 * 0.01126 / 100 = 0.00816$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 72.46 * 0.0795 / 100 = 0.0576$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 26.8 * 0.01126 / 100 = 0.00302$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 26.8 * 0.0795 / 100 = 0.0213$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 1.5$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 1.5 * 0.01126 / 100 = 0.00017$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 1.5 * 0.0795 / 100 = 0.0012$

Примесь: 1716 Меркаптаны

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.005$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 0.005 * 0.01126 / 100 = 0.000000563$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.005 * 0.0795 / 100 = 0.000004$

Итого по 1 ист. на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0012	0,00017
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0576	0,00816
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0213	0,00302
1716	Меркаптаны	0,000004	0,000000563

Итого по 37 ист. на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0444	0,00629
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,1312	0,30192
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,7881	0,11174



1716	Меркаптаны	0,000148	0,000020831

Источник загрязнения N 6531 Неорганизованный**Источник выделения N 001. ФС. ЗРА БГРА**

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$ Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$ Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$ Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$ Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 2 = 0.0123$ Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0123 / 3.6 = 0.00342$ **Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00342 * 81.953 / 100 = 0.0028$ Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.0028 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0883$ **Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00342 * 6.09 / 100 = 0.0002083$ Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.0002083 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00657$ **Примесь: 0333 Сероводород**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00342 * 1.5 / 100 = 0.000051$ Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.000051 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00162$ **Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00342 * 0.005 / 100 = 0.000000171$ Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.000000171 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000054$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$ Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$ Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 35$ Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$ Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 35 = 0.000756$ Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000756 / 3.6 = 0.00021$ **Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00021 * 81.953 / 100 = 0.000172$ Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.000172 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00542$ **Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00021 * 6.09 / 100 = 0.0000128$ Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.0000128 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000404$ **Примесь: 0333 Сероводород**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.00021 * 1.5 / 100 = 0.00000315$ Валовый выброс. т/год . $M = G_{\text{max}} * T * 3600 / 10^6 = 0.00000315 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000099$ **Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов**



Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00021 * 0.005 / 100 = 0.0000000105$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000000105 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000331$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 6$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 6 = 0.3754$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.3754 / 3.6 = 0.1043$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1043 * 81.953 / 100 = 0.0855$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0855 * 8760 * 3600 / 10^6 = 2.696$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1043 * 6.09 / 100 = 0.00635$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00635 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.2003$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1043 * 1.5 / 100 = 0.00156$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00156 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.04934$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1043 * 0.005 / 100 = 0.0000052$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000052 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000164$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	2	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	35	8760
Предохранительные клапаны	нефтяной газ	6	8760

Итого по 1 ист.:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001614	0,0509
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,08847	2,79005
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00657	0,2072
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000538	0,00017

Итого по 1 ист., с учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,001614	0,049504608
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,08847	2,71355184
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00657	0,20151504
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000538	0,000165015

Итоговая таблица на 39 ист. на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,062946	1,9851
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,45033	108,81195
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,25623	8,0808



1716	Смесь природных меркаптанов	0,00020982	0,00663

Итоговая таблица на 39 ист. С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,062946	1,930679712
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,45033	105,8285218
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,25623	7,85908656
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00020982	0,006435599

Итоговая таблица на 39 ист. на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,062946	1,99050359
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,45033	109,1077154
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,25623	8,102607552
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00020982	0,006635012

Итоговая таблица на 39 ист. С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,062946	1,936118246
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,45033	106,1266303
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,25623	7,881224832
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00020982	0,006453727

Источник загрязнения N 6644. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Блок реагентов

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Вид выброса . VV = **Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: . ZV22 = **Метанол**

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . TMIN = 5

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . TMAX = 50

Расчет давления паров при Tmin

TG = TMIN = 5

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . PNAS = $10^{(A-(B/(C+TG)))}$ = $10^{(8.347-(1835/(273+5)))}$ = 55.8

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . PNAS = PNAS * X = 55.8 * 1 = 55.8

. PTMIN = PNAS = 55.8

Расчет давления паров при Tmax

TG = TMAX = 50

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . PNAS = $10^{(A-(B/(C+TG)))}$ = $10^{(8.347-(1835/(273+50)))}$ = 463.3

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . PNAS = PNAS * X = 463.3 * 1 = 463.3

. PTMAX = PNAS = 463.3

Режим эксплуатации . _NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров . _NAME_ = Наземный вертикальный

Объем одного резервуара данного типа. м3 . VI = 6

Количество резервуаров данного типа . NR = 5

Количество групп одноцелевых резервуаров . KNR = 1



Категория веществ . **_NAME_ = А. Б. В**

Значение K_{psr} (Прил.8) . **KPSR = 0.1**

Значение K_{pmax} (Прил.8) . **KPM = 0.1**

Коэффициент . **KPSR = 0.1**

Коэффициент . **KPMAX = KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров. м³ . **V = 30**

Коэффициент . **KB = 1**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . **B = 10**

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . **MR = 32.04**

Плотность вещества. т/м³(Прил.2) . **RO = 0.792**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . **NN = B / (RO * V) = 10 / (0.792 * 30) = 0.421**

Коэффициент (Прил. 10) . **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый из резервуаров во время закачки. м³/час . **VCMAX = 0.5**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1) . **_G_ = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10 ^ 2 * (273 + TMAX)) = (0.445 * 463.3 * 32.04 * 0.1 * 1 * 0.5) / (10 ^ 2 * (273 + 50)) = 0.01023**

M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (463.3 * 1 + 55.8) * 32.04 * 0.1 * 2.5 * 10 = 6652.8

M = M / (10 ^ 4 * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 6652.8 / (10 ^ 4 * 0.792 * (546 + 50 + 5)) = 0.001398

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

M = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10 ^ 4 * Ro * (546 + Tmax + Tmin)) . _M_ = M = 0.001398

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0,01023	0,001398

Источник загрязнения N 6683. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Блок реагентов БДР

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Вид выброса . **VV = Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: . **ZV22 = Метанол**

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMIN = 10**

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMAX = 40**

Расчет давления паров при Tmin

TG = TMIN = 10

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 10))) = 72.9**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 72.9 * 1 = 72.9**

. **PTMIN = PNAS = 72.9**

Расчет давления паров при Tmax

TG = TMAX = 40

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 40))) = 305.1**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 305.1 * 1 = 305.1**

. **PTMAX = PNAS = 305.1**

Режим эксплуатации . **_NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)**

Конструкция резервуаров . **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м³ . **VI = 5**

Количество резервуаров данного типа . **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров . **KNR = 0**



Категория веществ . **_NAME_ = А. Б. В**

Значение K_{psr} (Прил.8) . **KPSR = 0.1**

Значение K_{pmax} (Прил.8) . **KPM = 0.1**

Коэффициент . **KPSR = 0.1**

Коэффициент . **KPMAX = KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров. м³ . **V = 5**

Коэффициент . **KB = 1**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . **B = 3**

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . **MR = 32.04**

Плотность вещества. т/м³(Прил.2) . **RO = 0.792**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . **NN = B / (RO * V) = 3 / (0.792 * 5) = 0.758**

Коэффициент (Прил. 10) . **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый из резервуаров во время закачки. м³/час . **VCMAX = 1**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1) . **_G_ = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10 ^ 2 * (273 + TMAX)) = (0.445 * 305.1 * 32.04 * 0.1 * 1 * 1) / (10 ^ 2 * (273 + 40)) = 0.0139**

M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (305.1 * 1 + 72.9) * 32.04 * 0.1 * 2.5 * 3 = 1453.3

M = M / (10 ^ 4 * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 1453.3 / (10 ^ 4 * 0.792 * (546 + 40 + 10)) = 0.000308

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

M = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10 ^ 4 * Ro * (546 + Tmax + Tmin)) . _M_ = M = 0.000308

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс. г/сек	Выброс. т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0,5004	0,011088

Источник загрязнения N 6684. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Блок реагентов БДР-15/160

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Вид выброса . **VV = Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: . **ZV22 = Метанол**

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMIN = 10**

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMAX = 40**

Расчет давления паров при Tmin

TG = TMIN = 10

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 10))) = 72.9**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 72.9 * 1 = 72.9**

. PTMIN = PNAS = 72.9

Расчет давления паров при Tmax

TG = TMAX = 40

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 40))) = 305.1**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 305.1 * 1 = 305.1**

. PTMAX = PNAS = 305.1

Режим эксплуатации . **_NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)**

Конструкция резервуаров . **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м³ . **VI = 5**

Количество резервуаров данного типа . **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров . **KNR = 0**



Категория веществ . **_NAME_ = А. Б. В**

Значение K_{psr} (Прил.8) . **KPSR = 0.1**

Значение K_{pmax} (Прил.8) . **KPM = 0.1**

Коэффициент . **KPSR = 0.1**

Коэффициент . **KPMAX = KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров. м³ . **V = 5**

Коэффициент . **KB = 1**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . **B = 3**

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . **MR = 32.04**

Плотность вещества. т/м³(Прил.2) . **RO = 0.792**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . **NN = B / (RO * V) = 3 / (0.792 * 5) = 0.758**

Коэффициент (Прил. 10) . **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый из резервуаров во время заправки. м³/час . **VCMAX = 1**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1) . **G_ = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10 ^ 2 * (273 + TMAX)) = (0.445 * 305.1 * 32.04 * 0.1 * 1 * 1) / (10 ^ 2 * (273 + 40)) = 0.0139**

M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (305.1 * 1 + 72.9) * 32.04 * 0.1 * 2.5 * 3 = 1453.3

M = M / (10 ^ 4 * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 1453.3 / (10 ^ 4 * 0.792 * (546 + 40 + 10)) = 0.000308

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

M = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10 ^ 4 * Ro * (546 + Tmax + Tmin)) . _M_ = M = 0.000308

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0,0139	0,000308

Источник загрязнения N 6690, Неорганизованный

Источник выделения N 001, Емкость хранения нефти 25 м³

Список литературы:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п 5.

Вид выброса, **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт, **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси, гр.С, **TMIN = 10**

Коэффициент Kt (Прил.7), **KT = 0.42**

KTMIN = 0.42

Максимальная температура смеси, гр.С, **TMAX = 40**

Коэффициент Kt (Прил.7), **KT = 0.92**

KTMAX = 0.92

Режим эксплуатации, **_NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)**

Конструкция резервуаров, **_NAME_ = Наземный горизонтальный**

Объем одного резервуара данного типа, м³, **VI = 25**

Количество резервуаров данного типа, **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров, **KNR = 0**

Категория веществ, **_NAME_ = А, Б, В**

Значение K_{psr} (Прил.8), **KPSR = 0.1**

Значение K_{pmax} (Прил.8), **KPM = 0.1**

Коэффициент , **KPSR = 0.1**

Коэффициент, **KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров, м³, **V = 25**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года, т/год, **B = 1000**

Плотность смеси, т/м³, **RO = 0.9**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8), **NN = B / (RO * V) = 1000 / (0.9 * 25) = 44.44**

Коэффициент (Прил. 10), **KOB = 1.945**

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой



из резервуара во время его закачки, м³/час, $VC_{MAX} = 20$

Давление паров смеси, мм.рт.ст., $PS = 450$

, $P = 450$

Коэффициент, $KB = 1$

Температура начала кипения смеси, гр.С, $TKIP = 43$

Молекулярная масса паров смеси, кг/кмоль, $MRS = 0.6 \cdot TKIP + 45 = 0.6 \cdot 43 + 45 = 70.8$

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта, т/год (5.2.2), $M = 0.294 \cdot PS \cdot MRS \cdot (KT_{MAX} \cdot KB + KT_{MIN}) \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B / (10^7 \cdot RO) = 0.294 \cdot 450 \cdot 70.8 \cdot (0.92 \cdot 1 + 0.42) \cdot 0.1 \cdot 1.945 \cdot 1000 / (10^7 \cdot 0.9) = 0.271$

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта, г/с (5.2.1), $G = (0.163 \cdot PS \cdot MRS \cdot KT_{MAX} \cdot KP_{MAX} \cdot KB \cdot VC_{MAX}) / 10^4 = (0.163 \cdot 450 \cdot 70.8 \cdot 0.92 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 20) / 10^4 = 0.956$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 72.46 \cdot 0.271 / 100 = 0.1964$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 72.46 \cdot 0.956 / 100 = 0.693$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 26.8 \cdot 0.271 / 100 = 0.0726$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 26.8 \cdot 0.956 / 100 = 0.256$

Примесь: 0602 Бензол (64)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.35$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.35 \cdot 0.271 / 100 = 0.000949$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.35 \cdot 0.956 / 100 = 0.003346$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.22$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.22 \cdot 0.271 / 100 = 0.000596$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.22 \cdot 0.956 / 100 = 0.002103$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.11$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.11 \cdot 0.271 / 100 = 0.000298$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.11 \cdot 0.956 / 100 = 0.001052$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.06$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.06 \cdot 0.271 / 100 = 0.0001626$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.06 \cdot 0.956 / 100 = 0.000574$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0,000574	0,0001626
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0,693	0,1964
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,256	0,0726
0602	Бензол (64)	0,003346	0,000949
0616	Диметилбензол (203)	0,001052	0,000298
0621	Метилбензол (349)	0,002103	0,000596

Источник загрязнения N 6691, Неорганизованный

Источник выделения N 001, Емкость хранения нефти 25 м³

Список литературы:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п 5.

Вид выброса, $VV =$ Выбросы паров нефти и бензинов

Нефтепродукт, $NPNAME =$ Сырая нефть

Минимальная температура смеси, гр.С, $TMIN = 10$

Коэффициент Kt (Прил.7), $KT = 0.42$

$KTMIN = 0.42$



Максимальная температура смеси, гр.С, $T_{MAX} = 40$

Коэффициент K_t (Прил.7), $KT = 0.92$

$KT_{MAX} = 0.92$

Режим эксплуатации, $NAME_ = "буферная емкость"$ (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров, $NAME_ = \text{Наземный горизонтальный}$

Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 25$

Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров, $KNR = 0$

Категория веществ, $NAME_ = A, B, B$

Значение K_{psr} (Прил.8), $KPSR = 0.1$

Значение K_{pmax} (Прил.8), $KPM = 0.1$

Коэффициент, $KPSR = 0.1$

Коэффициент, $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров, м³, $V = 25$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года, т/год, $B = 1000$

Плотность смеси, т/м³, $RO = 0.9$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8), $NN = B / (RO \cdot V) = 1000 / (0.9 \cdot 25) = 44.44$

Коэффициент (Прил. 10), $KOB = 1.945$

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой

из резервуара во время его закачки, м³/час, $VC_{MAX} = 20$

Давление паров смеси, мм.рт.ст., $PS = 450$

, $P = 450$

Коэффициент, $KB = 1$

Температура начала кипения смеси, гр.С, $TKIP = 43$

Молекулярная масса паров смеси, кг/кмоль, $MRS = 0.6 \cdot TKIP + 45 = 0.6 \cdot 43 + 45 = 70.8$

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта, т/год (5.2.2), $M = 0.294 \cdot PS \cdot MRS \cdot (KT_{MAX} \cdot KB + KT_{MIN}) \cdot KPSR \cdot KOB \cdot B / (10^7 \cdot RO) = 0.294 \cdot 450 \cdot 70.8 \cdot (0.92 \cdot 1 + 0.42) \cdot 0.1 \cdot 1.945 \cdot 1000 / (10^7 \cdot 0.9) = 0.271$

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта, г/с (5.2.1), $G = (0.163 \cdot PS \cdot MRS \cdot KT_{MAX} \cdot KPMAX \cdot KB \cdot VC_{MAX}) / 10^4 = (0.163 \cdot 450 \cdot 70.8 \cdot 0.92 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 20) / 10^4 = 0.956$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M_ = CI \cdot M / 100 = 72.46 \cdot 0.271 / 100 = 0.1964$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G_ = CI \cdot G / 100 = 72.46 \cdot 0.956 / 100 = 0.693$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M_ = CI \cdot M / 100 = 26.8 \cdot 0.271 / 100 = 0.0726$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G_ = CI \cdot G / 100 = 26.8 \cdot 0.956 / 100 = 0.256$

Примесь: 0602 Бензол (64)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.35$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M_ = CI \cdot M / 100 = 0.35 \cdot 0.271 / 100 = 0.000949$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G_ = CI \cdot G / 100 = 0.35 \cdot 0.956 / 100 = 0.003346$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.22$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M_ = CI \cdot M / 100 = 0.22 \cdot 0.271 / 100 = 0.000596$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G_ = CI \cdot G / 100 = 0.22 \cdot 0.956 / 100 = 0.002103$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.11$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M_ = CI \cdot M / 100 = 0.11 \cdot 0.271 / 100 = 0.000298$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G_ = CI \cdot G / 100 = 0.11 \cdot 0.956 / 100 = 0.001052$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.06$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M_ = CI \cdot M / 100 = 0.06 \cdot 0.271 / 100 = 0.0001626$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G_ = CI \cdot G / 100 = 0.06 \cdot 0.956 / 100 = 0.000574$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год



0333	Сероводород (518)	0,000574	0,0001626
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0,693	0,1964
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,256	0,0726
0602	Бензол (64)	0,003346	0,000949
0616	Диметилбензол (203)	0,001052	0,000298
0621	Метилбензол (349)	0,002103	0,000596

Источник загрязнения N 6692, Неорганизованный

Источник выделения N 001, Емкость хранения нефти 10 м3

Список литературы:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п 5.

Вид выброса, **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт, **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси, гр.С, **TMIN = 10**

Коэффициент Kt (Прил.7), **KT = 0.42**

KTMIN = 0.42

Максимальная температура смеси, гр.С, **TMAX = 40**

Коэффициент Kt (Прил.7), **KT = 0.92**

KTMAX = 0.92

Режим эксплуатации, **_NAME_ = "буферная емкость"** (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров, **_NAME_ = Заглубленный**

Объем одного резервуара данного типа, м3, **VI = 10**

Количество резервуаров данного типа, **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров, **KNR = 1**

Категория веществ, **_NAME_ = А, Б, В**

Значение Kpsr(Прил.8), **KPSR = 0.1**

Значение Kpmax(Прил.8), **KPM = 0.1**

Коэффициент, **KPSR = 0.1**

Коэффициент, **KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров, м3, **V = 10**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течение года, т/год, **B = 1**

Плотность смеси, т/м3, **RO = 0.9**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8), **NN = B / (RO · V) = 1 / (0.9 · 10) = 0.111**

Коэффициент (Прил. 10), **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки, м3/час, **VCMAX = 20**

Давление паров смеси, мм.рт.ст., **PS = 450**

, **P = 450**

Коэффициент, **KB = 1**

Температура начала кипения смеси, гр.С, **TKIP = 43**

Молекулярная масса паров смеси, кг/кмоль, **MRS = 0.6 · TKIP + 45 = 0.6 · 43 + 45 = 70.8**

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта, т/год (5.2.2), **M = 0.294 · PS · MRS · (KTMAX · KB + KTMIN) · KPSR · KOB · B / (10⁷ · RO) = 0.294 · 450 · 70.8 · (0.92 · 1 + 0.42) · 0.1 · 2.5 · 1 / (10⁷ · 0.9) = 0.000349**

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта, г/с (5.2.1), **G = (0.163 · PS · MRS · KTMAX · KPMAX · KB · VCMAX) / 10⁴ = (0.163 · 450 · 70.8 · 0.92 · 0.1 · 1 · 20) / 10⁴ = 0.956**

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), **CI = 72.46**

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), **_M_ = CI · M / 100 = 72.46 · 0.000349 / 100 = 0.000253**

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), **_G_ = CI · G / 100 = 72.46 · 0.956 / 100 = 0.693**

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), **CI = 26.8**

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), **_M_ = CI · M / 100 = 26.8 · 0.000349 / 100 = 0.0000935**



Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 26.8 \cdot 0.956 / 100 = 0.256$

Примесь: 0602 Бензол (64)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.35$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.35 \cdot 0.000349 / 100 = 0.000001222$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.35 \cdot 0.956 / 100 = 0.003346$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.22$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.22 \cdot 0.000349 / 100 = 0.000000768$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.22 \cdot 0.956 / 100 = 0.002103$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.11$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.11 \cdot 0.000349 / 100 = 0.000000384$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.11 \cdot 0.956 / 100 = 0.001052$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14), $CI = 0.06$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.06 \cdot 0.000349 / 100 = 0.0000002094$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.06 \cdot 0.956 / 100 = 0.000574$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0,000574	0,0000002094
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0,693	0,000253
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,256	0,0000935
0602	Бензол (64)	0,003346	0,000001222
0616	Диметилбензол (203)	0,001052	0,000000384
0621	Метилбензол (349)	0,002103	0,000000768

Источник загрязнения N 6693, Неорганизованный

Источник выделения N 001, Насос ЦНС

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.5.3. Методика по расчету норм естественной убыли углеводородов в атмосферу на предприятиях нефтепродуктов

Расчет по пункту Выбросы при работе теплообменной аппаратуры и средств перекачки (табл. 5.4)

Вид нефтепродукта или средняя температура жидкости: Нефть, мазут и жидкости с температурой кипения >300 гр.С

Наименование аппаратуры или средства перекачки: Насос центробежный с двумя сальниковыми уплотнениями вала

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Удельный выброс, кг/час(табл. 5.4), $Q = 0.05$

Общее количество аппаратуры или средств перекачки, шт., $N1 = 1$

Одновременно работающее количество аппаратуры или средств перекачки, шт., $NN1 = 1$

Время работы одной единицы оборудования, час/год, $T = 8784$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = Q \cdot NN1 / 3.6 = 0.05 \cdot 1 / 3.6 = 0.0139$

Валовый выброс, т/год, $M = (Q \cdot N1 \cdot T) / 1000 = (0.05 \cdot 1 \cdot 8784) / 1000 = 0.439$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2754	Алканы C12-19 (10)	0,0139	0,439

Источник загрязнения N 6696, Неорганизованный

Источник выделения N 001. Неплотности ЗРА, ФС нагнетательных скважин

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)



2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 10$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 10 = 0.06153$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.06153 / 3.6 = 0.0171$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 1.5 / 100 = 0.0002565$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0002565 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00809$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 81.953 / 100 = 0.014$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.014 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.4415$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 6.09 / 100 = 0.00104$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00104 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0328$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 0.005 / 100 = 0.000000855$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000855 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000027$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0171 * 1.25 / 100 = 0.0002137$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0002137 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00674$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00072 * 20 = 0.000432$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000432 / 3.6 = 0.00012$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 1.5 / 100 = 0.0000018$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000018 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00005676$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 81.953 / 100 = 0.0000983$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000983 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.003101$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 6.09 / 100 = 0.00000731$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000731 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0002305$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 0.005 / 100 = 0.000000006$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000006 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000189$

Примесь: 2754 Алканы C12-19



Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00012 * 1.25 / 100 = 0.0000015$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000015 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000473$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 1$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 1 = 0.06256$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.06256 / 3.6 = 0.0174$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 1.5 / 100 = 0.000261$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000261 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00823$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 81.953 / 100 = 0.01426$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.01426 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.4497$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 6.09 / 100 = 0.00106$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00106 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.03342$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 0.005 / 100 = 0.00000087$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000087 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00002744$

Примесь: 2754 Алканы C12-19

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.25$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0174 * 1.25 / 100 = 0.0002175$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0002175 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0068591$

Всего на 1 скважину, на 8760 часов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0005193	0,016376645
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0283583	0,894307349
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00210731	0,066456128
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000001731	5,45888E-05
2754	Алканы C12-19	0,0004327	0,013645627

Всего на 1 скважину, С учетом мероприятий по снижению выбросов:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00010386	0,003275329
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,00567166	0,17886147
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000421462	0,013291226
1716	Смесь природных меркаптанов	3,46E-07	1,09E-05
2754	Алканы C12-19	0,00008654	0,002729125

Всего на 218 скважин, на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1132074	3,57010861
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	6,1821094	194,9590021
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,45939358	14,4874359
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000377358	0,011900358
2754	Алканы C12-19	0,0943286	2,974746686



Всего на 218 скважин, С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,02264148	0,714021722
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1,23642188	38,99180046
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,091878716	2,897487268
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000075428	0,0023762
2754	Алканы C12-19	0,01886572	0,59494925

Всего на 218 скважин, на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,1132074	3,579889686
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	6,1821094	195,4931363
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,45939358	14,52712754
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000377358	0,011932966
2754	Алканы C12-19	0,0943286	2,982896721

Всего на 218 скважин, С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,02264148	0,715977937
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1,23642188	39,09862726
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,091878716	2,905425509
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000075428	0,002386593
2754	Алканы C12-19	0,01886572	0,596579344

Пункт налива нефти (ПНН)

Источник загрязнения N 1025 Свеча

Источник выделения N 001. Свеча дренажной емкости

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2004

Вид выброса , **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт , **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси, гр.С , **TMIN = 5**

Коэффициент Kt (Прил.7) , **KT = 0.35**

KTMIN = KT = 0.35

Максимальная температура смеси, гр.С , **TMAX = 50**

Коэффициент Kt (Прил.7) , **KT = 1.09**

KTMAX = KT = 1.09

Режим эксплуатации , **_NAME_ = "мерник", ССВ - понтон (резервуар наземный вертикальный)**

Конструкция резервуаров , **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа, м³ , **VI = 6**

Количество резервуаров данного типа , **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров , **KNR = 1**

Категория веществ , **_NAME_ = А, Б, В**

Значение Kpsr(Прил.8) , **KPSR = 0.14**

Значение Kpmax(Прил.8) , **KPM = 0.2**

Коэффициент , **KPSR = 0.14**

Коэффициент , **KPMAX = KPMAX = 0.2**

Общий объем резервуаров, м³ , **V = 6**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года, т/год , **B = 5**

Плотность смеси, т/м³ , **RO = 0.73**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) , **NN = B / (RO * V) = 5 / (0.73 * 6) = 1.142**



Коэффициент (Прил. 10) , $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушнoй смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки, м³/час , $VCMAH = 0.5$

Давление паров смеси, мм.рт.ст. , $PS = 450$

, $P = PS = 450$

Коэффициент , $KB = 1$

Температура начала кипения смеси, гр.С , $TKIP = 180$

Молекулярная масса паров смеси, кг/кмоль , $MRS = 0.6 * TKIP + 45 = 0.6 * 180 + 45 = 153$

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта, т/год (5.2.2) , $M = 0.294 * PS * MRS * (KTMAX * KB + KTMIN) * KPSR * KOB * B / (10 \wedge 7 * RO) = 0.294 * 450 * 153 * (1.09 * 1 + 0.35) * 0.14 * 2.5 * 5 / (10 \wedge 7 * 0.73) = 0.00699$

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта, г/с (5.2.1) , $G = (0.163 * PS * MRS * KTMAX * KPMAX * KB * VCMAH) / 10 \wedge 4 = (0.163 * 450 * 153 * 1.09 * 0.2 * 1 * 0.5) / 10 \wedge 4 = 0.1223$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) , $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) , $M_{\text{св}} = CI * M / 100 = 72.46 * 0.00699 / 100 = 0.00506$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) , $G_{\text{св}} = CI * G / 100 = 72.46 * 0.1223 / 100 = 0.0886$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) , $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) , $M_{\text{св}} = CI * M / 100 = 26.8 * 0.00699 / 100 = 0.001873$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) , $G_{\text{св}} = CI * G / 100 = 26.8 * 0.1223 / 100 = 0.0328$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) , $CI = 1.5$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) , $M_{\text{св}} = CI * M / 100 = 1.5 * 0.00699 / 100 = 0.00105$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) , $G_{\text{св}} = CI * G / 100 = 1.5 * 0.1223 / 100 = 0.00183$

Примесь: 1716 Меркаптаны

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) , $CI = 0.035$

Среднегодовые выбросы, т/год (5.2.5) , $M_{\text{св}} = CI * M / 100 = 0.035 * 0.00699 / 100 = 0.0000024$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) , $G_{\text{св}} = CI * G / 100 = 0.035 * 0.1223 / 100 = 0.000042$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00183	0.00105
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0886	0,005
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,0328	0,0019
1716	Меркаптаны	0,00004	0,00004

Источник загрязнения N 6535 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуар нефти (РВС) 200м³

Аналогично для источника №6645. 001. Резервуар нефти (РВС) 200м³

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса . $VV = \text{Выбросы паров нефти и бензинов}$

Нефтепродукт . $NPNAME = \text{Сырая нефть}$

Минимальная температура смеси. гр.С . $TMIN = 5$

Коэффициент Kt (Прил.7) . $KT = 0.35$

$KTMIN = KT = 0.35$

Максимальная температура смеси. гр.С . $TMAX = 50$

Коэффициент Kt (Прил.7) . $KT = 1.09$

$KTMAX = KT = 1.09$

Режим эксплуатации . $NAME = \text{"мерник"}$. ССВ - плавающая крыша (резервуар наземный вертикальный)

Конструкция резервуаров . $NAME = \text{Наземный вертикальный}$

Объем одного резервуара данного типа. м³ . $VI = 200$



Количество резервуаров данного типа . $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров . $KNR = 1$

Категория веществ . $NAME = A, B, B$

Значение K_{psr} (Прил.8) . $KPSR = 0.087$

Значение K_{rmax} (Прил.8) . $KPM = 0.13$

Коэффициент . $KPSR = 0.087$

Коэффициент . $KPMAX = KPMAX = 0.13$

Общий объем резервуаров. м³ . $V = 200$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . $B = 150$

Плотность смеси. т/м³ . $RO = 0.73$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . $NN = B / (RO * V) = 150 / (0.73 * 200) = 1.027$

Коэффициент (Прил. 10) . $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его заправки. м³/час . $VCMAX = 5.0$

Давление паров смеси. мм.рт.ст. . $PS = 450$

. $P = PS = 450$

Коэффициент . $KB = 1$

Температура начала кипения смеси. гр.С . $TKIP = 180$

Молекулярная масса паров смеси. кг/кмоль . $MRS = 0.6 * TKIP + 45 = 0.6 * 180 + 45 = 153$

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта. т/год (5.2.2) . $M = 0.294 * PS * MRS * (KTMAX * KB + KTMIN) * KPSR * KOB * B / (10 \wedge 7 * RO) = 0.294 * 450 * 153 * (1.09 * 1 + 0.35) * 0.087 * 2.5 * 150 / (10 \wedge 7 * 0.73) = 0.1303$

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта. г/с (5.2.1) . $G = (0.163 * PS * MRS * KTMAX * KPMAX * KB * VCMAX) / 10 \wedge 4 = (0.163 * 450 * 153 * 1.09 * 0.13 * 1 * 5) / 10 \wedge 4 = 0.795$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 72.46$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 72.46 * 0.1303 / 100 = 0.0944$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 72.46 * 0.795 / 100 = 0.576$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 26.8$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 26.8 * 0.1303 / 100 = 0.0349$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 26.8 * 0.795 / 100 = 0.213$

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.06$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 0.06 * 0.1303 / 100 = 0.0000782$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.06 * 0.795 / 100 = 0.000477$

Примесь: 1716 Меркаптаны

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 0.02$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . $M = CI * M / 100 = 0.02 * 0.1303 / 100 = 0.00002606$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 0.02 * 0.795 / 100 = 0.000159$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00047	0,0008
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,576	0,0944
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,213	0,0349
1716	Меркаптаны	0,000159	0,00002606

Источник загрязнения N 6536 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Нефтеналивная эстакада

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)
2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005



Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 4$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 4 = 0.0246$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0246 / 3.6 = 0.00683$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.00683 * 81.953 / 100 = 0.0056$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0056 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1766$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.00683 * 6.09 / 100 = 0.000416$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.000416 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1312$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.00683 * 1.5 / 100 = 0.000124$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.000124 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0039$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.00683 * 0.005 / 100 = 0.000000341$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.000000341 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000011$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 8$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 8 = 0.0001728$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0001728 / 3.6 = 0.000048$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.000048 * 81.953 / 100 = 0.0000393$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0000393 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00124$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.000048 * 6.09 / 100 = 0.000002923$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.000002923 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000922$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.000048 * 1.5 / 100 = 0.0000007$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0000007 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00002$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.000048 * 0.005 / 100 = 0.0000000024$

Валовый выброс. т/год . $M = G_{max} * T * 3600 / 10^6 = 0.0000000024 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000000756$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.00072 * 2 = 0.000422$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000422 / 3.6 = 0.0001172$

**Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0001172 * 81.953 / 100 = 0.000096$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000096 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00303$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0001172 * 6.09 / 100 = 0.00000714$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000714 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000225$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0001172 * 1.5 / 100 = 0.0000017$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000017 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000055$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0001172 * 0.005 / 100 = 0.0000000586$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000000586 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000185$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Общее кол-во. шт.	Время ра-боты. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	4	8760
Фланцевые соединения	8	8760
Насосы с сальниковыми уплотнениями	2	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0001264	0,003986
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0057353	0,18086
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000426063	0,0134363
1716	Смесь природных меркаптанов	3,4926E-07	1,101E-05

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0001264	0,003876941
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0057353	0,175913122
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000426063	0,013068204
1716	Смесь природных меркаптанов	3,4926E-07	1,07125E-05

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0001264	0,003997071
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0057353	0,181363951
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000426063	0,013473135
1716	Смесь природных меркаптанов	3,4926E-07	1,10444E-05

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0001264	0,003887862
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0057353	0,176408652
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,000426063	0,013105016
1716	Смесь природных меркаптанов	3,4926E-07	1,07427E-05

ПРЦЭО

Источник загрязнения N 1026 Выхлопная труба

**Источник выделения N 001. ДЭС ГСФ - 200**

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок
Приложение №9 к Приказу Министра охраны окружающей
среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г

Максимальный расход диз. топлива установкой. кг/час. $G_{FJMAX} = 44$ Годовой расход дизельного топлива. т/год. $G_{FGGO} = 2.420$ **Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)**Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 30$ Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 44 \cdot 30 / 3600 = 0.367$ Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 2.42 \cdot 30 / 10^3 = 0.0726$ **Примесь: 1325 Формальдегид (609)**Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 1.2$ Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 44 \cdot 1.2 / 3600 = 0.01467$ Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 2.42 \cdot 1.2 / 10^3 = 0.002904$ **Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)**Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 39$ Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 44 \cdot 39 / 3600 = 0.477$ Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 2.42 \cdot 39 / 10^3 = 0.0944$ **Примесь: 0330 Сера диоксид (516)**Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 10$ Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 44 \cdot 10 / 3600 = 0.1222$ Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 2.42 \cdot 10 / 10^3 = 0.0242$ **Примесь: 0337 Углерод оксид (584)**Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 25$ Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 44 \cdot 25 / 3600 = 0.3056$ Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 2.42 \cdot 25 / 10^3 = 0.0605$ **Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)**Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 12$ Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 44 \cdot 12 / 3600 = 0.1467$ Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 2.42 \cdot 12 / 10^3 = 0.02904$ **Примесь: 0703 Бенз(а)пирен**Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 5.5 \cdot 10^{-5}$ Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 44 \cdot 0.000055 / 3600 = 0.000000672$ Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 2.42 \cdot 0.000055 / 10^3 = 0.0000001331$ **Примесь: 0328 Углерод (583)**Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 5$ Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 44 \cdot 5 / 3600 = 0.0611$ Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 2.42 \cdot 5 / 10^3 = 0.0121$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.3670000	0.0726000
0304	Азот (II) оксид (6)	0.4770000	0.0944000
0328	Углерод (583)	0.0611000	0.0121000
0330	Сера диоксид (516)	0.1222000	0.0242000
0337	Углерод оксид (584)	0.3056000	0.0605000
0703	Бенз(а)пирен	0.000000672	0.0000001331
1325	Формальдегид (609)	0.0146700	0.0029040
2754	Алканы C12-19 (10)	0.1467000	0.0290400

Источник загрязнения N 1334 Патрубок**Источник выделения N 001. Трубонарезной станок СА983С010**

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу



при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Обработка деталей из стали: Отрезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт.. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт.. $NS1 = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.203$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.203 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.64$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NS1 = 0.2 \cdot 0.203 \cdot 1 = 0.0406$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0406000	0.6400000

Источник загрязнения N 1334 Патрубок

Источник выделения N 002. Токарно-винторезный станок CA562-C300

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

при механической обработке металлов (по величинам удельных

выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка чугуна

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Технологическая операция: Обработка резанием чугунных деталей

Вид станков: Токарно-винторезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт.. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт.. $NS1 = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 4). $GV = 0.0056$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.0056 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.01766$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NS1 = 0.2 \cdot 0.0056 \cdot 1 = 0.00112$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0011200	0.0176600

Источник загрязнения N 1334 Патрубок

Источник выделения N 003. Токарно-винторезный станок CA562-C200-02

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

при механической обработке металлов (по величинам удельных

выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка чугуна

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Технологическая операция: Обработка резанием чугунных деталей

Вид станков: Токарно-винторезные станки



Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт. $NS1 = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 4). $GV = 0.0056$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.0056 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.01766$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NS1 = 0.2 \cdot 0.0056 \cdot 1 = 0.00112$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0011200	0.0176600

Источник загрязнения N 1334 Патрубок

Источник выделения N 004. Токарно-винторезный станок CA500-C150

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка чугуна

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Технологическая операция: Обработка резанием чугунных деталей

Вид станков: Токарно-винторезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт. $NS1 = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 4). $GV = 0.0056$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.0056 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.01766$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NS1 = 0.2 \cdot 0.0056 \cdot 1 = 0.00112$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0011200	0.0176600

Источник загрязнения N 1334 Патрубок

Источник выделения N 005. Токарный станок CU500M

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка чугуна

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Технологическая операция: Обработка резанием чугунных деталей

Вид станков: Токарные станки и автоматы малых и средних размеров

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт. $NS1 = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 4). $GV = 0.0063$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$



Валовый выброс. т/год (1). $\underline{M} = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot \underline{T} \cdot \underline{KOLIV} / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.0063 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.01987$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $\underline{G} = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.0063 \cdot 1 = 0.00126$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0012600	0.0198700

Источник загрязнения N 1334 Патрубок

Источник выделения N 006. Трубонарезной станок CE832.12

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Обработка деталей из стали: Отрезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $\underline{T} = 4380$

Число станков данного типа. шт.. $\underline{KOLIV} = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт.. $NSI = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.203$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $\underline{M} = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot \underline{T} \cdot \underline{KOLIV} / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.203 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.64$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $\underline{G} = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.203 \cdot 1 = 0.0406$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0406000	0.6400000

Источник загрязнения N 1334 Патрубок

Источник выделения N 007. Шлифовальный станок станок 3Л722 АК

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Плоскошлифовальные станки. с диаметром шлифовального круга - 250 мм

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $\underline{T} = 4380$

Число станков данного типа. шт.. $\underline{KOLIV} = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт.. $NSI = 1$

Примесь: 2930 Пыль абразивная (1027*)

Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.016$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $\underline{M} = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot \underline{T} \cdot \underline{KOLIV} / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.016 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.0505$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $\underline{G} = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.016 \cdot 1 = 0.0032$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.026$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $\underline{M} = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot \underline{T} \cdot \underline{KOLIV} / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.026 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.082$



Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G_{\text{max}} = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.026 \cdot 1 = 0.0052$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0052000	0.0820000
2930	Пыль абразивная (1027*)	0.0032000	0.0505000

Источник загрязнения N 1334 Патрубок

Источник выделения N 008. Строгальный станок НС-632

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка чугуна

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Технологическая операция: Обработка резанием чугунных деталей

Вид станков: Строгальные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт.. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт.. $NSI = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 4). $GV = 0.0139$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.0139 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.0438$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G_{\text{max}} = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.0139 \cdot 1 = 0.00278$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0027800	0.0438000

Источник загрязнения N 1334 Патрубок

Источник выделения N 009. Фрезерный станок 6Т82Ш

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка чугуна

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Технологическая операция: Обработка резанием чугунных деталей

Вид станков: Фрезерные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт.. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт.. $NSI = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 4). $GV = 0.0139$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.0139 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.0438$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G_{\text{max}} = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.0139 \cdot 1 = 0.00278$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0027800	0.0438000

**Источник загрязнения N 1334 Патрубок****Источник выделения N 010. Сверлильный станок 2С132Л**

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка чугуна

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Технологическая операция: Обработка резанием чугунных деталей

Вид станков: Сверлильные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт.. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт.. $NSI = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 4). $GV = 0.0011$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.0011 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.00347$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.0011 \cdot 1 = 0.00022$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0002200	0.0034700

Источник загрязнения N 1334 Патрубок**Источник выделения N 011. Сверлильный станок 2С132ЛК**

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка чугуна

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Технологическая операция: Обработка резанием чугунных деталей

Вид станков: Сверлильные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт.. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт.. $NSI = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 4). $GV = 0.0011$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.0011 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.00347$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.0011 \cdot 1 = 0.00022$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0002200	0.0034700

Источник загрязнения N 1334 Патрубок**Источник выделения N 012. Заточный станок ШП400/2**

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005



Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Заточные станки. с диаметром шлифовального круга - 250 мм

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт.. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа. работающих одновременно. шт.. $NSI = 1$

Примесь: 2930 Пыль абразивная (1027*)

Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.011$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.011 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.0347$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.011 \cdot 1 = 0.0022$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.016$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.016 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.0505$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.016 \cdot 1 = 0.0032$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0032000	0.0505000
2930	Пыль абразивная (1027*)	0.0022000	0.0347000

Источник загрязнения N 1334 Патрубок

Источник выделения N 013. Заточный станок СА 600/2

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

при механической обработке металлов (по величинам удельных

выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Заточные станки. с диаметром шлифовального круга - 250 мм

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт.. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа. работающих одновременно. шт.. $NSI = 1$

Примесь: 2930 Пыль абразивная (1027*)

Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.011$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.011 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.0347$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.011 \cdot 1 = 0.0022$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.016$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.016 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.0505$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NSI = 0.2 \cdot 0.016 \cdot 1 = 0.0032$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0032000	0.0505000
2930	Пыль абразивная (1027*)	0.0022000	0.0347000

**Источник загрязнения N 1334 Патрубок****Источник выделения N 014. Отрезной станок ON401**

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Обработка деталей из стали: Отрезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$ Число станков данного типа. шт. $KOLIV = 1$ Число станков данного типа, работающих одновременно. шт. $NS1 = 1$ **Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)**Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.203$ Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.203 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.64$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NS1 = 0.2 \cdot 0.203 \cdot 1 = 0.0406$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0406000	0.6400000

Источник загрязнения N 1334 Патрубок**Источник выделения N 015. Ножницы листовые НК3416**

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Обработка деталей из стали: Отрезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$ Число станков данного типа. шт. $KOLIV = 1$ Число станков данного типа, работающих одновременно. шт. $NS1 = 1$ **Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)**Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.203$ Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.203 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.64$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NS1 = 0.2 \cdot 0.203 \cdot 1 = 0.0406$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0406000	0.6400000

Источник загрязнения N 1334 Патрубок**Источник выделения N 016. Маятниковый отрезной станок 00С**

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана. 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится



Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Обработка деталей из стали: Отрезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования. ч/год. $T = 4380$

Число станков данного типа. шт. $KOLIV = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно. шт. $NS1 = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс. г/с (табл. 1). $GV = 0.203$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2). $KN = 0.2$

Валовый выброс. т/год (1). $M = 3600 \cdot KN \cdot GV \cdot T \cdot KOLIV / 10^6 = 3600 \cdot 0.2 \cdot 0.203 \cdot 4380 \cdot 1 / 10^6 = 0.64$

Максимальный из разовых выброс. г/с (2). $G = KN \cdot GV \cdot NS1 = 0.2 \cdot 0.203 \cdot 1 = 0.0406$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0406000	0.6400000

Источник загрязнения N 1334 Патрубок

Источник выделения N 017. Сварочный агрегат АДД-4000

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

при сварочных работах (по величинам удельных

выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂. $KNO_2 = 0.8$

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. $KNO = 0.13$

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): LB-52U

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 5800$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.3$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16.31$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 10.69$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 10.69 \cdot 5800 / 10^6 = 0.062$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 10.69 \cdot 1.3 / 3600 = 0.00386$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.92$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.92 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00534$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.92 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000332$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.4$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.4 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00812$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.4 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000506$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 3.3 \cdot 5800 / 10^6 = 0.01914$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 3.3 \cdot 1.3 / 3600 = 0.001192$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)



Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.75$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.75 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00435$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.75 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000271$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.5$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = KNO2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 1.5 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00696$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = KNO2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 1.5 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000433$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 1.5 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00113$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 1.5 \cdot 1.3 / 3600 = 0.0000704$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 5800 / 10^6 = 0.0771$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.3 / 3600 = 0.0048$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0.00386	0.062
0143	Марганец и его соединения (327)	0.000332	0.00534
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.000433	0.00696
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0000704	0.00113
0337	Углерод оксид (584)	0.0048	0.0771
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.000271	0.00435
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.001192	0.01914
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.000506	0.00812

Источник загрязнения N 6533 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Резервуар дт. для ДЭС

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Нефтепродукт: Дизельное топливо

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: наземный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре. г/м³ (Прил. 15). $C_{MAX} = 1.86$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний период. м³. $Q_{OZ} = 8$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров в осенне-зимний период. г/м³ (Прил. 15). $COZ = 0.96$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в весенне-летний период. м³. $Q_{VL} = 8$

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров в весенне-летний период. г/м³ (Прил. 15). $CVL = 1.32$

Объем сливаемого нефтепродукта из автоцистерны в резервуар. м³/час. $VSL = 1$

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1). $GR = (C_{MAX} \cdot VSL) / 3600 = (1.86 \cdot 1) / 3600 = 0.000517$

Выбросы при закачке в резервуары. т/год (9.2.4). $MZAK = (COZ \cdot Q_{OZ} + CVL \cdot Q_{VL}) \cdot 10^{-6} = (0.96 \cdot 8 + 1.32 \cdot 8) \cdot 10^{-6} = 0.00001824$

Удельный выброс при проливах. г/м³. $J = 50$



Выбросы паров нефтепродукта при проливах. т/год (9.2.5). $MPRR = 0.5 \cdot J \cdot (QOZ + QVL) \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 50 \cdot (8 + 8) \cdot 10^{-6} = 0.0004$

Валовый выброс. т/год (9.2.3). $MR = MZAK + MPRR = 0.00001824 + 0.0004 = 0.000418$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 99.72$

Валовый выброс. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 99.72 \cdot 0.000418 / 100 = 0.000417$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 99.72 \cdot 0.000517 / 100 = 0.000516$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14). $CI = 0.28$

Валовый выброс. т/год (5.2.5). $M = CI \cdot M / 100 = 0.28 \cdot 0.000418 / 100 = 0.00000117$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4). $G = CI \cdot G / 100 = 0.28 \cdot 0.000517 / 100 = 0.000001448$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0.000001448	0.00000117
2754	Алканы C12-19 (10)	0.000516	0.000417

Источник загрязнения N 6534 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Заточный станок

Источник ликвидирован.

Узел учета нефти (УУН)

Источник загрязнения N 6537 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Входная гребенка

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.013$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.365$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.365 \cdot 0.013 \cdot 20 = 0.095$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.095 / 3.6 = 0.02636$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.02636 \cdot 81.953 / 100 = 0.0216$

Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0216 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.6812$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.02636 \cdot 6.09 / 100 = 0.001605$

Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.001605 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.05061$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.02636 \cdot 1.5 / 100 = 0.0004$

Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0004 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0126$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.02636 \cdot 0.005 / 100 = 0.00000132$

Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000132 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000042$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения



Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.000396$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.05$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.05 * 0.000396 * 40 = 0.000792$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000792 / 3.6 = 0.00022$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 81.953 / 100 = 0.0001803$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001803 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005686$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 6.09 / 100 = 0.0000134$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0004225$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 1.5 / 100 = 0.0000033$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000033 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001041$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 0.005 / 100 = 0.000000011$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000011 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000347$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.08802$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.25$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.25 * 0.08802 * 2 = 0.04401$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.04401 / 3.6 = 0.012225$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 81.953 / 100 = 0.0100188$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0100188 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.316$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 6.09 / 100 = 0.0007445$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007445 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.023478$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 1.5 / 100 = 0.0001834$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001834 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005784$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 0.005 / 100 = 0.00000061125$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000061125 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000193$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Сырая нефть	20	8760
Фланцевые соединения	Сырая нефть	40	8760
Предохранительные клапаны	Сырая нефть	2	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000587	0,018488
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,031799	1,002886
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,002363	0,074511
1716	Смесь природных меркаптанов	1,94E-06	6,16E-05

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000587	0,018004464
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,031799	0,975338928
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,002363	0,072477936
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000194	5,95037E-05

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000587	0,018562349
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,031799	1,005560698
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,002363	0,074723731
1716	Смесь природных меркаптанов	1,94E-06	6,13475E-05

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,000587	0,018055181
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,031799	0,978086362
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,002363	0,072682099
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00000194	5,96713E-05

Источник загрязнения N 6538 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сливная емкость

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Расчеты по п. 6-8

Вид выброса . **VV = Выбросы паров нефти и бензинов**

Нефтепродукт . **NPNAME = Сырая нефть**

Минимальная температура смеси. гр.С . **TMIN = 5**

Коэффициент Kt (Прил.7) . **KT = 0.35**

KTMIN = KT = 0.35

Максимальная температура смеси. гр.С . **TMAX = 50**

Коэффициент Kt (Прил.7) . **KT = 1.09**

KTMAX = KT = 1.09

Режим эксплуатации . **_NAME_ = "мерник". ССВ - отсутствуют**

Конструкция резервуаров . **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м³ . **VI = 10**

Количество резервуаров данного типа . **NR = 2**

Количество групп одноцелевых резервуаров . **KNR = 1**

Категория веществ . **_NAME_ = А - Нефть из магистрального трубопровода и др. нефтепродукты при температуре закачиваемой жидкости. близкой к температуре воздуха**

Значение Kpsr(Прил.8) . **KPSR = 0.63**

Значение Kpmax(Прил.8) . **KPM = 0.9**

Коэффициент . **KPSR = 0.63**

Коэффициент . **KPMAX = KPMAX = 0.9**

Общий объем резервуаров. м³ . **V = 20**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . **B = 2**



Плотность смеси. т/м³ . **RO = 0.73**

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . **NN = B / (RO * V) = 2 / (0.73 * 20) = 0.137**

Коэффициент (Прил. 10) . **KOB = 2.5**

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемой из резервуара во время его закачки. м³/час . **VCMAX = 0.5**

Давление паров смеси. мм.рт.ст. . **PS = 450**

. **P = PS = 450**

Коэффициент . **KB = 1**

Температура начала кипения смеси. гр.С . **TKIP = 180**

Молекулярная масса паров смеси. кг/кмоль . **MRS = 0.6 * TKIP + 45 = 0.6 * 180 + 45 = 153**

Среднегодовые выбросы паров нефтепродукта. т/год (5.2.2) . **M = 0.294 * PS * MRS * (KTMAX * KB + KTMIN) * KPSR * KOB * B / (10 ^ 7 * RO) = 0.294 * 450 * 153 * (1.09 * 1 + 0.35) * 0.63 * 2.5 * 2 / (10 ^ 7 * 0.73) = 0.01258**

Максимальный из разовых выброс паров нефтепродукта. г/с (5.2.1) . **G = (0.163 * PS * MRS * KTMAX * KPMAX * KB * VCMAX) / 10 ^ 4 = (0.163 * 450 * 153 * 1.09 * 0.9 * 1 * 0.5) / 10 ^ 4 = 0.55**

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . **CI = 72.46**

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . **_M_ = CI * M / 100 = 72.46 * 0.01258 / 100 = 0.00912**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . **_G_ = CI * G / 100 = 72.46 * 0.55 / 100 = 0.3985**

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . **CI = 26.8**

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . **_M_ = CI * M / 100 = 26.8 * 0.01258 / 100 = 0.00337**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . **_G_ = CI * G / 100 = 26.8 * 0.55 / 100 = 0.1474**

Примесь: 0333 Сероводород

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . **CI = 1.5**

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . **_M_ = CI * M / 100 = 1.5 * 0.01258 / 100 = 0.00019**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . **_G_ = CI * G / 100 = 1.5 * 0.55 / 100 = 0.0082**

Примесь: 1716 Меркаптаны

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . **CI = 0.035**

Среднегодовые выбросы. т/год (5.2.5) . **_M_ = CI * M / 100 = 0.035 * 0.01258 / 100 = 0.000004**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . **_G_ = CI * G / 100 = 0.035 * 0.55 / 100 = 0.00019**

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0082	0,0002
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,3985	0,0091
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,1474	0,0034
1716	Меркаптаны	0,00019	0,000004

Источник загрязнения N 6539. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Счетчик нефти

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . **Q = 0.021**

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . **X = 0.293**

Общее количество данного оборудования. шт. . **N = 6**

Среднее время работы данного оборудования. час/год . **_T_ = 8760**



Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 6 = 0.0369$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.0369 / 3.6 = 0.01025$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.01025 * 81.953 / 100 = 0.0084$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0084 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.265$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.01025 * 6.09 / 100 = 0.000624$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.000624 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.01968$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.01025 * 1.5 / 100 = 0.00015$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.00015 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0048$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.01025 * 0.005 / 100 = 0.00000051$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.00000051 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000016$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 12$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T_{\text{max}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 12 = 0.000259$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000259 / 3.6 = 0.000072$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.000072 * 81.953 / 100 = 0.000059$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.000059 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00186$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.000072 * 6.09 / 100 = 0.000004385$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.000004385 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001383$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.000072 * 1.5 / 100 = 0.000001$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.000001 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00003$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\text{max}} = G * C / 100 = 0.000072 * 0.005 / 100 = 0.0000000036$

Валовый выброс. т/год . $M_{\text{max}} = G_{\text{max}} * T_{\text{max}} * 3600 / 10^6 = 0.0000000036 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000135$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	6	8760



Фланцевые соединения	12	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00015	0,0047304
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0084	0,2649024
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00062	0,01955232
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000514	1,62095E-05

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00015	0,0046008
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0084	0,2576448
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00062	0,01901664
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000514	1,57654E-05

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00015	0,00474336
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0084	0,26562816
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00062	0,019605888
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000514	1,62539E-05

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00015	0,00461376
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0084	0,25837056
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00062	0,019070208
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000000514	1,58098E-05

PCY

(участок на консервации)

Источник загрязнения N 6540

Источник выделения N 001. Столярный станок

Источник ликвидирован.

ЦППД

Источник загрязнения N 6543 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сварочный агрегат

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂. **KNO₂ = 0.8**

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. **KNO = 0.13**

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): LB-52U

Расход сварочных материалов. кг/год. **B = 5800**

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. **BMAX = 1.3**



Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16.31$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 10.69$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 10.69 \cdot 5800 / 10^6 = 0.062$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 10.69 \cdot 1.3 / 3600 = 0.00386$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.92$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.92 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00534$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.92 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000332$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.4$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.4 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00812$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.4 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000506$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 3.3 \cdot 5800 / 10^6 = 0.01914$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 3.3 \cdot 1.3 / 3600 = 0.001192$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.75$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.75 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00435$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.75 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000271$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.5$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = KNO_2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 1.5 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00696$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = KNO_2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 1.5 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000433$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 1.5 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00113$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 1.5 \cdot 1.3 / 3600 = 0.0000704$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 5800 / 10^6 = 0.0771$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.3 / 3600 = 0.0048$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0.00386	0.062
0143	Марганец и его соединения (327)	0.000332	0.00534
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.000433	0.00696
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0000704	0.00113
0337	Углерод оксид (584)	0.0048	0.0771



0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.000271	0.00435
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.001192	0.01914
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.000506	0.00812

Передвижные сварочные агрегаты

Источник загрязнения N 6541. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Сварочные работы

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂. $K_{NO2} = 0.8$

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. $K_{NO} = 0.13$

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): УОНИ-13/45

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 5800$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $B_{MAX} = 1.3$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16.31$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 10.69$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 10.69 \cdot 5800 / 10^6 = 0.062$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 10.69 \cdot 1.3 / 3600 = 0.00386$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.92$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.92 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00534$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.92 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000332$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.4$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 1.4 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00812$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 1.4 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000506$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 3.3 \cdot 5800 / 10^6 = 0.01914$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 3.3 \cdot 1.3 / 3600 = 0.001192$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.75$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M = GIS \cdot B / 10^6 = 0.75 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00435$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G = GIS \cdot B_{MAX} / 3600 = 0.75 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000271$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.5$



С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год (5.1). $\underline{M}_- = KNO_2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 1.5 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00696$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $\underline{G}_- = KNO_2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 1.5 \cdot 1.3 / 3600 = 0.000433$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год (5.1). $\underline{M}_- = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 1.5 \cdot 5800 / 10^6 = 0.00113$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $\underline{G}_- = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 1.5 \cdot 1.3 / 3600 = 0.0000704$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$

Валовый выброс, т/год (5.1). $\underline{M}_- = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 5800 / 10^6 = 0.0771$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2). $\underline{G}_- = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.3 / 3600 = 0.0048$

Расчет для ДВС сварочных агрегатов:

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок Приложение №9 к Приказу Министра охраны окружающей

среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г

Максимальный расход диз. топлива установкой, кг/час, $G_{FJMAX} = 25.2$

Годовой расход дизельного топлива, т/год, $G_{FGGO} = 27.936$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4), $E_э = 30$

Максимальный разовый выброс, г/с, $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 25.2 \cdot 30 / 3600 = 0.21$

Валовый выброс, т/год, $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 27.936 \cdot 30 / 10^3 = 0.838$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4), $E_э = 1.2$

Максимальный разовый выброс, г/с, $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 25.2 \cdot 1.2 / 3600 = 0.0084$

Валовый выброс, т/год, $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 27.936 \cdot 1.2 / 10^3 = 0.0335$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4), $E_э = 39$

Максимальный разовый выброс, г/с, $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 25.2 \cdot 39 / 3600 = 0.273$

Валовый выброс, т/год, $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 27.936 \cdot 39 / 10^3 = 1.09$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4), $E_э = 10$

Максимальный разовый выброс, г/с, $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 25.2 \cdot 10 / 3600 = 0.07$

Валовый выброс, т/год, $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 27.936 \cdot 10 / 10^3 = 0.2794$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4), $E_э = 25$

Максимальный разовый выброс, г/с, $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 25.2 \cdot 25 / 3600 = 0.175$

Валовый выброс, т/год, $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 27.936 \cdot 25 / 10^3 = 0.698$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4), $E_э = 12$

Максимальный разовый выброс, г/с, $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 25.2 \cdot 12 / 3600 = 0.084$

Валовый выброс, т/год, $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 27.936 \cdot 12 / 10^3 = 0.335$

Примесь: 1301 Проп-2-ен-1-аль (474)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4), $E_э = 1.2$

Максимальный разовый выброс, г/с, $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 25.2 \cdot 1.2 / 3600 = 0.0084$

Валовый выброс, т/год, $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 27.936 \cdot 1.2 / 10^3 = 0.0335$

Примесь: 0328 Углерод (583)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4), $E_э = 5$

Максимальный разовый выброс, г/с, $\underline{G}_- = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 25.2 \cdot 5 / 3600 = 0.035$

Валовый выброс, т/год, $\underline{M}_- = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 27.936 \cdot 5 / 10^3 = 0.1397$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:



Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0.00386	0.062
0143	Марганец и его соединения (327)	0.000332	0.00534
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.210433	0.84496
0304	Азот (II) оксид (6)	0.2730704	1.09113
0328	Углерод (583)	0.035	0.1397
0330	Сера диоксид (516)	0.07	0.2794
0337	Углерод оксид (584)	0.1798	0.7751
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.000271	0.00435
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.001192	0.01914
1301	Проп-2-ен-1-аль (474)	0.0084	0.0335
1325	Формальдегид (609)	0.0084	0.0335
2754	Алканы C12-19 (10)	0.084	0.335
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.000506	0.00812

Газовая пачка А-юг

Источник загрязнения N 1029. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 351

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004927659	0,155398669
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000767636	0,024208177
0330	Сера диоксид (516)	0,000169619	0,005349116
0337	Углерод оксид (584)	0,00556047	0,175354985
0410	Метан (727*)	0,0044275	0,139625635

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004927659	0,155824404
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000767636	0,024274493
0330	Сера диоксид (516)	0,000169619	0,00536376
0337	Углерод оксид (584)	0,00556047	0,175835407
0410	Метан (727*)	0,0044275	0,140008176

Источник загрязнения N 1030. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 651

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004948318	0,156050164



0304	Азот (II) оксид (6)	0,000808839	0,025507558
0330	Сера диоксид (516)	0,00017786	0,005608992
0337	Углерод оксид (584)	0,00544802	0,17180876
0410	Метан (727*)	0,004503668	0,142027684

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004948318	0,156477691
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000808839	0,02557743
0330	Сера диоксид (516)	0,00017786	0,00562436
0337	Углерод оксид (584)	0,00544802	0,172279468
0410	Метан (727*)	0,004503668	0,142416791

Источник загрязнения N 1031. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 180

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005157939	0,162660761
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000796135	0,025106916
0330	Сера диоксид (516)	0,000184212	0,005809313
0337	Углерод оксид (584)	0,005452255	0,171942307
0410	Метан (727*)	0,00451849	0,1424951

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005157939	0,16310641
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000796135	0,025175699
0330	Сера диоксид (516)	0,000184212	0,005825226
0337	Углерод оксид (584)	0,005452255	0,172413389
0410	Метан (727*)	0,00451849	0,142885498

Источник загрязнения N 1032. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 366

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005204521	0,164129783
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000787666	0,024839821



0330	Сера диоксид (516)	0,000194799	0,006143181
0337	Углерод оксид (584)	0,005365442	0,169204585
0410	Метан (727*)	0,004535429	0,14302929

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005204521	0,164579445
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000787666	0,024907889
0330	Сера диоксид (516)	0,000194799	0,006160012
0337	Углерод оксид (584)	0,005365442	0,169668153
0410	Метан (727*)	0,004535429	0,14342115

Источник загрязнения N 1033. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 372

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00533866	0,168359988
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000787208	0,024825383
0330	Сера диоксид (516)	0,000158746	0,005006224
0337	Углерод оксид (584)	0,005486533	0,173023319
0410	Метан (727*)	0,004684103	0,147717887

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00533866	0,168821242
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000787208	0,024893406
0330	Сера диоксид (516)	0,000158746	0,00501993
0337	Углерод оксид (584)	0,005486533	0,173497341
0410	Метан (727*)	0,004684103	0,148122579

Источник загрязнения N 1034. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 369

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005551772	0,175080671
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000785033	0,024756805
0330	Сера диоксид (516)	0,000169619	0,005349116



0337	Углерод оксид (584)	0,005790978	0,182624296
0410	Метан (727*)	0,00481458	0,151832592

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005551772	0,175560355
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000785033	0,024824628
0330	Сера диоксид (516)	0,000169619	0,00536376
0337	Углерод оксид (584)	0,005790978	0,183124623
0410	Метан (727*)	0,00481458	0,152248575

Источник загрязнения N 1035. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 190

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00548825	0,17307746
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000786979	0,024818164
0330	Сера диоксид (516)	0,000197775	0,006237026
0337	Углерод оксид (584)	0,00522043	0,164631488
0410	Метан (727*)	0,004608564	0,14533569

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00548825	0,173551637
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000786979	0,024886165
0330	Сера диоксид (516)	0,000197775	0,00625412
0337	Углерод оксид (584)	0,00522043	0,165082526
0410	Метан (727*)	0,004608564	0,145733854

Источник загрязнения N 1036. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 730

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005504731	0,173597212
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000795219	0,02507804
0330	Сера диоксид (516)	0,000191594	0,006042119
0337	Углерод оксид (584)	0,005473829	0,172622677



0410	Метан (727*)	0,004462294	0,14072289

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005504731	0,174072806
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000795219	0,025146733
0330	Сера диоксид (516)	0,000191594	0,006058662
0337	Углерод оксид (584)	0,005473829	0,17309561
0410	Метан (727*)	0,004462294	0,141108446

Источник загрязнения N 1037. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 5040

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004860247	0,153272738
0304	Азот (II) оксид (6)	0,00077416	0,024413913
0330	Сера диоксид (516)	0,000197889	0,006240635
0337	Углерод оксид (584)	0,005788804	0,182555718
0410	Метан (727*)	0,004853723	0,153067003

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004860247	0,153692675
0304	Азот (II) оксид (6)	0,00077416	0,024480797
0330	Сера диоксид (516)	0,000197889	0,006257725
0337	Углерод оксид (584)	0,005788804	0,183055876
0410	Метан (727*)	0,004853723	0,15348637

Источник загрязнения N 1038. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 944

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005016475	0,158199555
0304	Азот (II) оксид (6)	0,00079728	0,025143009
0330	Сера диоксид (516)	0,000189534	0,00597715
0337	Углерод оксид (584)	0,00548825	0,17307746
0410	Метан (727*)	0,004835181	0,152482282



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005016475	0,158632979
0304	Азот (II) оксид (6)	0,00079728	0,025211907
0330	Сера диоксид (516)	0,000189534	0,00599352
0337	Углерод оксид (584)	0,00548825	0,173551637
0410	Метан (727*)	0,004835181	0,152900028

Источник загрязнения N 1039. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 182

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004925485	0,15533009
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000808954	0,025511167
0330	Сера диоксид (516)	0,000182667	0,005760586
0337	Углерод оксид (584)	0,005764883	0,181801355
0410	Метан (727*)	0,005079882	0,160199157

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004925485	0,155755657
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000808954	0,025581067
0330	Сера диоксид (516)	0,000182667	0,005776369
0337	Углерод оксид (584)	0,005764883	0,182299436
0410	Метан (727*)	0,005079882	0,160638061

Источник загрязнения N 1040. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 642

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005649171	0,178152262
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000768609	0,024238857
0330	Сера диоксид (516)	0,000203269	0,006410276
0337	Углерод оксид (584)	0,005638584	0,177818394
0410	Метан (727*)	0,004939849	0,155783069

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005649171	0,178640345
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000768609	0,024305261
0330	Сера диоксид (516)	0,000203269	0,006427854
0337	Углерод оксид (584)	0,005638584	0,178305559
0410	Метан (727*)	0,004939849	0,156209881

Источник загрязнения N 1041. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 2119

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004853723	0,153067003
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000770498	0,024298412
0330	Сера диоксид (516)	0,000189534	0,00597715
0337	Углерод оксид (584)	0,005675724	0,178989641
0410	Метан (727*)	0,004876385	0,153781662

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004853723	0,15348637
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000770498	0,024364996
0330	Сера диоксид (516)	0,000189534	0,00599352
0337	Углерод оксид (584)	0,005675724	0,179480015
0410	Метан (727*)	0,004876385	0,154202997

Источник загрязнения N 1042. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 370

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004797984	0,15130923
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000777079	0,024505952
0330	Сера диоксид (516)	0,000184212	0,005809313
0337	Углерод оксид (584)	0,005450137	0,171875533
0410	Метан (727*)	0,004501551	0,141960911

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004797984	0,151723769
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000777079	0,024573103
0330	Сера диоксид (516)	0,000184212	0,005825226
0337	Углерод оксид (584)	0,005450137	0,172346412
0410	Метан (727*)	0,004501551	0,142349846

Источник загрязнения N 1043. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 352

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005442927	0,171648142
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000568603	0,017931449
0330	Сера диоксид (516)	0,000154512	0,004872676
0337	Углерод оксид (584)	0,005300776	0,16716528
0410	Метан (727*)	0,004396369	0,138643881

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005442927	0,172118415
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000568603	0,017980592
0330	Сера диоксид (516)	0,000154512	0,00488604
0337	Углерод оксид (584)	0,005300776	0,167623259
0410	Метан (727*)	0,004396369	0,139023739

Источник загрязнения N 1044. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 344

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005486533	0,173023319
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000676303	0,021327884
0330	Сера диоксид (516)	0,000178318	0,005623429
0337	Углерод оксид (584)	0,005401724	0,170348761
0410	Метан (727*)	0,004881993	0,153958522

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.



<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005486533	0,173497341
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000676303	0,021386324
0330	Сера диоксид (516)	0,000178318	0,005638843
0337	Углерод оксид (584)	0,005401724	0,170815477
0410	Метан (727*)	0,004881993	0,154380335

Источник загрязнения N 1045. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 166

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004876385	0,153781662
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000766377	0,024168474
0330	Сера диоксид (516)	0,000181294	0,005717273
0337	Углерод оксид (584)	0,005838476	0,184122193
0410	Метан (727*)	0,004789858	0,151052963

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004876385	0,154202997
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000766377	0,02423468
0330	Сера диоксид (516)	0,000181294	0,005732951
0337	Углерод оксид (584)	0,005838476	0,184626623
0410	Метан (727*)	0,004789858	0,151466806

Источник загрязнения N 1046. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 152

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005732264	0,180772679
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000800255	0,025236854
0330	Сера диоксид (516)	0,000189191	0,005966321
0337	Углерод оксид (584)	0,004858072	0,15320416
0410	Метан (727*)	0,004712373	0,148609407

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>



0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005732264	0,181267945
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000800255	0,025305984
0330	Сера диоксид (516)	0,000189191	0,005982673
0337	Углерод оксид (584)	0,004858072	0,153623896
0410	Метан (727*)	0,004712373	0,149016544

Источник загрязнения N 1047. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 629

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005199829	0,163981798
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000725174	0,022869094
0330	Сера диоксид (516)	0,00014009	0,004417893
0337	Углерод оксид (584)	0,005593318	0,17639088
0410	Метан (727*)	0,004625046	0,145855442

На 2028-2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005199829	0,164431073
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000725174	0,022931742
0330	Сера диоксид (516)	0,00014009	0,004429982
0337	Углерод оксид (584)	0,005593318	0,176874139
0410	Метан (727*)	0,004625046	0,146255055

Источник загрязнения N 1048. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 2100

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004808399	0,151637685
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000733415	0,02312897
0330	Сера диоксид (516)	0,000177173	0,005587335
0337	Углерод оксид (584)	0,00561598	0,177105539
0410	Метан (727*)	0,004670369	0,147284761

На 2028-2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,004808399	0,152053117



0304	Азот (II) оксид (6)	0,000733415	0,023192342
0330	Сера диоксид (516)	0,000177173	0,005602635
0337	Углерод оксид (584)	0,00561598	0,177590766
0410	Метан (727*)	0,004670369	0,147688277

Источник загрязнения N 1049. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 154

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005292993	0,166919841
0304	Азот (II) оксид (6)	0,00077416	0,024413913
0330	Сера диоксид (516)	0,000189191	0,005966321
0337	Углерод оксид (584)	0,005136422	0,161982196
0410	Метан (727*)	0,00506031	0,159581952

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005292993	0,167377142
0304	Азот (II) оксид (6)	0,00077416	0,024480797
0330	Сера диоксид (516)	0,000189191	0,005982673
0337	Углерод оксид (584)	0,005136422	0,162425991
0410	Метан (727*)	0,00506031	0,160019147

Источник загрязнения N 1050. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 348

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00492331	0,155261512
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000743716	0,023453815
0330	Сера диоксид (516)	0,000204413	0,00644637
0337	Углерод оксид (584)	0,005708343	0,180018317
0410	Метан (727*)	0,005069009	0,159856265

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Наименование ЗВ</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00492331	0,155686878
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000743716	0,023518085



0330	Сера диоксид (516)	0,000204413	0,00646403
0337	Углерод оксид (584)	0,005708343	0,180511506
0410	Метан (727*)	0,005069009	0,16029423

Источник загрязнения N 1051. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 168

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005444987	0,171713111
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000774618	0,02442835
0330	Сера диоксид (516)	0,000191594	0,006042119
0337	Углерод оксид (584)	0,006046552	0,190684064
0410	Метан (727*)	0,004979392	0,157030113

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005444987	0,172183557
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000774618	0,02449528
0330	Сера диоксид (516)	0,000191594	0,006058662
0337	Углерод оксид (584)	0,006046552	0,191206486
0410	Метан (727*)	0,004979392	0,157460326

Источник загрязнения N 1052. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 345

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005769232	0,181938512
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000893763	0,028185725
0330	Сера диоксид (516)	0,000210937	0,006652105
0337	Углерод оксид (584)	0,005945376	0,187493363
0410	Метан (727*)	0,005269073	0,166165479

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005769232	0,182436962
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000893763	0,028262931
0330	Сера диоксид (516)	0,000210937	0,006670334



0337	Углерод оксид (584)	0,005945376	0,188007058
0410	Метан (727*)	0,005269073	0,166620734

Источник загрязнения N 1053. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 184

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005471311	0,17254327
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000776335	0,024482491
0330	Сера диоксид (516)	0,000197889	0,006240635
0337	Углерод оксид (584)	0,00547566	0,172680427
0410	Метан (727*)	0,005188612	0,163628078

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005471311	0,173015985
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000776335	0,024549576
0330	Сера диоксид (516)	0,000197889	0,006257725
0337	Углерод оксид (584)	0,00547566	0,173153511
0410	Метан (727*)	0,005188612	0,164076364

Источник загрязнения N 1054. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 169

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00500337	0,15778628
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000821544	0,0259082
0330	Сера диоксид (516)	0,000192682	0,006076408
0337	Углерод оксид (584)	0,005829149	0,183828028
0410	Метан (727*)	0,004795867	0,151242456

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00500337	0,158218567
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000821544	0,025979193
0330	Сера диоксид (516)	0,000192682	0,006093067
0337	Углерод оксид (584)	0,005829149	0,184331681



0410	Метан (727*)	0,004795867	0,151656825

Источник загрязнения N 1055. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 623

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005630401	0,177560322
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000795219	0,02507804
0330	Сера диоксид (516)	0,000201895	0,006366964
0337	Углерод оксид (584)	0,005640702	0,177885167
0410	Метан (727*)	0,004849603	0,152937065

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005630401	0,178046793
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000795219	0,025146733
0330	Сера диоксид (516)	0,000201895	0,006384404
0337	Углерод оксид (584)	0,005640702	0,178372535
0410	Метан (727*)	0,004849603	0,153356086

Источник загрязнения N 1056. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 155

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005369677	0,169338132
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000787666	0,024839821
0330	Сера диоксид (516)	0,00017786	0,005608992
0337	Углерод оксид (584)	0,005579298	0,17594873
0410	Метан (727*)	0,004999135	0,157652733

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005369677	0,169802074
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000787666	0,024907889
0330	Сера диоксид (516)	0,00017786	0,00562436
0337	Углерод оксид (584)	0,005579298	0,176430793
0410	Метан (727*)	0,004999135	0,158084647



Источник загрязнения N 1057. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 647

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005223578	0,164730746
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000749553	0,023637894
0330	Сера диоксид (516)	0,000165156	0,005208349
0337	Углерод оксид (584)	0,005598354	0,176549693
0410	Метан (727*)	0,005022427	0,158387244

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005223578	0,165182073
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000749553	0,023702665
0330	Сера диоксид (516)	0,000165156	0,005222629
0337	Углерод оксид (584)	0,005598354	0,17703339
0410	Метан (727*)	0,005022427	0,158821196

Источник загрязнения N 1058. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 625

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005105062	0,160993223
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000786979	0,024818164
0330	Сера диоксид (516)	0,000160692	0,005067583
0337	Углерод оксид (584)	0,005298716	0,167100311
0410	Метан (727*)	0,004977332	0,156965144

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005105062	0,161434313
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000786979	0,024886165
0330	Сера диоксид (516)	0,000160692	0,005081467
0337	Углерод оксид (584)	0,005298716	0,167558117
0410	Метан (727*)	0,004977332	0,157395183

Источник загрязнения N 1059. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 627



На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005168526	0,16299463
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000747435	0,02357112
0330	Сера диоксид (516)	0,00017786	0,005608992
0337	Углерод оксид (584)	0,005791036	0,182626101
0410	Метан (727*)	0,004992783	0,157452412

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005168526	0,163441197
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000747435	0,023635689
0330	Сера диоксид (516)	0,00017786	0,00562436
0337	Углерод оксид (584)	0,005791036	0,183126457
0410	Метан (727*)	0,004992783	0,157883781

Источник загрязнения N 1060. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 140

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00540779	0,170540059
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000817309	0,025774653
0330	Сера диоксид (516)	0,000171508	0,005408671
0337	Углерод оксид (584)	0,00579527	0,182759648
0410	Метан (727*)	0,005005488	0,157853054

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00540779	0,171007298
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000817309	0,025845272
0330	Сера диоксид (516)	0,000171508	0,005423495
0337	Углерод оксид (584)	0,00579527	0,183260346
0410	Метан (727*)	0,005005488	0,158285544

Источник загрязнения N 1061. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 636

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005353882	0,168840036
0304	Азот (II) оксид (6)	0,00068935	0,021739355
0330	Сера диоксид (516)	0,000169619	0,005349116
0337	Углерод оксид (584)	0,005582216	0,176040769
0410	Метан (727*)	0,005245152	0,165411116

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005353882	0,169302598
0304	Азот (II) оксид (6)	0,00068935	0,021798901
0330	Сера диоксид (516)	0,000169619	0,00536376
0337	Углерод оксид (584)	0,005582216	0,176523067
0410	Метан (727*)	0,005245152	0,165864295

Источник загрязнения N 1062. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 183

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005269874	0,166190744
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000733415	0,02312897
0330	Сера диоксид (516)	0,000177173	0,005587335
0337	Углерод оксид (584)	0,005710747	0,180094114
0410	Метан (727*)	0,004997934	0,157614834

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005269874	0,166646064
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000733415	0,023192342
0330	Сера диоксид (516)	0,000177173	0,005602635
0337	Углерод оксид (584)	0,005710747	0,180587526
0410	Метан (727*)	0,004997934	0,158046668

Источник загрязнения N 1063. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 2003

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005329618	0,168074846
0304	Азот (II) оксид (6)	0,00080758	0,025467854
0330	Сера диоксид (516)	0,000199835	0,006301995
0337	Углерод оксид (584)	0,005840537	0,184187162
0410	Метан (727*)	0,005012355	0,158069617

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005329618	0,168535312
0304	Азот (II) оксид (6)	0,00080758	0,025537618
0330	Сера диоксид (516)	0,000199835	0,006319262
0337	Углерод оксид (584)	0,005840537	0,184691797
0410	Метан (727*)	0,005012355	0,158502695

Источник загрязнения N 1064. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 5025

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005529453	0,17437684
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000859084	0,02709208
0330	Сера диоксид (516)	0,000201895	0,006366964
0337	Углерод оксид (584)	0,005925003	0,186850892
0410	Метан (727*)	0,005234851	0,165086271

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,005529453	0,174854575
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000859084	0,027166298
0330	Сера диоксид (516)	0,000201895	0,006384404
0337	Углерод оксид (584)	0,005925003	0,187362815
0410	Метан (727*)	0,005234851	0,165538552

Источник загрязнения N 1065. Труба

Источник выделения N 001. Пункт сбора газа №1. печь подогрева 800 кВт

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.



Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,014461066	0,456044174
0304	Азот (II) оксид (6)	0,002310326	0,07285843
0330	Сера диоксид (516)	0,000853735	0,026923374
0337	Углерод оксид (584)	0,017729971	0,559132358
0410	Метан (727*)	0,012588841	0,397001687

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,014461066	0,457293613
0304	Азот (II) оксид (6)	0,002310326	0,073058053
0330	Сера диоксид (516)	0,000853735	0,02699715
0337	Углерод оксид (584)	0,017729971	0,560664235
0410	Метан (727*)	0,012588841	0,398089366

Источник загрязнения N 1066. Факел

Источник выделения N 001. Пункт сбора газа №1. ФУ (V7)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Газовая пачка "А-юг"

Источник: 1066

Наименование: Пункт сбора газа №1, ФУ (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;



Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1622.8 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 970.3936201$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.003533**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.003533 / (3.141592654 * 0.3^2) = 0.049981726$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.003533 * 0.881011368 = 3.112613164$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000051507 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

$$75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = YB_i * G$$

где YB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	YB г/г	M г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.062252263
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0074703
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0012139
0410	Метан (727*)	0.0005	0.001556307
0328	Углерод (583)	0.002	0.006225226

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 3.1126132 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 0.0622523 - 0.0015563 - 0.0062252 = 8.622796057$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 3.112613164 * 0.9984 = 0.10104956$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 3.112613164 * (1-0.9984) = 0.000085578$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 3.112613164 * (1-0.9984) = 0.000000686$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):



$$Q_{nc} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С):0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.003533 * 11.61200566 * (273 + 3247.443241) / 273 = 0.529036426$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.3 = 4.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 4.5 + 35 = 39.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.5 + 0.49 * 0.3 = 0.777$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 0.529036426 / 0.777^2 = 1.112877237$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ



Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 336;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.062252263	0.075300338
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.007470272	0.009036041
0304	Азот (II) оксид (6)	0.001213919	0.001468357
0410	Метан (727*)	0.001556307	0.001882508
0328	Углерод (583)	0.006225226	0.007530034
0330	Сера диоксид (516)	0.10104956	0.122229548
0333	Сероводород (518)	0.000085578	0.000103516
1716	Меркаптаны	0.000000686	0.000000829

Источник загрязнения N 1066. Факел

Источник выделения N 002. Пункт сбора газа №1. ФУ (V8)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр. Жанажол на 2026

Цех: Месторождение Жанажол. Газовая пачка "А-юг"

Источник: 1066

Наименование: Пункт сбора газа №1, ФУ (V8)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): 19.73465465

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): 0.881011368

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;



Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1622.8 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 970.3936201$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.555654**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.555654 / (3.141592654 * 0.3^2) = 7.860896067$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.555654 * 0.881011368 = 489.5374908$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.008100729 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	9.790749817
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	1.1748900
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.1909196
0410	Метан (727*)	0.0005	0.244768745
0328	Углерод (583)	0.002	0.979074982

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 489.5374908 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 9.7907498 - 0.2447687 - 0.9790750 = 1356.153728$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 489.5374908 * 0.9984 = 15.8926103$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 489.5374908 * (1-0.9984) = 0.013459365$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 489.5374908 * (1-0.9984) = 0.000107829$$



3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{нз}$, м³/м³ (12):

$$V_{нз} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси $C_{нз}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси $C_{нз}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{нз} * (273 + T_z) / 273 = 0.555654 * 11.61200566 * (273 + 3247.443241) / 273 = 83.20441733$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.3 = 4.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 4.5 + 35 = 39.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):



$$D\phi = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 4.5 + 0.49 * 0.3 = 0.777$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D\phi^2 = 1.27 * 83.20441733 / 0.777^2 = 175.4721634$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 220;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	9.79074982	7.754273855
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.174889978	0.930512863
0304	Азот (II) оксид (6)	0.190919621	0.15120834
0410	Метан (727*)	0.244768745	0.193856846
0328	Углерод (583)	0.979074982	0.775427385
0330	Сера диоксид (516)	15.8926103	12.58694736
0333	Сероводород (518)	0.013459365	0.010659817
1716	Меркаптаны	0.000107829	0.0000854

Источник загрязнения N 1066. Факел

Источник выделения N 003. Газовые горелки А-Юг на топливном газе ПС №1

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Газовая пачка "А-юг"

Источник: 1066

Наименование: Газовые горелки А-Юг на топливном газе, к ФУ ПС №1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0289833	80.3977527	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.06619166	11.9604013	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.148675	2.85123573	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.2053	0.67169382	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.032	0.12996285	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.42721666	3.82773255	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.06234166	0.15444238	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.00353333	0.00677854	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): 17.76532217

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): 0.79309474

Показатель адиабаты K (23):



$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.267364528$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.267364528 * (1622.8 + 273) / 17.76532217)^{0.5} = 1064.097894$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.035151**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.035151 / (3.141592654 * 0.114^2) = 3.443801419$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.035151 * 0.79309474 = 27.87807319$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.003236358 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7653222) =$$

$$72.71532637$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.026**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.557561464
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0669074
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0108724
0410	Метан (727*)	0.0005	0.013939037
0328	Углерод (583)	0.002	0.055756146

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 27.8780732 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7153264 + 0.1544424) - 0.5575615 - 0.0139390 - 0.0557561 = 73.69365299$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.006377182$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;



Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.006377182 * 27.87807319 * 0.9984 = 0.003549982$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.00677854 * 27.87807319 * (1-0.9984) = 0.000003024$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{nc} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{nc} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 89.0289833 + 152 * 7.06619166 + 218 * 1.148675 + 283 * 0.2053 + 349 * 0.032 + 56 * 0.00353333 = 9005.916121$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.76532217)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.045328057$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.00353333 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.045328057) = 9.99997148$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.99997148 = 10.99997147$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3253.536572$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С):0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3253.536572$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.035151 * 10.99997147 * (273 + 3253.536572) / 273 = 4.994764181$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.114 = 1.71$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 1.71 + 35 = 36.71$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;



5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_{ϕ} , м (29):

$$D_{\phi} = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 1.71 + 0.49 * 0.114 = 0.29526$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 4.994764181 / 0.29526^2 = 72.76281271$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 336;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.557561464	0.674426347
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.066907376	0.080931162
0304	Азот (II) оксид (6)	0.010872449	0.013151314
0410	Метан (727*)	0.013939037	0.016860659
0328	Углерод (583)	0.055756146	0.067442635
0330	Сера диоксид (516)	0.003549982	0.004294058
0333	Сероводород (518)	0.000003024	0.000003657

Источник загрязнения N 1067. Труба

Источник выделения N 001. Пункт сбора газа №2. печь подогрева 800 кВт

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,01416151	0,446597376
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001965836	0,061994612
0330	Сера диоксид (516)	0,000629068	0,019838276
0337	Углерод оксид (584)	0,016033735	0,505639864
0410	Метан (727*)	0,014359966	0,45285588

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,01416151	0,447820934
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001965836	0,062164452
0330	Сера диоксид (516)	0,000629068	0,01989264
0337	Углерод оксид (584)	0,016033735	0,507025182
0410	Метан (727*)	0,014359966	0,454096589

Источник загрязнения N 1068. Факел

Источник выделения N 001. Пункт сбора газа №2. ФУ (V7)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007. (с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).



Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Газовая пачка "А-юг"

Источник: 1068

Наименование: Пункт сбора газа №2, ФУ (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1622.8 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 970.3936201$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;

Объемный расход ***B***, м³/с: **0.003533**

Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.003533 / (3.141592654 * 0.3^2) = 0.049981726$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.003533 * 0.881011368 = 3.112613164$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. ***W_{ист} / W_{зв}*** = 0.000051507 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси ***n***: **0.9984**

Массовое содержание углерода ***[C]_м***, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где ***x_i*** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи ***M_i***, г/с: (1)

$$M_i = V B_i * G$$



где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/г
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.062252263
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0074703
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0012139
0410	Метан (727*)	0.0005	0.001556307
0328	Углерод (583)	0.002	0.006225226

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 3.1126132 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 0.0622523 - 0.0015563 - 0.0062252 = 8.622796057$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 3.112613164 * 0.9984 = 0.10104956$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 3.112613164 * (1-0.9984) = 0.000085578$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 3.112613164 * (1-0.9984) = 0.000000686$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{H_2} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{H_2} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):



$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.003533 * 11.61200566 * (273 + 3247.443241) / 273 = 0.529036426$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.3 = 4.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_6 = 4.5 + 35 = 39.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 4.5 + 0.49 * 0.3 = 0.777$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 0.529036426 / 0.777^2 = 1.112877237$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Pi , т/год (30):

$$Pi = 0.0036 * \tau * Mi$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 336;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.062252263	0.075300338
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.007470272	0.009036041
0304	Азот (II) оксид (6)	0.001213919	0.001468357
0410	Метан (727*)	0.001556307	0.001882508
0328	Углерод (583)	0.006225226	0.007530034
0330	Сера диоксид (516)	0.10104956	0.122229548
0333	Сероводород (518)	0.000085578	0.000103516
1716	Меркаптаны	0.000000686	0.000000829

Источник загрязнения N 1068. Факел

Источник выделения N 002. Пункт сбора газа №2. ФУ (V8)



Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Газовая пачка "А-юг"

Источник: 1068

Наименование: Пункт сбора газа №2, ФУ (V8)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

<i>Компонент</i>	<i>[%]об.</i>	<i>[%]мас.</i>	<i>Молек.мас.</i>	<i>Плотность</i>
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1622.8 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 970.3936201$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;

Объемный расход ***B***, м³/с: **0.555654**

Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.555654 / (3.141592654 * 0.3^2) = 7.860896067$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.555654 * 0.881011368 = 489.5374908$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. ***W_{ист} / W_{зв}*** = 0.008100729 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси ***n***: **0.9984**

Массовое содержание углерода ***[C]_м***, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нез]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

$$75.68681595$$



где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	9.790749817
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	1.1748900
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.1909196
0410	Метан (727*)	0.0005	0.244768745
0328	Углерод (583)	0.002	0.979074982

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 489.5374908 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 9.7907498 - 0.2447687 - 0.9790750 = 1356.153728$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 489.5374908 * 0.9984 = 15.8926103$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 489.5374908 * (1-0.9984) = 0.013459365$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 489.5374908 * (1-0.9984) = 0.000107829$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;



x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o - 0.636204585)) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С):0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.555654 * 11.61200566 * (273 + 3247.443241) / 273 = 83.20441733$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.3 = 4.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 4.5 + 35 = 39.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.5 + 0.49 * 0.3 = 0.777$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 83.20441733 / 0.777^2 = 175.4721634$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 220;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	9.79074982	7.754273855
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.174889978	0.930512863
0304	Азот (II) оксид (6)	0.190919621	0.15120834
0410	Метан (727*)	0.244768745	0.193856846
0328	Углерод (583)	0.979074982	0.775427385
0330	Сера диоксид (516)	15.8926103	12.58694736
0333	Сероводород (518)	0.013459365	0.010659817



1716	Меркаптаны	0.000107829	0.0000854

Источник загрязнения N 1068. Факел**Источник выделения N 003. Газовые горелки на топливном газе ПС №2**

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Газовая пачка "А-юг"

Источник: 1068

Наименование: Газовые горелки А-Юг на топливном газе, к ФУ ПС№2

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ**Таблица процентного содержания составляющих смеси.****Состав смеси задавался в объемных долях.**

<i>Компонент</i>	<i>[%]об.</i>	<i>[%]мас.</i>	<i>Молек.мас.</i>	<i>Плотность</i>
Метан(CH ₄)	89.0289833	80.3977527	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.06619166	11.9604013	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.148675	2.85123573	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.2053	0.67169382	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.032	0.12996285	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.42721666	3.82773255	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.06234166	0.15444238	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.00353333	0.00677854	34.082	1.5215

Молярная масса смеси ***M***, кг/моль (прил.3,(5)): **17.76532217**Плотность сжигаемой смеси ***R_o***, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79309474**Показатель адиабаты ***K*** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.267364528$$

где (***K_i***) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;***[i]_o*** - объемные единицы составляющих смеси, %;Скорость распространения звука в смеси ***W_{зв}***, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.267364528 * (1622.8 + 273) / 17.76532217)^{0.5} = 1064.097894$$

где ***T_o*** - температура смеси, град.С;Объемный расход ***B***, м³/с: **0.035151**Скорость истечения смеси ***W_{ист}***, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.035151 / (3.141592654 * 0.114^2) = 3.443801419$$

Массовый расход ***G***, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.035151 * 0.79309474 = 27.87807319$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. ***W_{ист} / W_{зв}*** = 0.003236358 < 0.2, горение сажевое.**2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**Полнота сгорания углеводородной смеси ***n***: **0.9984**Массовое содержание углерода ***[C]_м***, % (прил.3,(8)):



$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7653222) =$$

72.71532637

где x_i - число атомов углерода; $[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.026**;величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.557561464
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0669074
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0108724
0410	Метан (727*)	0.0005	0.013939037
0328	Углерод (583)	0.002	0.055756146

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 27.8780732 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7153264 + 0.1544424) - 0.5575615 - 0.0139390 - 0.0557561 = 73.69365299$$

где $[CO_2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %; M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с; M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с; M_C - мощность выброса сажи, г/с;Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 0.006377182$$

где A_s - атомная масса серы; x_i - количество атомов серы; M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы; $[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.006377182 * 27.87807319 * 0.9984 = 0.003549982$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1 - n) = 0.01 * 0.00677854 * 27.87807319 * (1 - 0.9984) = 0.000003024$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0289833 + 152 * 7.06619166 + 218 * 1.148675 + 283 * 0.2053 + 349 * 0.032 + 56 * 0.00353333 = 9005.916121$$

где $[CH_4]_o$ - содержание метана, %; $[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %; $[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %; $[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %; $[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.76532217)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:



$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.045328057$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.00353333 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.045328057) = 9.99997148$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.99997148 = 10.99997147$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3253.536572$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3253.536572$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.035151 * 10.99997147 * (273 + 3253.536572) / 273 = 4.994764181$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.114 = 1.71$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 1.71 + 35 = 36.71$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 1.71 + 0.49 * 0.114 = 0.29526$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 4.994764181 / 0.29526^2 = 72.76281271$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 336;

На 2026-2035 годы

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.557561464	0.674426347
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.066907376	0.080931162
0304	Азот (II) оксид (6)	0.010872449	0.013151314
0410	Метан (727*)	0.013939037	0.016860659



0328	Углерод (583)	0.055756146	0.067442635
0330	Сера диоксид (516)	0.003549982	0.004294058
0333	Сероводород (518)	0.000003024	0.000003657

Источник загрязнения N 1069. Труба

Источник выделения N 001. Пункт сбора газа №1. печь подогрева 800 кВт

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,014221633	0,44849342
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001963717	0,061927771
0330	Сера диоксид (516)	0,000493632	0,015567165
0337	Углерод оксид (584)	0,017882433	0,563940421
0410	Метан (727*)	0,016639347	0,524738438

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,014221633	0,449722167
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001963717	0,062097444
0330	Сера диоксид (516)	0,000493632	0,015609829
0337	Углерод оксид (584)	0,017882433	0,565485449
0410	Метан (727*)	0,016639347	0,526176087

Источник загрязнения N 1070. Труба

Источник выделения N 001. Пункт сбора газа №2. печь подогрева 800 кВт

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,014730666	0,464546292
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001988303	0,062703122
0330	Сера диоксид (516)	0,000494267	0,015587217
0337	Углерод оксид (584)	0,01790596	0,564682351
0410	Метан (727*)	0,01746037	0,550630239

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,014730666	0,465819013
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001988303	0,062874913
0330	Сера диоксид (516)	0,000494267	0,015629909



0337	Углерод оксид (584)	0,01790596	0,56622943
0410	Метан (727*)	0,01746037	0,552138804

Источник загрязнения N 1071. Труба

Источник выделения N 001. Пункт сбора газа №1. печь подогрева 800 кВт

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,01483756	0,467917284
0304	Азот (II) оксид (6)	0,002053796	0,064768495
0330	Сера диоксид (516)	0,000365614	0,011529995
0337	Углерод оксид (584)	0,017702064	0,55825229
0410	Метан (727*)	0,016013882	0,505013791

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,01483756	0,469199257
0304	Азот (II) оксид (6)	0,002053796	0,064945959
0330	Сера диоксид (516)	0,000365614	0,011561592
0337	Углерод оксид (584)	0,017702064	0,559781749
0410	Метан (727*)	0,016013882	0,506397382

Источник загрязнения N 1072. Труба

Источник выделения N 001. Пункт сбора газа №2. печь подогрева 800 кВт

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,014072491	0,443790073
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001945842	0,061364083
0330	Сера диоксид (516)	0,000551211	0,017383
0337	Углерод оксид (584)	0,01551361	0,489237192
0410	Метан (727*)	0,01340506	0,422741983

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,014072491	0,445005939
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001945842	0,061532194
0330	Сера диоксид (516)	0,000551211	0,017430615
0337	Углерод оксид (584)	0,01551361	0,490577581



0410	Метан (727*)	0,01340506	0,423900169

Источник загрязнения N 1078. Факел**Источник выделения N 001. Отработка скважин А-юг (V8) (30 ед.)**

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Газовая пачка "А-юг"

Источник: 1078

Наименование: Отработка скважин А-юг (V8)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ**Таблица процентного содержания составляющих смеси.****Состав смеси задавался в объемных долях.**

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;**[i]_o** - объемные единицы составляющих смеси, %;Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (3790 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 1420.610709$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;Объемный расход **B**, м³/с: **1.423827**Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 1.423827 / (3.141592654 * 0.08^2) = 283.2613814$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 1.423827 * 0.881011368 = 1254.407773$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв} = 0.199394091 < 0.2**, горение сажевое.**2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**



Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100-[нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100-4.724) * 19.7346547) =$$

75.68681595

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	25.08815547
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	3.0105787
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.4892190
0410	Метан (727*)	0.0005	0.627203887
0328	Углерод (583)	0.002	2.508815547

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 1254.407773 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 25.0881555 - 0.6272039 - 2.5088155 = 3475.055149$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 1254.407773 * 0.9984 = 40.72377352$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 1254.407773 * (1-0.9984) = 0.034488741$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 1254.407773 * (1-0.9984) = 0.000276304$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$



Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 3790 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 5414.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 3790 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 5414.643241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 1.423827 * 11.61200566 * (273 + 5414.643241) / 273 = 344.4563247$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{ист}^2 * R_o / d = 0.26 * 283.2613814^2 * 0.881011368 / 0.08 = 229741.584$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов L_{fn} , м (18):

$$L_{fn} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 229741.584^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 5.037637078$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{fn} - l_a) + h_z = 0.707 * (5.037637078 - 5) + 0.6 = 0.626609414$$

где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 5.037637078 + 0.49 * 0.08 = 0.744469191$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 344.4563247 / 0.744469191^2 = 792.3242204$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$



где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 45;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	25.08815547	4.064281186
0301	Азота (IV) диоксид (4)	3.010578656	0.487713742
0304	Азот (II) оксид (6)	0.489219032	0.079253483
0410	Метан (727*)	0.627203887	0.10160703
0328	Углерод (583)	2.508815547	0.406428119
0330	Сера диоксид (516)	40.72377352	6.59725131
0333	Сероводород (518)	0.034488741	0.005587176
1716	Меркаптаны	0.000276304	0.000044761

Источник загрязнения N 1408. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв 349

Аналогично для: Ист. №1409-1410 Печь подогрева 250 кВт. скв. 645. Печь подогрева 250 кВт. скв. 354

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.5.1.1. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в трубчатых печах

Вид топлива: Газ природный

Общее количество топок, шт., $N = 1$

Количество одновременно работающих топок, шт., $N1 = 1$

Время работы одной топки, час/год, $T = 8760$

Максимальный расход топлива одной топкой, кг/час, $B = 40.5$

Массовая доля жидкого топлива, в долях единицы, $BB = 0$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Содержание серы в топливе, %, $SR = 0$

Содержание сероводорода в топливе (% по массе), $H2S = 0.003$

Количество выбросов, кг/час (5.1), $M = B \cdot (2 \cdot SR \cdot BB + 1.88 \cdot H2S \cdot (1-BB)) \cdot 0.01 = 40.5 \cdot (2 \cdot 0 \cdot 0 + 1.88 \cdot 0.003 \cdot (1-0)) \cdot 0.01 = 0.002284$

Валовый выброс, т/год, $M_{\text{вал}} = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.002284 \cdot 8760 \cdot 10^{-3} = 0.02$

Максимальный из разовых выброс, г/с, $G_{\text{макс}} = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.002284 / 3.6 = 0.000634$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Количество выбросов, кг/час (5.2а), $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 40.5 \cdot 10^{-3} = 0.0608$

Валовый выброс, т/год, $M_{\text{вал}} = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.0608 \cdot 8760 \cdot 10^{-3} = 0.533$

Максимальный из разовых выброс, г/с, $G_{\text{макс}} = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.0608 / 3.6 = 0.0169$

Примесь: 0410 Метан (727*)

Количество выбросов, кг/час (5.2б), $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 40.5 \cdot 10^{-3} = 0.0608$

Валовый выброс, т/год, $M_{\text{вал}} = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.0608 \cdot 8760 \cdot 10^{-3} = 0.533$

Максимальный из разовых выброс, г/с, $G_{\text{макс}} = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.0608 / 3.6 = 0.0169$

Расчет выбросов окислов азота:

Энергетический эквивалент топлива (табл.5.1), $E = 1.62$

Число форсунок на одну топку, шт., $NN = 1$

Расчетная теплопроизводительность топки, МДж/час, $QP = 900$

Расчетная теплопроизводительность одной форсунки, МДж/час, $QP = QP / NN = 900 / 1 = 900$

Фактическая средняя теплопроизводительность

одной форсунки (МДж/ч) (по ф-ле на с. 105), $QF = 29.4 \cdot E \cdot B / NN = 29.4 \cdot 1.62 \cdot 40.5 / 1 = 1928.9$

Коэффициент избытка воздуха в уходящих дымовых газах, $A = 1$

Отношение $V_{\text{сг}}/V_{\text{г}}$ при заданном коэфф. избытка воздуха (табл.5.1), $V = 0.81$

Концентрация оксидов азота, кг/м³ (5.6), $CNOX = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot BB) \cdot QF / QP \cdot A^{0.5} \cdot V \cdot 10^{-6} = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot 0) \cdot 1928.9 / 900 \cdot 1^{0.5} \cdot 0.81 \cdot 10^{-6} = 0.000335$

Объем продуктов сгорания, м³/ч (5.4), $VR = 7.84 \cdot A \cdot B \cdot E = 7.84 \cdot 1 \cdot 40.5 \cdot 1.62 = 514.4$

Объем продуктов сгорания, м³/с, $VO = VR / 3600 = 514.4 / 3600 = 0.143$

Количество выбросов, кг/час (5.3), $M = VR \cdot CNOX = 514.4 \cdot 0.000335 = 0.1723$



Валовый выброс окислов азота, т/год, $M1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.1723 \cdot 8760 \cdot 10^{-3} = 1.51$
 Максимальный из разовых выброс окислов азота, г/с, $G1 = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.1723 / 3.6 = 0.0479$
 Коэффициент трансформации для NO₂, $KNO2 = 0.8$
 Коэффициент трансформации для NO, $KNO = 0.13$
 Коэффициенты приняты на уровне максимально установленной трансформации

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год, $M_ = KNO2 \cdot M1 = 0.8 \cdot 1.51 = 1.208$
 Максимальный из разовых выброс, г/с, $G_ = KNO2 \cdot G1 = 0.8 \cdot 0.0479 = 0.0383$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год, $M_ = KNO \cdot M1 = 0.13 \cdot 1.51 = 0.1963$
 Максимальный из разовых выброс, г/с, $G_ = KNO \cdot G1 = 0.13 \cdot 0.0479 = 0.00623$

Итого выбросы на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.0383	1.208
0304	Азот (II) оксид (6)	0.00623	0.1963
0330	Сера диоксид (516)	0.000634	0.02
0337	Углерод оксид (584)	0.0169	0.533
0410	Метан (727*)	0.0169	0.533

Источник загрязнения N 1412. Труба

Источник выделения N 001. Печь подогрева 250 кВт. скв. 179

Аналогично для: Ист. №1413 Печь подогрева 250 кВт. скв. 363

Ист. №1414 Печь подогрева 250 кВт. скв. 365

Ист. №1415 Печь подогрева 250 кВт. скв. 343

Ист. №1416 Печь подогрева 250 кВт. скв. 356

Ист. №1417 Печь подогрева 250 кВт. скв. 2084

Ист. №1418 Печь подогрева 250 кВт. скв. 355 (резерв.)

Ист. №1419 Печь подогрева 250 кВт. скв. 342 (резерв.)

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.5.1.1. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в трубчатых печах

Вид топлива: Газ природный

Общее количество топок, шт., $N = 1$

Количество одновременно работающих топок, шт., $N1 = 1$

Время работы одной топки, час/год, $T = 8760$

Максимальный расход топлива одной топкой, кг/час, $B = 40.5$

Массовая доля жидкого топлива, в долях единицы, $BB = 0$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Содержание серы в топливе, %, $SR = 0$

Содержание сероводорода в топливе (% по массе), $H2S = 0.003$

Количество выбросов, кг/час (5.1), $M = B \cdot (2 \cdot SR \cdot BB + 1.88 \cdot H2S \cdot (1-BB)) \cdot 0.01 = 40.5 \cdot (2 \cdot 0 \cdot 0 + 1.88 \cdot 0.003 \cdot (1-0)) \cdot 0.01 = 0.002284$

Валовый выброс, т/год, $M_ = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.002284 \cdot 8760 \cdot 10^{-3} = 0.02$

Максимальный из разовых выброс, г/с, $G_ = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.002284 / 3.6 = 0.000634$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Количество выбросов, кг/час (5.2а), $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 40.5 \cdot 10^{-3} = 0.0608$

Валовый выброс, т/год, $M_ = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.0608 \cdot 8760 \cdot 10^{-3} = 0.533$

Максимальный из разовых выброс, г/с, $G_ = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.0608 / 3.6 = 0.0169$

Примесь: 0410 Метан (727*)

Количество выбросов, кг/час (5.2б), $M = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3} = 1.5 \cdot 40.5 \cdot 10^{-3} = 0.0608$

Валовый выброс, т/год, $M_ = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.0608 \cdot 8760 \cdot 10^{-3} = 0.533$

Максимальный из разовых выброс, г/с, $G_ = N1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.0608 / 3.6 = 0.0169$

Расчет выбросов окислов азота:



Энергетический эквивалент топлива(табл.5.1), $E = 1.62$

Число форсунок на одну топку, шт., $NN = 1$

Расчетная теплопроизводительность топки, МДж/час, $QP = 900$

Расчетная теплопроизводительность одной форсунки, МДж/час, $QP = QP / NN = 900 / 1 = 900$

Фактическая средняя теплопроизводительность

одной форсунки (МДж/ч) (по ф-ле на с. 105), $QF = 29.4 \cdot E \cdot B / NN = 29.4 \cdot 1.62 \cdot 40.5 / 1 = 1928.9$

Коэффициент избытка воздуха в уходящих дымовых газах, $A = 1$

Отношение $V_{сг}/V_{г}$ при заданном коэфф. избытка воздуха (табл.5.1), $V = 0.81$

Концентрация оксидов азота, кг/м³ (5.6), $CNOX = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot BB) \cdot QF / QP \cdot A^{0.5} \cdot V \cdot 10^{-6} = 1.073 \cdot (180 + 60 \cdot 0) \cdot 1928.9 / 900 \cdot 1^{0.5} \cdot 0.81 \cdot 10^{-6} = 0.000335$

Объем продуктов сгорания, м³/ч (5.4), $VR = 7.84 \cdot A \cdot B \cdot E = 7.84 \cdot 1 \cdot 40.5 \cdot 1.62 = 514.4$

Объем продуктов сгорания, м³/с, $VO = VR / 3600 = 514.4 / 3600 = 0.143$

Количество выбросов, кг/час (5.3), $M = VR \cdot CNOX = 514.4 \cdot 0.000335 = 0.1723$

Валовый выброс окислов азота, т/год, $M1 = N \cdot M \cdot T \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 0.1723 \cdot 8760 \cdot 10^{-3} = 1.51$

Максимальный из разовых выброс окислов азота, г/с, $G1 = M1 \cdot M / 3.6 = 1 \cdot 0.1723 / 3.6 = 0.0479$

Коэффициент трансформации для NO₂, $KNO2 = 0.8$

Коэффициент трансформации для NO, $KNO = 0.13$

Коэффициенты приняты на уровне максимально установленной трансформации

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год, $M = KNO2 \cdot M1 = 0.8 \cdot 1.51 = 1.208$

Максимальный из разовых выброс, г/с, $G = KNO2 \cdot G1 = 0.8 \cdot 0.0479 = 0.0383$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год, $M = KNO \cdot M1 = 0.13 \cdot 1.51 = 0.1963$

Максимальный из разовых выброс, г/с, $G = KNO \cdot G1 = 0.13 \cdot 0.0479 = 0.00623$

Итого выбросы на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.0383	1.208
0304	Азот (II) оксид (6)	0.00623	0.1963
0330	Сера диоксид (516)	0.000634	0.02
0337	Углерод оксид (584)	0.0169	0.533
0410	Метан (727*)	0.0169	0.533

Источник загрязнения N 6544 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Оборудование нагревательной системы на скважинах

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 4$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.021 \cdot 4 = 0.024598$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.024598 / 3.6 = 0.00684$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.00684 \cdot 81.953 / 100 = 0.0056$

Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0056 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.1766$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10



Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00684 * 6.09 / 100 = 0.000416$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000416 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0131$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00684 * 1.5 / 100 = 0.000103$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000103 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0032$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00684 * 0.005 / 100 = 0.000000342$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000342 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000011$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 40 = 0.000864$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000864 / 3.6 = 0.00024$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 81.953 / 100 = 0.000197$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000197 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0062$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 6.09 / 100 = 0.000014$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000014 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0004$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 1.5 / 100 = 0.0000036$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000036 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 0.005 / 100 = 0.000000012$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000012 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000378$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 6$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 6 = 0.3756$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.3756 / 3.6 = 0.1044$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1044 * 81.953 / 100 = 0.08556$



Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.08556 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 2.6982$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.1044 \cdot 6.09 / 100 = 0.00636$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00636 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.2005$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.1044 \cdot 1.5 / 100 = 0.00156$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00156 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0491$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.1044 \cdot 0.005 / 100 = 0.00000522$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000522 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000164$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.00072 \cdot 2 = 0.00042$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.00042 / 3.6 = 0.00012$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.00012 \cdot 81.953 / 100 = 0.000098$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000098 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0030$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.00012 \cdot 6.09 / 100 = 0.000007$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000007 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0002$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.00012 \cdot 1.5 / 100 = 0.0000018$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000018 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00005$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.00012 \cdot 0.005 / 100 = 0.000000006$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000006 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000002$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 4$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 7920$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.00072 \cdot 4 = 0.00084$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.00084 / 3.6 = 0.00024$

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 100$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = 0.00024$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00024 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0075$



Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	4	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	40	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	6	8760
Уплотнения насосов	Нефтяной газ	2	8760
Уплотнения насосов	Жидкие углеводороды	4	8760

Итоговая таблица на 1 скважину:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.001668	0.052602048
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.09145	2.884
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.00679	0.2142
1052	Метанол	0.00024	0.0075
1716	Смесь природных меркаптанов	0.0000056	0.00018

Всего на 36 скважин:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.060048	1.893673728
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3.2922	103.8228192
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.24444	7.70865984
1052	Метанол	0.00864	0.27247104
1716	Смесь природных меркаптанов	0.0002016	0.006357658

Расчет выбросов ЗВ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.. Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * (P * V)^{0.8} / K_d$$

Где Р – технологическое давление в аппарате . гПа;

V – объем аппарата. м³;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате.

$$П = 0.004 * (0.026 * 1.5)^{0.8} / 0.5 = 0.0005 \text{ кг/час} = 0.00014 \text{ г/с} = 0.0044 \text{ т/год на 1 скважину}$$

Итого на 36 скважин :

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол	0.00504	0.1584

Итоговая таблица на 36 скважин на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,060048	1,893673728
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,2922	103,8228192
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,24444	7,70865984
1052	Метанол	0,01368	0,43141248
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0002016	0,006357658

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,060048	1,841792256
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,2922	100,9783584



0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,24444	7,49746368
1052	Метанол	0,01368	0,41959296
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0002016	0,006183475

Итоговая таблица на 36 скважин на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,060048	1,898861875
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,2922	104,1072653
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,24444	7,729779456
1052	Метанол	0,01368	0,432594432
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0002016	0,006375076

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,060048	1,846980403
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,2922	101,2628045
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,24444	7,518583296
1052	Метанол	0,01368	0,420774912
1716	Смесь природных меркаптанов	0,0002016	0,006200893

Источник загрязнения N 6545 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Оборудование нагревательной системы на сборной станции №1

Аналогично для: ист. № 6546. Оборудование на сборной станции №2

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/ч (Прил.1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 34$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 34 = 0.2092$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.2092 / 3.6 = 0.0581$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0581 * 81.953 / 100 = 0.04761$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.04761 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.5016$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0581 * 6.09 / 100 = 0.00354$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00354 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1116$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0581 * 1.5 / 100 = 0.00087$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00087 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0274$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$



Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.0581 * 0.005 / 100 = 0.000003$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000003 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 110$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 110 = 0.00241$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.00241 / 3.6 = 0.00067$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00067 * 81.953 / 100 = 0.00055$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00055 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0173$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00067 * 6.09 / 100 = 0.00004$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00004 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0012$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00067 * 1.5 / 100 = 0.00001$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00001 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0003$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.00067 * 0.005 / 100 = 0.0000000335$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000000335 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000011$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 7$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 7 = 0.43792$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.43792 / 3.6 = 0.1216$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.1216 * 81.953 / 100 = 0.0996$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0996 * 8760 * 3600 / 10^6 = 3.14098$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.1216 * 6.09 / 100 = 0.0074$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0074 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.2334$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.1216 * 1.5 / 100 = 0.0018$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0018 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0567$

**Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1216 * 0.005 / 100 = 0.0000061$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000061 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0002$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.14$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.638$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.638 * 0.14 * 2 = 0.1786$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.1786 / 3.6 = 0.0496$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 81.953 / 100 = 0.0406$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0406 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.2804$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 6.09 / 100 = 0.003$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.003 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0946$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 1.5 / 100 = 0.0007$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.2207$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 0.005 / 100 = 0.0000025$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000025 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00008$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 4$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 7920$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.00072 * 4 = 0.00084$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.00084 / 3.6 = 0.00024$

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 100$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = 0.00024$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00024 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0075$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	34	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	110	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	7	8760
Уплотнения насосов	Нефтяной газ	2	8760



Уплотнения насосов	Жидкие углеводороды	4	8760

Итоговая таблица по ЗРА на одну станцию:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.00338	0.1066
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.18836	5.9401
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.01398	0.4409
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00001163	0.000381
1052	Метанол	0.00024	0.0075

Блок бокс ингибитора коррозии

Расчет выбросов ЗВ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.. Для расчета выбросов от оборудования. находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * (P*V)^{0.8}/K_d$$

Где Р – технологическое давление в аппарате . гПа;

V – объем аппарата. м³;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате.

$$П = 0.004 * (0.026*3.0)^{0.8}/0.5 = 0.00104 \text{ кг/час} = 0.00288 \text{ г/с} = 0.0908 \text{ т/год}$$

Итоговая таблица по источнику выделения:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол	0.00288	0.0908

Итого, на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00338	0,1066
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,18836	5,9401
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,01398	0,4409
1052	Метанол	0,00312	0,0983
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00001163	0,000381

Итого, на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00338	0,106883712
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,18836	5,956395264
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,01398	0,442081152
1052	Метанол	0,00312	0,098661888
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00001163	0,000367769

Источник загрязнения N 6685 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Неплотности оборудования газосборных скважин

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/ч(Прил.1) . Q = 0.021

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . X = 0.293

Общее количество данного оборудования. шт. . N = 34



Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 34 = 0.2092$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.2092 / 3.6 = 0.0581$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0581 * 81.953 / 100 = 0.04761$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.04761 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.5016$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0581 * 6.09 / 100 = 0.00354$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00354 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.1116$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0581 * 1.5 / 100 = 0.00087$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00087 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0274$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0581 * 0.005 / 100 = 0.000003$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000003 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 110$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 110 = 0.00241$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.00241 / 3.6 = 0.00067$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00067 * 81.953 / 100 = 0.00055$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00055 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0173$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00067 * 6.09 / 100 = 0.00004$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00004 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0012$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00067 * 1.5 / 100 = 0.00001$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00001 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0003$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00067 * 0.005 / 100 = 0.0000000335$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000000335 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0000011$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ



Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 7$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 7 = 0.43792$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.43792 / 3.6 = 0.1216$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1216 * 81.953 / 100 = 0.0996$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0996 * 8760 * 3600 / 10^6 = 3.14098$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1216 * 6.09 / 100 = 0.0074$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0074 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.2334$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1216 * 1.5 / 100 = 0.0018$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0018 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0567$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.1216 * 0.005 / 100 = 0.0000061$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000061 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0002$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.14$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.638$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.638 * 0.14 * 2 = 0.1786$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.1786 / 3.6 = 0.0496$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 81.953 / 100 = 0.0406$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0406 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.2804$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 6.09 / 100 = 0.003$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.003 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0946$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 1.5 / 100 = 0.0007$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.2207$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 0.005 / 100 = 0.0000025$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000025 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00008$



Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 4$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 7920$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.00072 * 4 = 0.00084$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.00084 / 3.6 = 0.00024$

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 100$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = 0.00024$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00024 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0075$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во, шт.	Время работы, ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	34	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	110	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	7	8760
Уплотнения насосов	Нефтяной газ	2	8760
Уплотнения насосов	Жидкие углеводороды	4	8760

Итоговая таблица по ЗРА на одну станцию:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.00338	0.1066
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.18836	5.9401
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.01398	0.4409
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00001163	0.000381
1052	Метанол	0.00024	0.0075

Блок бокс ингибитора коррозии

Расчет выбросов ЗВ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.. Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * (P * V)^{0.8} / K_d$$

Где Р – технологическое давление в аппарате . гПа;

V – объем аппарата. м³;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате.

$$П = 0.004 * (0.026 * 3.0)^{0.8} / 0.5 = 0.00104 \text{ кг/час} = 0.00288 \text{ г/с} = 0.0908 \text{ т/год}$$

Итоговая таблица по источнику выделения:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол	0.00288	0.0908

Всего на 1 скважину:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.00338	0.1066
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.18836	5.9401
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.01398	0.4409
1052	Метанол	0.00312	0.0983
1716	Смесь природных меркаптанов	0.00001163	0.000381



Всего на 3 скважины на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,01014	0,3198
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,56508	17,8203
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,04194	1,3227
1052	Метанол	0,00936	0,2949
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00003489	0,001143

Всего на 3 скважины на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,01014	0,320651136
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,56508	17,86918579
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,04194	1,326243456
1052	Метанол	0,00936	0,295985664
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00003489	0,001103306

Источники загрязнения N 6687 Неорганизованный

Источник выделения N 001. Блок реагентов БДР

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Вид выброса . **VV = Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: . **ZV22 = Метанол**

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMIN = 10**

Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMAX = 40**

Расчет давления паров при Tmin

TG = TMIN = 10

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 10))) = 72.9**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 72.9 * 1 = 72.9**

. **PTMIN = PNAS = 72.9**

Расчет давления паров при Tmax

TG = TMAX = 40

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 40))) = 305.1**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 305.1 * 1 = 305.1**

. **PTMAX = PNAS = 305.1**

Режим эксплуатации . **_NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)**

Конструкция резервуаров . **_NAME_ = Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м3 . **VI = 5**

Количество резервуаров данного типа . **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров . **KNR = 0**

Категория веществ . **_NAME_ = А. Б. В**

Значение Kpsr(Прил.8) . **KPSR = 0.1**

Значение Kpmax(Прил.8) . **KPM = 0.1**

Коэффициент . **KPSR = 0.1**

Коэффициент . **KPMAX = KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров. м3 . **V = 5**

Коэффициент . **KB = 1**

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . **B = 3**



Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . $MR = 32.04$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2) . $RO = 0.792$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . $NN = B / (RO * V) = 3 / (0.792 * 5) = 0.758$

Коэффициент (Прил. 10) . $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси вытесняемый

из резервуаров во время закачки. м³/час . $VCMAX = 1$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.3.1) . $G_{max} = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10^{1/2} * (273 + TMAX)) = (0.445 * 305.1 * 32.04 * 0.1 * 1 * 1) / (10^{1/2} * (273 + 40)) = 0.0139$

$M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (305.1 * 1 + 72.9) * 32.04 * 0.1 * 2.5 * 3 = 1453.3$

$M = M / (10^{1/4} * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 1453.3 / (10^{1/4} * 0.792 * (546 + 40 + 10)) = 0.000308$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$M_{avg} = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10^{1/4} * Ro * (546 + Tmax + Tmin))$. $M_{avg} = M = 0.000308$

Итого на 1 скважину на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0.0139	0.000308

Итого на 8 скважин на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0,1112	0,002464

Источник загрязнения N 6688. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Неплотности оборудования газосборных скважин

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/ч(Прил.1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 73$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T_{avg} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 73 = 0.4491$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.4491 / 3.6 = 0.12475$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.12475 * 81.953 / 100 = 0.1022$

Валовый выброс. т/год . $M_{max} = G_{max} * T_{avg} * 3600 / 10^6 = 0.1022 * 8760 * 3600 / 10^6 = 3.223$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.12475 * 6.09 / 100 = 0.007597$

Валовый выброс. т/год . $M_{max} = G_{max} * T_{avg} * 3600 / 10^6 = 0.007597 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.24$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{max} = G * C / 100 = 0.12475 * 1.5 / 100 = 0.001871$

Валовый выброс. т/год . $M_{max} = G_{max} * T_{avg} * 3600 / 10^6 = 0.001871 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.059$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов



Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.12475 * 0.005 / 100 = 0.00000624$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000624 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0002$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 150$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 150 = 0.003285$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.003285 / 3.6 = 0.000912$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 81.953 / 100 = 0.0007474$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007474 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0235$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 6.09 / 100 = 0.000055$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000055 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00173$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 1.5 / 100 = 0.0000136$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000136 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000428$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 0.005 / 100 = 0.000000045$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000045 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000142$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 21$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 21 = 1.31$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 1.31 / 3.6 = 0.363$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 81.953 / 100 = 0.297$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.297 * 8760 * 3600 / 10^6 = 9.36$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 6.09 / 100 = 0.0221$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0221 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.69$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 1.5 / 100 = 0.00544$



Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00544 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.171$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.363 \cdot 0.005 / 100 = 0.0000181$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000181 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000571$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.14$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.638$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.638 \cdot 0.14 \cdot 2 = 0.1786$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.1786 / 3.6 = 0.0496$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.0496 \cdot 81.953 / 100 = 0.0406$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0406 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 1.2804$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.0496 \cdot 6.09 / 100 = 0.003$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.003 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0946$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.0496 \cdot 1.5 / 100 = 0.0007$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0007 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.02207$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = C \cdot 100 = 0.0496 \cdot 0.005 / 100 = 0.0000025$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000025 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00008$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 7920$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.00072 \cdot 2 = 0.00042$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.00042 / 3.6 = 0.00011$

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 100$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = 0.00011$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00011 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00346$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во, шт.	Время работы, ч/з
Запорно-регулирующая арматура	нефтяной газ	73	8760
Фланцевые соединения	нефтяной газ	150	8760
Предохранительные клапаны	нефтяной газ	21	8760



Уплотнения насосов	нефтяной газ	2	8760
Уплотнения насосов	Жидкие углеводороды	2	8760

Блок бокс ингибитора коррозии

Расчет выбросов ЗВ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.. Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * (P * V)^{0.8} / K_d$$

Где Р – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. м³;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате.

$$П = 0.004 * (0.026 * 3.0)^{0.8} / 0.5 = 0.00104 \text{ кг/час} = 0.00288 \text{ г/с} = 0.0908 \text{ т/год}$$

Итого на 1 скважину:

Код	Примесь	Выброс. г/сек	Выброс. т/год
0333	Сероводород	0.0080246	0.252498
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.4405474	13.8869
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.032752	1.02633
1052	Метанол	0.00299	0.09426
1716	Смесь природных меркаптанов	0.000026885	0.00085242

Итого на 8 скважин на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс. г/сек	Выброс. т/год
0333	Сероводород	0,0641968	2,019984
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,5243792	111,0952
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,262016	8,21064
1052	Метанол	0,02392	0,75408
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00021508	0,00681936

Итого на 8 скважин на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс. г/сек	Выброс. т/год
0333	Сероводород	0,0641968	2,030056888
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,5243792	111,4493288
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,262016	8,285574758
1052	Метанол	0,02392	0,756407808
1716	Смесь природных меркаптанов	0,00021508	0,006801346

Источник загрязнения N 6697. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Неплотности оборудования А-Юг

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/ч(Прил.1) . Q = 0.021

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . X = 0.293



Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 73$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 73 = 0.4491$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.4491 / 3.6 = 0.12475$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.12475 * 81.953 / 100 = 0.1022$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.1022 * 8760 * 3600 / 10^6 = 3.223$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.12475 * 6.09 / 100 = 0.007597$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.007597 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.24$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.12475 * 1.5 / 100 = 0.001871$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.001871 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.059$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.12475 * 0.005 / 100 = 0.00000624$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000624 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0002$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 150$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 150 = 0.003285$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.003285 / 3.6 = 0.000912$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 81.953 / 100 = 0.0007474$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007474 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0235$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 6.09 / 100 = 0.000055$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000055 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00173$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 1.5 / 100 = 0.0000136$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000136 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000428$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 0.005 / 100 = 0.000000045$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000045 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000142$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны



Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 21$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 21 = 1.31$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 1.31 / 3.6 = 0.363$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 81.953 / 100 = 0.297$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.297 * 8760 * 3600 / 10^6 = 9.36$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 6.09 / 100 = 0.0221$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0221 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.69$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 1.5 / 100 = 0.00544$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00544 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.171$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 0.005 / 100 = 0.0000181$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000181 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000571$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.14$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.638$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.638 * 0.14 * 2 = 0.1786$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.1786 / 3.6 = 0.0496$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 81.953 / 100 = 0.0406$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0406 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.2804$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 6.09 / 100 = 0.003$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.003 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0946$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 1.5 / 100 = 0.0007$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.02207$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 0.005 / 100 = 0.0000025$



Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000025 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00008$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 7920$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.00072 \cdot 2 = 0.00042$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.00042 / 3.6 = 0.00011$

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 100$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = 0.00011$

Валовый выброс. т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00011 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00346$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	34	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	110	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	7	8760
Уплотнения насосов	Нефтяной газ	2	8760
Уплотнения насосов	Жидкие углеводороды	4	8760

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.0080246	0.252498
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.4405474	13.8869
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.032752	1.02633
1052	Метанол	0.00011	0.00346
1716	Смесь природных меркаптанов	0.000026885	0.00085242

Расчет выбросов ЗВ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.. Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$P = 0.004 \cdot (P \cdot V)^{0.8} / K_d$$

Где P – технологическое давление в аппарате . гПа;

V – объем аппарата. м³;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате.

$$P = 0.004 \cdot (0.026 \cdot 3.0)^{0.8} / 0.5 = 0.00104 \text{ кг/час} = 0.00288 \text{ г/с} = 0.0908 \text{ т/год}$$

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол	0.00288	0.0908

Итоговая таблица по источнику на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0080246	0,253063786
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,4405474	13,89310281
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,032752	1,032867072
1052	Метанол	0,00299	0,09429264
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000026885	0,000847845

Итоговая таблица по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы:



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0080246	0,253757111
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,4405474	13,9311661
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,032752	1,035696845
1052	Метанол	0,00299	0,094550976
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000026885	0,000850168

Газовая пачка «Г- Север»

Источник загрязнения N 1073. Факел

Источник выделения N 001. Пункт сбора №1. ФУ (V7)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Газовая пачка "Г-Север"

Источник: 1073

Наименование: Пункт сбора №1, Факельная установка (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1622.8 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 970.3936201$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.003533**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (pi * d^2) = 4 * 0.003533 / (3.141592654 * 0.273^2) = 0.060357113$$



Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.003533 * 0.881011368 = 3.112613164$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{уст} / W_{зв} = 0.000062199 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

$$75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.062252263
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0074703
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0012139
0410	Метан (727*)	0.0005	0.001556307
0328	Углерод (583)	0.002	0.006225226

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 3.1126132 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 0.0622523 - 0.0015563 - 0.0062252 = 8.622796057$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 3.112613164 * 0.9984 = 0.10104956$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 3.112613164 * (1-0.9984) = 0.000085578$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 3.112613164 * (1-0.9984) = 0.000000686$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$



где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С):0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

4.РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.003533 * 11.61200566 * (273 + 3247.443241) / 273 = 0.529036426$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.273 = 4.095$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 4.095 + 40.5 = 44.595$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5.РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.095 + 0.49 * 0.273 = 0.70707$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 0.529036426 / 0.70707^2 = 1.343892328$$

6.РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):



$$Pi = 0.0036 * \tau * Mi$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **336**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.062252263	0.075300338
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.007470272	0.009036041
0304	Азот (II) оксид (6)	0.001213919	0.001468357
0410	Метан (727*)	0.001556307	0.001882508
0328	Углерод (583)	0.006225226	0.007530034
0330	Сера диоксид (516)	0.10104956	0.122229548
0333	Сероводород (518)	0.000085578	0.000103516
1716	Меркаптаны	0.000000686	0.000000829

Источник загрязнения N 1073. Факел

Источник выделения N 002. Пункт сбора №1. ФУ (V8)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Газовая пачка "Г-Север"

Источник: 1073

Наименование: Пункт сбора №1, Факельная установка (V8)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N2)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)}{N} = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси W_{36} , м/с (прил.6):

$$W_{36} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1622.8 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 970.3936201$$



где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.509349**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.509349 / (3.141592654 * 0.273^2) = 8.70162338$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.509349 * 0.881011368 = 448.7422594$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.008967107 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = YB_i * G$$

где YB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	YB г/г	M г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	8.974845189
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	1.0769814
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.1750095
0410	Метан (727*)	0.0005	0.22437113
0328	Углерод (583)	0.002	0.897484519

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 448.7422594 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 8.9748452 - 0.2243711 - 0.8974845 = 1243.139697$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 448.7422594 * 0.9984 = 14.56821181$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 448.7422594 * (1-0.9984) = 0.012337739$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 448.7422594 * (1-0.9984) = 0.000098843$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ



Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа

V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С):0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1622.8 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3247.443241$$

4.РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.509349 * 11.61200566 * (273 + 3247.443241) / 273 = 76.27064101$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.273 = 4.095$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 4.095 + 40.5 = 44.595$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5.РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.095 + 0.49 * 0.273 = 0.70707$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):



$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 76.27064101 / 0.70707^2 = 194.2835838$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **240**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	8.974845189	7.754266243
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.076981423	0.930511949
0304	Азот (II) оксид (6)	0.175009481	0.151208192
0410	Метан (727*)	0.22437113	0.193856656
0328	Углерод (583)	0.897484519	0.775426624
0330	Сера диоксид (516)	14.56821181	12.586935
0333	Сероводород (518)	0.012337739	0.010659806
1716	Меркаптаны	0.000098843	0.0000854

Источник загрязнения N 1073. Факел

Источник выделения N 003. Газовые горелки Г-Север на топливном газе, к ФУ ПС №1

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Газовая пачка "Г-Север"

Источник: 1073

Наименование: Газовые горелки Г-Север на топливном газе, к ФУ ПС №1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0289833	80.3977527	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.06619166	11.9604013	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.148675	2.85123573	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.2053	0.67169382	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.032	0.12996285	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.42721666	3.82773255	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.06234166	0.15444238	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.00353333	0.00677854	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.76532217**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79309474**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.267364528$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;



$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.267364528 * (1622.8 + 273) / 17.76532217)^{0.5} = 1064.097894$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.016111**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.016111 / (3.141592654 * 0.114^2) = 1.57842123$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.016111 * 0.79309474 = 12.77754935$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.001483342 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7653222) = 72.71532637$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.026**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.255550987
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0306661
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0049832
0410	Метан (727*)	0.0005	0.006388775
0328	Углерод (583)	0.002	0.025555099

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 12.7775493 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7153264 + 0.1544424) - 0.2555510 - 0.0063888 - 0.0255551 = 33.77651968$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.006377182$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.006377182 * 12.77754935 * 0.9984 = 0.001627088$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.00677854 * 12.77754935 * (1 - 0.9984) = 0.000001386$$



3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0289833 + 152 * 7.06619166 + 218 * 1.148675 + 283 * 0.2053 + 349 * 0.032 + 56 * 0.00353333 = 9005.916121$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.76532217)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.045328057$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.00353333 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.045328057) = 9.99997148$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{нз}$, м³/м³ (12):

$$V_{нз} = 1 + V_o = 1 + 9.99997148 = 10.99997147$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси $C_{нз}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 1622.8 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3253.536572$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси $C_{нз}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 1622.8 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3253.536572$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{нз} * (273 + T_z) / 273 = 0.016111 * 10.99997147 * (273 + 3253.536572) / 273 = 2.289284678$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.114 = 1.71$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 1.71 + 40.5 = 42.21$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):



$$D\phi = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 1.71 + 0.49 * 0.114 = 0.29526$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D\phi^2 = 1.27 * 2.289284678 / 0.29526^2 = 33.34988124$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 336;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.255550987	0.309114474
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.030666118	0.037093737
0304	Азот (II) оксид (6)	0.004983244	0.006027732
0410	Метан (727*)	0.006388775	0.007727862
0328	Углерод (583)	0.025555099	0.030911447
0330	Сера диоксид (516)	0.001627088	0.001968125
0333	Сероводород (518)	0.000001386	0.000001676

Источник загрязнения N 1074 Труба

Источник выделения N 001. Пункт сбора №1. печь подогрева 1000 кВт

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,007656694	0,241461494
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001059326	0,033406908
0330	Сера диоксид (516)	0,000626948	0,019771435
0337	Углерод оксид (584)	0,01421803	0,448379791
0410	Метан (727*)	0,011717444	0,369521308

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,007656694	0,24212304
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001059326	0,033498431
0330	Сера диоксид (516)	0,000626948	0,0198256
0337	Углерод оксид (584)	0,01421803	0,449608232
0410	Метан (727*)	0,011717444	0,370533701

Источник загрязнения N 1075 Труба

Источник выделения N 001. Пункт сбора №1. печь подогрева 1000 кВт

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,012166097	0,383670027



0304	Азот (II) оксид (6)	0,001345985	0,042446981
0330	Сера диоксид (516)	0,000968306	0,030536485
0337	Углерод оксид (584)	0,02420764	0,763412124
0410	Метан (727*)	0,018980397	0,598565788

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,012166097	0,384721186
0304	Азот (II) оксид (6)	0,001345985	0,042563276
0330	Сера диоксид (516)	0,000968306	0,03062016
0337	Углерод оксид (584)	0,02420764	0,765503675
0410	Метан (727*)	0,018980397	0,600205706

Источник загрязнения N 1079. Факел

Источник выделения N 001. Отработка скважин Г-Север (V8) (30 ед.)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Газовая пачка "Г-Север

Источник: 1079

Наименование: Отработка скважин Г- Север (V8)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$



где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (3790 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 1420.610709$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **1.423827**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 1.423827 / (3.141592654 * 0.08^2) = 283.2613814$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 1.423827 * 0.881011368 = 1254.407773$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.199394091 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/Г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	25.08815547
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	3.0105787
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.4892190
0410	Метан (727*)	0.0005	0.627203887
0328	Углерод (583)	0.002	2.508815547

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 1254.407773 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 25.0881555 - 0.6272039 - 2.5088155 = 3475.055149$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 1254.407773 * 0.9984 = 40.72377352$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 1.718377676 * 1254.407773 * (1 - 0.9984) = 0.034488741$$



Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 1254.407773 * (1-0.9984) = 0.000276304$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{nz} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{nz} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nz} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 3790 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 5414.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nz} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 3790 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 5414.643241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 1.423827 * 11.61200566 * (273 + 5414.643241) / 273 = 344.4563247$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{исст}^2 * R_o / d = 0.26 * 283.2613814^2 * 0.881011368 / 0.08 = 229741.584$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов L_{fn} , м (18):

$$L_{fn} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 229741.584^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 5.037637078$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{fn} - l_a) + h_z = 0.707 * (5.037637078 - 5) + 0.6 = 0.626609414$$



где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_{ϕ} , м (29):

$$D_{\phi} = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 5.037637078 + 0.49 * 0.08 = 0.744469191$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 344.4563247 / 0.744469191^2 = 792.3242204$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 45;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	25.08815547	4.064281186
0301	Азота (IV) диоксид (4)	3.010578656	0.487713742
0304	Азот (II) оксид (6)	0.489219032	0.079253483
0410	Метан (727*)	0.627203887	0.10160703
0328	Углерод (583)	2.508815547	0.406428119
0330	Сера диоксид (516)	40.72377352	6.59725131
0333	Сероводород (518)	0.034488741	0.005587176
1716	Меркаптаны	0.000276304	0.000044761

Источник загрязнения N 1411. Свеча

Источник выделения N 001. ГРПШ

Выброс при проверке работоспособности предохранительного клапана:

Объем сбрасываемого газа V_z (м³) определяется по формуле:

$$V_z = 37,3 \cdot F \cdot K_k \cdot P \cdot \sqrt{\frac{z}{T}} \cdot \tau$$

F	Площадь сечения клапана (паспортные данные)	м ²	0.001256
Kk	Коэффициент расхода газа клапаном (паспортные данные)		0.6
P.	Рабочее давление	МПа	0.6
T	Температура газа	К	283
Z	Коэффициент сжимаемости природного газа		0.996
τ	Время выброса	сек	3
ρ	Плотность газа	кг/м ³	0.905
n	Количество проверок	раз в год	18
N	Количество клапанов	шт.	1
V_{Γ}	Объем выбрасываемого газа при проверке работоспособности предохранительного клапана	м ³	0.00300
v	Фактическая объемная скорость выброса	м ³ /с	0.00100
Максимально-разовые выбросы приняты при 30-минутном осреднении. v			
v	Объемный расход:	м ³ /сек	0.000001667
	Максимальный из разовых выброс. М	г/сек	0.00150833
	Валовый выброс. G	т/год	0.000048870
Состав	Массовая доля вещества. Сi		



газа	[C1-C5]	мас. %	92.6389
	[C6-C10]	мас. %	0.0041
	[H2S]	мас. %	1.79832675
	[RSH]	мас. %	0.01440715
Выброс загрязняющих веществ:		г/сек	т/год
Формулы пересчета		$M_i = M * C_i$	$G_i = G * C_i$
[C1-C5]		0.0013973	0.00004530
[C6-C10]		0.00000006	0.000000002
[H2S]		0.00002712 4	0.00000088
[RSH]		0.00000021 7	0.0000000070 4

Выброс газа при опорожнении оборудования для ремонтно-профилактических работ

$$V_z = \frac{V * P * T_0}{P_0 * T * z}$$

V	Геометрический объем технологического оборудования. опорожняемого перед ремонтом или освидетельствованием	м ³	0.04
P0	Атмосферное давление	кгс/см ²	1.033
T0	Температура воздуха	К	293
P	Номинальное выходное давление	кгс/см ²	6
T	Температура газа	К	283
ρ	Плотность газа	кг/м ³	0.905
N	Количество линий редуцирования	шт.	1
n	Количество ремонтов в год	раз	1
τ	Время выброса	сек	2
Z	коэффициент сжимаемости природного газа		0.996
VГ	Объем газа. стравливаемого из линии редуцирования	м ³	0.242
v	Фактическая объемная скорость выброса	м ³ /с	0.121
Максимально-разовые выбросы приняты при 30-минутном осреднении. v			
v	Объемный расход:	м ³ /сек	0.000067
	Максимальный из разовых выброс. M	г/сек	0.05251400
	Валовый выброс. G	т/год	0.000094525
Состав газа	Массовая доля вещества. Ci		
	[C1-C5]	мас. %	96.3056
	[C6-C10]	мас. %	0.0041
	[H2S]	мас. %	0.007
	[RSH]	мас. %	0.016
Выброс загрязняющих веществ:		г/сек	т/год
Формулы пересчета		$M_i = M * C_i$	$G_i = G * C_i$
[C1-C5]		0.05057392	0.00009103286
[C6-C10]		0.00000215	0.00000000387
[H2S]		0.00000367	0.00000000661
[RSH]		0.00000840	0.00000001512

Итого по источнику на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Залповый выброс г/с	Выброс т/год



0333	Сероводород	0.000030794	0.00000088661
0415	Углеводороды C1-C5	0.05197122	0.00013633286
0416	Углеводороды C6-C10	0.00000221	0.00000000587
1716	Меркаптаны	0.000008617	0.00000002216

Источник загрязнения N 6642. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Неплотности оборудования Г-Север**

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/ч(Прил.1) . $Q = 0.021$ Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$ Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 73$ Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$ Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 73 = 0.4491$ Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.4491 / 3.6 = 0.12475$ **Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.12475 * 81.953 / 100 = 0.1022$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.1022 * 8760 * 3600 / 10^6 = 3.223$ **Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.12475 * 6.09 / 100 = 0.007597$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.007597 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.24$ **Примесь: 0333 Сероводород**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.12475 * 1.5 / 100 = 0.001871$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.001871 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.059$ **Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.12475 * 0.005 / 100 = 0.00000624$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000624 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0002$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$ Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$ Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 150$ Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$ Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 150 = 0.003285$ Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.003285 / 3.6 = 0.000912$ **Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5**Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$ Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 81.953 / 100 = 0.0007474$ Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007474 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0235$

**Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10**

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 6.09 / 100 = 0.000055$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000055 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00173$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 1.5 / 100 = 0.0000136$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000136 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000428$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.000912 * 0.005 / 100 = 0.000000045$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000045 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000142$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 21$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 21 = 1.31$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 1.31 / 3.6 = 0.363$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 81.953 / 100 = 0.297$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.297 * 8760 * 3600 / 10^6 = 9.36$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 6.09 / 100 = 0.0221$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0221 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.69$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 1.5 / 100 = 0.00544$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00544 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.171$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.363 * 0.005 / 100 = 0.0000181$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000181 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000571$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.14$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.638$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.638 * 0.14 * 2 = 0.1786$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.1786 / 3.6 = 0.0496$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$



Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 81.953 / 100 = 0.0406$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0406 * 8760 * 3600 / 10^6 = 1.2804$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 6.09 / 100 = 0.003$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.003 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0946$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 1.5 / 100 = 0.0007$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0007 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.02207$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G * C / 100 = 0.0496 * 0.005 / 100 = 0.0000025$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000025 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00008$

Наименование оборудования: Насосы с сальниковыми уплотнениями

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования, шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год . $T = 7920$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.00072 * 2 = 0.00042$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с . $G = G / 3.6 = 0.00042 / 3.6 = 0.00011$

Примесь: 1052 Метанол (Спирт метиловый)

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 100$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = 0.00011$

Валовый выброс, т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00011 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00346$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во, шт.	Время работы, ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	34	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	110	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	7	8760
Уплотнения насосов	Нефтяной газ	2	8760
Уплотнения насосов	Жидкие углеводороды	4	8760

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0.0080246	0.252498
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.4405474	13.8869
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.032752	1.02633
1052	Метанол	0.00011	0.00346
1716	Смесь природных меркаптанов	0.000026885	0.00085242

Расчет выбросов ЗВ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.. Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * (P * V)^{0.8} / K_d$$

Где Р – технологическое давление в аппарате . гПа;



V – объем аппарата. м³;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате.

$\Pi = 0.004 * (0.026 * 3.0)^{0.8} / 0.5 = 0.00104 \text{ кг/час} = 0.00288 \text{ г/с} = 0.0908 \text{ т/год}$

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол	0.00288	0.0908

Итоговая таблица по источнику на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0080246	0,253063786
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,4405474	13,89310281
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,032752	1,032867072
1052	Метанол	0,00299	0,09429264
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000026885	0,000847845

Итоговая таблица по источнику на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,0080246	0,253757111
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,4405474	13,9311661
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,032752	1,035696845
1052	Метанол	0,00299	0,094550976
1716	Смесь природных меркаптанов	0,000026885	0,000850168

Источник загрязнения N 6686. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Блок дозирования реагентов

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Вид выброса . VV = **Выбросы паров индивидуальных веществ**

Загрязняющее вещество: . ZV22 = **Метанол**

Примесь: 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338)

Минимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMIN = 10** Максимальная температура хранения жидкости. гр.С . **TMAX = 40** Расчет давления паров при Tmin

TG = TMIN = 10

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 10))) = 72.9**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол мм.рт.ст. .

PNAS = PNAS * X = 72.9 * 1 = 72.9

PTMIN = PNAS = 72.9

Расчет давления паров при Tmax

TG = TMAX = 40

Согласно уравнению Антуана:

Давление насыщенных паров чистого вещества: Метанол

мм.рт.ст. . **PNAS = 10 ^ (A-(B1 / (C + TG))) = 10 ^ (8.347-(1835 / (273 + 40))) = 305.1**

Давление насыщенных паров вещества: Метанол мм.рт.ст. . **PNAS = PNAS * X = 305.1 * 1 = 305.1**

PTMAX = PNAS = 305.1

Режим эксплуатации . _NAME_ = "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Конструкция резервуаров . _NAME_ = **Наземный вертикальный**

Объем одного резервуара данного типа. м³ . **VI = 6**

Количество резервуаров данного типа . **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров . **KNR = 0**

Категория веществ . _NAME_ = **А. Б. В**



$KPSR = 0.1$

$KPM = 0.1$

$KPSR = 0.1$

$KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров. м³ . $V = 6$

$KB = 1$

Количество жидкости закачиваемое в резервуар в течении года. т/год . $B = 3$

Молярная масса вещества. кг/кмоль(Прил.2) . $MR = 32.04$

Плотность вещества. т/м³(Прил.2) . $RO = 0.792$

Годовая оборачиваемость резервуара (5.1.8) . $NN = B / (RO * V) = 3 / (0.792 * 6) = 0.631$

Коэффициент (Прил. 10) . $KOB = 2.5$

Максимальный объем паровоздушной смеси. вытесняемый из резервуаров во время заправки. м³/час.

$VCMAX = 1$

Максимальный из разовых выброс. г/с:

$\underline{G} = (0.445 * PTMAX * MR * KPMAX * KB * VCMAX) / (10^2 * (273 + TMAX)) = (0.445 * 305.1 * 32.04 * 0.1 * 1 * 1) / (10^2 * (273 + 40)) = 0.0139$

Валовый выброс. т/год:

$M = 0.160 * (PTMAX * KB + PTMIN) * MR * KPSR * KOB * B = 0.160 * (305.1 * 1 + 72.9) * 32.04 * 0.1 * 2.5 * 3 = 1453.3$

$M = M / (10^4 * RO * (546 + TMAX + TMIN)) = 1453.3 / (10^4 * 0.792 * (546 + 40 + 10)) = 0.000308$

Среднегодовые выбросы. т/год (5.3.2)

$\underline{M} = 0.160 * (Ptmax * Kb + Ptmin) * Mr * Ktsr * Kob * B / (10^4 * Ro * (546 + Tmax + Tmin)) = 0.000308$

Итого. по источнику на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
1052	Метанол (Спирт метиловый)	0,0139	0,000308

КРС АМС

Источник загрязнения N 1080. Факел

Источник выделения N 001. Испытание скважин по северу (ЦДНГ-1). V8 (35 ед.)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. КРС АМС

Источник: 1080

Наименование: Испытание скважин по северу (ЦДНГ-1) (V8)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507



Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (15 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 378.2229843$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.379691**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.379691 / (3.141592654 * 0.08^2) = 75.53712437$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.379691 * 0.881011368 = 334.5120874$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв}** = 0.199715849 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**

Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где **x_i** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи **M_i**, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где **UB_i** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	6.690241749
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.8028290
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.1304597
0410	Метан (727*)	0.0005	0.167256044
0328	Углерод (583)	0.002	0.669024175

Мощность выброса диоксида углерода **M_{co2}**, г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 334.5120874 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 6.6902417 - 0.1672560 - 0.6690242 = 926.6906475$$

где **[CO2]_м** - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы **[S]_м**, %:



$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 334.5120874 * 0.9984 = 10.85978162$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 334.5120874 * (1-0.9984) = 0.00919709$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 334.5120874 * (1-0.9984) = 0.000073682$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{hz} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{hz} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{hz} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 1639.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 \leq T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{hz} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.39) = 1681.30076$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ



Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_2) / 273 = 0.379691 * 11.61200566 * (273 + 1681.30076) / 273 = 31.56212937$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{ист}^2 * R_o / d = 0.26 * 75.53712437^2 * 0.881011368 / 0.08 = 16337.50632$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов $L_{фн}$, м (18):

$$L_{фн} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 16337.50632^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 3.214087706$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{фн} - l_a) + h_z = 0.707 * (3.214087706 - 5) + 0.6 = -6.6264e-1$$

где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 3.214087706 + 0.49 * 0.08 = 0.489172279$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 31.56212937 / 0.489172279^2 = 168.06121609$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Pi , т/год (30):

$$Pi = 0.0036 * \tau * Mi$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 360;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	6.690241749	8.670553307
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.80282901	1.040466397
0304	Азот (II) оксид (6)	0.130459714	0.169075789
0410	Метан (727*)	0.167256044	0.216763833
0328	Углерод (583)	0.669024175	0.867055331
0330	Сера диоксид (516)	10.85978162	14.07427699
0333	Сероводород (518)	0.00919709	0.011919428
1716	Меркаптаны	0.000073682	0.000095492

Источник загрязнения N 1081. Факел

Источник выделения N 001. Испытание скважин по югу (ЦДНГ-2) (V8) (34 ед.)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. КРС АМС

Источник: 1081

Наименование: Испытание скважин по югу (ЦДНГ-2) (V8)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ



Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.1708215$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (15 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 378.2229843$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.379691**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.379691 / (3.141592654 * 0.08^2) = 75.53712437$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.379691 * 0.881011368 = 334.5120874$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв}** = 0.199715849 < 0.2, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**

Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - [нег]_o) * M)} = 100 * 12 * \frac{\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o)}{((100 - 4.724) * 19.7346547)} = 75.68681595$$

где **x_i** - число атомов углерода;

[нег]_o - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи **M_i**, г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где **UB_i** - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	6.690241749
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.8028290
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.1304597
0410	Метан (727*)	0.0005	0.167256044



0328	Углерод (583)	0.002	0.669024175

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 334.5120874 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 6.6902417 - 0.1672560 - 0.6690242 = 926.6906475$$

где $[CO_2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 334.5120874 * 0.9984 = 10.85978162$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 334.5120874 * (1-0.9984) = 0.00919709$$

Мощность выброса меркаптана M_{RSH} , г/с (9):

$$M_{RSH} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 334.5120874 * (1-0.9984) = 0.000073682$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH_4]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y) / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y) / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585 = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$



Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): **0.4**

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 1639.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.39) = 1681.30076$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.379691 * 11.61200566 * (273 + 1681.30076) / 273 = 31.56212937$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{ист}^2 * R_o / d = 0.26 * 75.53712437^2 * 0.881011368 / 0.08 = 16337.50632$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов $L_{фн}$, м (18):

$$L_{фн} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 16337.50632^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 3.214087706$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{фн} - l_a) + h_z = 0.707 * (3.214087706 - 5) + 0.6 = -6.6264e-1$$

где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 3.214087706 + 0.49 * 0.08 = 0.489172279$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 31.56212937 / 0.489172279^2 = 168.06121609$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **360**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	6.690241749	8.670553307
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.80282901	1.040466397
0304	Азот (II) оксид (6)	0.130459714	0.169075789
0410	Метан (727*)	0.167256044	0.216763833
0328	Углерод (583)	0.669024175	0.867055331
0330	Сера диоксид (516)	10.85978162	14.07427699
0333	Сероводород (518)	0.00919709	0.011919428
1716	Меркаптаны	0.000073682	0.000095492

Источник загрязнения N 1338. Факел

Источник выделения N 001. Испытание скважин А-Юг. (V8) (8 ед.)

Список литературы:



Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. КРС АМС

Источник: 1338

Наименование: Испытание скважин А-Юг (V8)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сристное

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1580 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 959.3771772$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.960896**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.960896 / (3.141592654 * 0.08^2) = 191.1641852$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.960896 * 0.881011368 = 846.5602998$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв}** = 0.199258633 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**

Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где **x_i** - число атомов углерода;



$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	16.9312060
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	2.0317447
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.3301585
0410	Метан (727*)	0.0005	0.42328015
0328	Углерод (583)	0.002	1.6931206

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 846.5602998 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 16.9312060 - 0.4232801 - 1.6931206 = 2345.205276$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 846.5602998 * 0.9984 = 27.48319218$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 846.5602998 * (1-0.9984) = 0.023275365$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 846.5602998 * (1-0.9984) = 0.000186469$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;



M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;
 Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1580 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3204.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С):0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1580 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3204.643241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.960896 * 11.61200566 * (273 + 3204.643241) / 273 = 142.1366268$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{ист}^2 * R_o / d = 0.26 * 191.1641852^2 * 0.881011368 / 0.08 = 104635.2301$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов $L_{фн}$, м (18):

$$L_{фн} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 104635.2301^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 4.407186121$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{фн} - l_a) + h_z = 0.707 * (4.407186121 - 5) + 0.6 = 0.180880587$$

где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.407186121 + 0.49 * 0.08 = 0.656206057$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 142.1366268 / 0.656206057^2 = 420.543704$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 569;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	16.931206	34.68188236
0301	Азота (IV) диоксид (4)	2.031744719	4.161825883



0304	Азот (II) оксид (6)	0.330158517	0.676296706
0410	Метан (727*)	0.42328015	0.867047059
0328	Углерод (583)	1.6931206	3.468188236
0330	Сера диоксид (516)	27.48319218	56.29657087
0333	Сероводород (518)	0.023275365	0.047677258
1716	Меркаптаны	0.000186469	0.000381963

Источник загрязнения N 1339. Факел**Источник выделения N 001. Испытание скважин Г-Север (V8) (7 ед.)**

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. КРС АМС

Источник: 1339

Наименование: Испытание скважин Г-Север (V8)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ**Таблица процентного содержания составляющих смеси.****Состав смеси задавался в объемных долях.**

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.1708215$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;**[i]_o** - объемные единицы составляющих смеси, %;Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (2193 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 1106.746633$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;Объемный расход **B**, м³/с: **1.112572**Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 1.112572 / (3.141592654 * 0.08^2) = 221.3391667$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 1.112572 * 0.881011368 = 980.1885801$$



Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.19999082 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/Г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	19.6037716
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	2.3524526
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.3822735
0410	Метан (727*)	0.0005	0.49009429
0328	Углерод (583)	0.002	1.96037716

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 980.1885801 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 19.6037716 - 0.4900943 - 1.9603772 = 2715.39243$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 980.1885801 * 0.9984 = 31.82137307$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 980.1885801 * (1-0.9984) = 0.026949347$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 980.1885801 * (1-0.9984) = 0.000215903$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;



$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 2193 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3817.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 2193 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3817.643241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 1.112572 * 11.61200566 * (273 + 3817.643241) / 273 = 193.5817103$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{ист}^2 * R_o / d = 0.26 * 221.3391667^2 * 0.881011368 / 0.08 = 140275.3673$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов $L_{фн}$, м (18):

$$L_{фн} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 140275.3673^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 4.632367259$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{фн} - l_a) + h_z = 0.707 * (4.632367259 - 5) + 0.6 = 0.340083652$$

где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 4.632367259 + 0.49 * 0.08 = 0.687731416$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):



$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 193.5817103 / 0.687731416^2 = 520.7128675$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс *i*-ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **430**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	19.6037716	30.34663844
0301	Азота (IV) диоксид (4)	2.352452592	3.641596613
0304	Азот (II) оксид (6)	0.382273546	0.59175945
0410	Метан (727*)	0.49009429	0.758665961
0328	Углерод (583)	1.96037716	3.034663844
0330	Сера диоксид (516)	31.82137307	49.25948551
0333	Сероводород (518)	0.026949347	0.041717589
1716	Меркаптаны	0.000215903	0.000334217

КС ГЛКС-4

Источник загрязнения N N1146 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ГМК VHP-P-GSI/C-1/1

На 2026-2027, 2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,70085621
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,288890198
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,65250459
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0029959	0,094478702
2754	Алканы C12-19	0,5163926	16,28495703

На 2028, 2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,80688595
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,306120035
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,78579912
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,57884E-06
1325	Формальдегид	0,0029959	0,094737548
2754	Алканы C12-19	0,5163926	16,32957335

На 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,738262053
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,419967584
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,20471261
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0029959	0,094478702
2754	Алканы C12-19	0,5163926	16,28495703

Источник загрязнения N N1147 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ГМК VHP-P-GSI/C-1/2

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,70085621
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,288890198
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,65250459
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0030047	0,094756219
2754	Алканы C12-19	0,51295	16,1763912

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,80688595
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,306120035
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,78579912
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,57884E-06
1325	Формальдегид	0,0030047	0,095015825
2754	Алканы C12-19	0,51295	16,22071008

На 2033-2035 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,738262053
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,419967584



0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,20471261
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0030047	0,094756219
2754	Алканы C12-19	0,51295	16,1763912

Источник загрязнения N N1148 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ГМК VHP-P-GSI/C-1/3

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,70085621
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,288890198
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,65250459
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0030126	0,095005354
2754	Алканы C12-19	0,5484917	17,29723425

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,80688595
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,306120035
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,78579912
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,57884E-06
1325	Формальдегид	0,0030126	0,095265642
2754	Алканы C12-19	0,5484917	17,34462393

На 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,738262053
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,419967584
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,20471261
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0030126	0,095005354
2754	Алканы C12-19	0,5484917	17,29723425



Источник загрязнения N N1149 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ГМК VHP-P-GSI/C-1/4

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,70085621
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,288890198
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,65250459
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0029798	0,093970973
2754	Алканы C12-19	0,5349712	16,87085176

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,80688595
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,306120035
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,78579912
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,57884E-06
1325	Формальдегид	0,0029798	0,094228428
2754	Алканы C12-19	0,5349712	16,91707327

На 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,738262053
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,419967584
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,20471261
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0029798	0,093970973
2754	Алканы C12-19	0,5349712	16,87085176

Источник загрязнения N N1150 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ГМК VHP-P-GSI/C-2/1

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,70085621
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,288890198
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,65250459
0703	Бензапирен	2,71E-07	8,54626E-06
1325	Формальдегид	0,0030163	0,095122037
2754	Алканы C12-19	0,5414333	17,07464055

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,80688595
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,306120035
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,78579912
0703	Бензапирен	2,71E-07	8,56967E-06
1325	Формальдегид	0,0030163	0,095382645
2754	Алканы C12-19	0,5414333	17,12142039

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,762202497
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,423857906
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,25458854
0703	Бензапирен	2,71E-07	8,56967E-06
1325	Формальдегид	0,0030163	0,095382645
2754	Алканы C12-19	0,5414333	17,12142039

На 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,738262053
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,419967593
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,20471261



0703	Бензапирен	2,71E-07	8,54626E-06
1325	Формальдегид	0,0030163	0,095122037
2754	Алканы C12-19	0,5414333	17,07464055

Источник загрязнения N N1151 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ГМК VHP-P-GSI/C-2/2

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,70085621
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,288890198
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,65250459
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0029995	0,094592232
2754	Алканы C12-19	0,5939958	18,73225155

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,80688595
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,306120035
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,78579912
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,57884E-06
1325	Формальдегид	0,0029995	0,094851389
2754	Алканы C12-19	0,5939958	18,78357279

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,762202497
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,423857906
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,25458854
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,57884E-06
1325	Формальдегид	0,0029995	0,094851389
2754	Алканы C12-19	0,5939958	18,78357279

На 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,738262053
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,419967593
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,20471261
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0029995	0,094592232
2754	Алканы C12-19	0,5939958	18,73225155

Источник загрязнения N N1152 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ГМК VHP-P-GSI/C-2/3

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,70085621
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,288890198
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,65250459
0703	Бензапирен	0,00000027	8,51472E-06
1325	Формальдегид	0,0029807	0,093999355
2754	Алканы C12-19	0,7013131	22,11660992

На 2028 год:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,80688595
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,306120035
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,78579912
0703	Бензапирен	0,00000027	8,53805E-06
1325	Формальдегид	0,0029807	0,094256888
2754	Алканы C12-19	0,7013131	22,17720337

На 2032 год:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,762202497
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,423857906



0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,25458854
0703	Бензапирен	0,00000027	8,53805E-06
1325	Формальдегид	0,0029807	0,094256888
2754	Алканы C12-19	0,7013131	22,17720337

На 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,738262053
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,419967593
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,20471261
0703	Бензапирен	0,00000027	8,51472E-06
1325	Формальдегид	0,0029807	0,093999355
2754	Алканы C12-19	0,7013131	22,11660992

Источник загрязнения N N1153 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ГМК VHP-P-GSI/C-2/4

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,70085621
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,288890198
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,65250459
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0023378	0,073724861
2754	Алканы C12-19	0,5344519	16,85447512

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,2271961	38,80688595
0304	Азот (II) оксид	0,1994194	6,306120035
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид	1,5427608	48,78579912
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,57884E-06
1325	Формальдегид	0,0023378	0,073926847
2754	Алканы C12-19	0,5344519	16,90065176



На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,762202497
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,423857906
0328	Углерод	0,0087657	0,277192472
0330	Сера диоксид	0,006136	0,194035046
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,25458854
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,57884E-06
1325	Формальдегид	0,0023378	0,073926847
2754	Алканы C12-19	0,5344519	16,90065176

На 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,738262053
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,419967593
0328	Углерод	0,0087657	0,276435115
0330	Сера диоксид	0,006136	0,193504896
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,20471261
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,0023378	0,073724861
2754	Алканы C12-19	0,5344519	16,85447512

Источник загрязнения N N1154 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ГМК VHP-P-GSI/C-2/5

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,08529	34,22570544
0304	Азот (II) оксид	0,1761505	5,555082168
0328	Углерод	0,007443	0,234722448
0330	Сера диоксид	0,004962	0,156481632
0337	Углерод оксид	1,3651805	43,05233225
0703	Бензапирен	2,7099E-07	8,54594E-06
1325	Формальдегид	0,0020642	0,065096611
2754	Алканы C12-19	0,70114	22,11115104

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.



<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,08529	34,3194745
0304	Азот (II) оксид	0,1761505	5,570301571
0328	Углерод	0,007443	0,235365523
0330	Сера диоксид	0,004962	0,156910349
0337	Углерод оксид	1,3651805	43,17028384
0703	Бензапирен	2,7099E-07	8,56935E-06
1325	Формальдегид	0,0020642	0,065274958
2754	Алканы C12-19	0,70114	22,17172954

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,762202497
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,423857906
0328	Углерод	0,007443	0,235365523
0330	Сера диоксид	0,004962	0,156910349
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,25458854
0703	Бензапирен	2,7099E-07	8,56935E-06
1325	Формальдегид	0,0020642	0,065274958
2754	Алканы C12-19	0,70114	22,17172954

На 2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,738262053
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,419967593
0328	Углерод	0,007443	0,234722448
0330	Сера диоксид	0,004962	0,156481632
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,20471261
0703	Бензапирен	2,7099E-07	8,54594E-06
1325	Формальдегид	0,0020642	0,065096611
2754	Алканы C12-19	0,70114	22,11115104

Источник загрязнения N N1155 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ГМК VHP-P-GSI/C-2/6

На 2026-2027,2029-2031 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,16556643	36,75730294
0304	Азот (II) оксид	0,187132225	5,901401848
0328	Углерод	0,008019953	0,252917238
0330	Сера диоксид	0,005346635	0,168611481
0337	Углерод оксид	1,46497799	46,19954589
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,002111921	0,066601541



2754	Алканы C12-19	0,6597421	20,80562687

На 2028,2032 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,16556643	36,85800788
0304	Азот (II) оксид	0,187132225	5,917570072
0328	Углерод	0,008019953	0,253610162
0330	Сера диоксид	0,005346635	0,169073431
0337	Углерод оксид	1,46497799	46,32611999
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,57884E-06
1325	Формальдегид	0,002111921	0,066784011
2754	Алканы C12-19	0,6597421	20,86262858

На 2033-2035 годы:

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,277088472	8,738262053
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,045026877	1,419967584
0328	Углерод	0,008019953	0,252917238
0330	Сера диоксид	0,005346635	0,168611481
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,57726765	18,20471261
0703	Бензапирен	2,7129E-07	8,5554E-06
1325	Формальдегид	0,002111921	0,066601541
2754	Алканы C12-19	0,6597421	20,80562687

Источник загрязнения N 1156 Патрубок

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ВС ГМК

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00245548	0,077436017
0415	Углеводороды C1-C5	0,08271388	2,60846492
1716	Меркаптаны	0,00003454	0,001089253

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00245548	0,077648171
0415	Углеводороды C1-C5	0,08271388	2,615611399
1716	Меркаптаны	0,00003454	0,001092238

Источник загрязнения N 1157 Патрубок

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ВС ГМК

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002681756	0,084571865
0415	Углеводороды C1-C5	0,09026715	2,846664842
1716	Меркаптаны	0,000035325	0,001114009

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002681756	0,084803561
0415	Углеводороды C1-C5	0,09026715	2,854463924
1716	Меркаптаны	0,000035325	0,001117061

Источник загрязнения N 1158 Патрубок

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ВС ГМК

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00242722	0,07654481
0415	Углеводороды C1-C5	0,08646304	2,726698429
1716	Меркаптаны	0,00003454	0,001089253

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00242722	0,076754522
0415	Углеводороды C1-C5	0,08646304	2,734168836
1716	Меркаптаны	0,00003454	0,001092238

Источник загрязнения N 1159 Патрубок

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ВС ГМК

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002169544	0,068418732
0415	Углеводороды C1-C5	0,08320215	2,623863002
1716	Меркаптаны	3,23813E-05	0,001021175

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002169544	0,068606188
0415	Углеводороды C1-C5	0,08320215	2,631051668
1716	Меркаптаны	3,23813E-05	0,001023974

Источник загрязнения N 1160 Патрубок

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ВС ГМК

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,0023079	0,072781934
0415	Углеводороды C1-C5	0,087293963	2,752902401
1716	Меркаптаны	3,23813E-05	0,001021175

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,0023079	0,072981337
0415	Углеводороды C1-C5	0,087293963	2,760444616
1716	Меркаптаны	3,23813E-05	0,001023974

Источник загрязнения N 1161 Патрубок

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ВС ГМК

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,0023079	0,072781934
0415	Углеводороды C1-C5	0,08432156	2,659164716
1716	Меркаптаны	0,00003454	0,001089253

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,0023079	0,072981337
0415	Углеводороды C1-C5	0,08432156	2,666450099
1716	Меркаптаны	0,00003454	0,001092238

Источник загрязнения N 1162 Патрубок

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ВС ГМК



На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002002731	0,063158133
0415	Углеводороды C1-C5	0,072116184	2,274255971
1716	Меркаптаны	2,80638E-05	0,000885018

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002002731	0,063331161
0415	Углеводороды C1-C5	0,072116184	2,280486817
1716	Меркаптаны	2,80638E-05	0,000887445

Источник загрязнения N 1163 Патрубок

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ВС ГМК

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00251985	0,07946599
0415	Углеводороды C1-C5	0,088439081	2,789014866
1716	Меркаптаны	0,000035325	0,001114009

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00251985	0,079683705
0415	Углеводороды C1-C5	0,088439081	2,796655995
1716	Меркаптаны	0,000035325	0,001117061

Источник загрязнения N 1164 Патрубок

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ВС ГМК

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00258893	0,081644496
0415	Углеводороды C1-C5	0,08951826	2,823047847
1716	Меркаптаны	3,66988E-05	0,001157332



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00258893	0,08186818
0415	Углеводороды C1-C5	0,08951826	2,830782225
1716	Меркаптаны	3,66988E-05	0,001160504

Источник загрязнения N 1165 Патрубок

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ВС ГМК

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002478638	0,078166312
0415	Углеводороды C1-C5	0,0775737	2,446364203
1716	Меркаптаны	3,23813E-05	0,001021175

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,002478638	0,078380482
0415	Углеводороды C1-C5	0,0775737	2,453066571
1716	Меркаптаны	3,23813E-05	0,001023974

Источник загрязнения N 1166 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4 Термопечь УОГ

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,315360499	9,945208703
0304	Азот (II) оксид (6)	0,048802131	1,53902401
0330	Сера диоксид (516)	0,007891699	0,248872626
0337	Углерод оксид (584)	0,960805837	30,29997287

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,315360499	9,972455844
0304	Азот (II) оксид (6)	0,048802131	1,543240507
0330	Сера диоксид (516)	0,007891699	0,249554462



0337	Углерод оксид (584)	0,960805837	30,3829865

Источник загрязнения N 1167 Труба

Источник выделения N 001. ГЛКС-4 Котельная

Аналогично для: ист.№ 1336-1337

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива. тыс.м3/год. **BT = 439.200**

Расход топлива. л/с. **BG = 27.778**

Месторождение. **M = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/м3(прил. 2.1). **QR = 8435**

Пересчет в МДж. **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). **AR = 0**

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). **A1R = 0**

Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). **SR = 0**

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. **QN = 20**

Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. **QF = 20**

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). **KNO = 0.1027**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. **B = 0**

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.1027 · (20 / 20)^{0.25} = 0.1027**

Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 439.2 · 35.32 · 0.1027 · (1-0) = 1.593**

Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 27.778 · 35.32 · 0.1027 · (1-0) = 0.1008**

Выброс азота диоксида (0301). т/год. **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 1.593 = 1.274**

Выброс азота диоксида (0301). г/с. **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.1008 = 0.0806**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304). т/год. **_M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 1.593 = 0.207**

Выброс азота оксида (0304). г/с. **_G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.1008 = 0.0131**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы. связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). **NSO2 = 0**

Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). **H2S = 0.0035**

Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). **_M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 439.2 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.0035 · 439.2 = 0.0289**

Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). **_G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 27.778 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.0035 · 27.778 = 0.001828**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

**Примесь: 0337 Углерод оксид (584)**

Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q_4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q_3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.5$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5). $CCO = Q_3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $M = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 439.2 \cdot 8.83 \cdot (1 - 0 / 100) = 3.88$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $G = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 27.778 \cdot 8.83 \cdot (1 - 0 / 100) = 0.2453$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.0806	1.274
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0131	0.207
0330	Сера диоксид (516)	0.001828	0.0289
0337	Углерод оксид (584)	0.2453	3.88

Источник загрязнения N 1168. Факел

Источник выделения N 001. ГЛКС-4. ФВД (V7)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. КС ГЛКС-4

Источник: 1168

Наименование: ГЛКС-4. ФВД (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):



$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1659.7 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 979.7920165$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.218021**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.218021 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.566516242$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.218021 * 0.881011368 = 192.0789795$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000578201 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

$$75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	3.841579591
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.4609896
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0749108
0410	Метан (727*)	0.0005	0.09603949
0328	Углерод (583)	0.002	0.384157959

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 192.0789795 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 3.8415796 - 0.0960395 - 0.3841580 = 532.1116952$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):



$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 192.0789795 * 0.9984 = 6.235756048$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 192.0789795 * (1-0.9984) = 0.005281028$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 192.0789795 * (1-0.9984) = 0.000042309$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3284.343241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3284.343241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.218021 * 11.61200566 * (273 + 3284.343241) / 273 = 32.98896503$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 60 = 70.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;



5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 32.98896503 / 1.813^2 = 12.78308479$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	3.841579591	121.148054
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.460989551	14.53776648
0304	Азот (II) оксид (6)	0.074910802	2.362387052
0410	Метан (727*)	0.09603949	3.028701349
0328	Углерод (583)	0.384157959	12.1148054
0330	Сера диоксид (516)	6.235756048	196.6508027
0333	Сероводород (518)	0.005281028	0.166542489
1716	Меркаптаны	0.000042309	0.001334242

На 2028, 2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007. (с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2028

Цех: Месторождение Жаназол. КС ГЛКС-4

Источник: 1168

Наименование: ГЛКС-4. ФВД (V7)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH_4)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C_2H_6)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C_3H_8)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C_4H_{10})	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C_5H_{12})	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N_2)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO_2)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H_2S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):



$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2285695$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2285695 * (1659.7 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 1003.664161$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.218021**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.218021 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.566516242$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.218021 * 0.881011368 = 192.0789795$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000564448 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

$$75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	3.841579591
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.4609896
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0749108
0410	Метан (727*)	0.0005	0.09603949
0328	Углерод (583)	0.002	0.384157959

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 192.0789795 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 3.8415796 - 0.0960395 - 0.3841580 = 532.1116952$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 192.0789795 * 0.9984 = 6.235756048$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 1.718377676 * 192.0789795 * (1 - 0.9984) = 0.005281028$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.013766646 * 192.0789795 * (1 - 0.9984) = 0.000042309$$



3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3284.343241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3284.343241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.218021 * 11.61200566 * (273 + 3284.343241) / 273 = 32.98896503$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 10.5 + 60 = 70.5$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 32.98896503 / 1.813^2 = 12.74608479$$



6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8784**;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	3.841579591	121.4799664
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.460989551	14.57759597
0304	Азот (II) оксид (6)	0.074910802	2.368859346
0410	Метан (727*)	0.09603949	3.036999161
0328	Углерод (583)	0.384157959	12.14799664
0330	Сера диоксид (516)	6.235756048	197.189572
0333	Сероводород (518)	0.005281028	0.16699877
1716	Меркаптаны	0.000042309	0.001337897

Источник загрязнения N 1168. Факел

Источник выделения N 002. ГЛКС-4. ФВД (V8)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. КС ГЛКС-4

Источник: 1168

Наименование: ГЛКС-4. ФВД (V8)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;



Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1659.7 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 979.7920165$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.17876**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (pi * d^2) = 4 * 0.178760 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.464498574$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.17876 * 0.881011368 = 157.4895922$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000474079 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2],п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	3.149791844
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.3779750
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0614209
0410	Метан (727*)	0.0005	0.078744796
0328	Углерод (583)	0.002	0.314979184

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 157.4895922 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 3.1497918 - 0.0787448 - 0.3149792 = 436.2895622$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 157.4895922 * 0.9984 = 5.112827439$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 157.4895922 * (1-0.9984) = 0.004330026$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 157.4895922 * (1-0.9984) = 0.00003469$$



3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{нз}$, м³/м³ (12):

$$V_{нз} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси $C_{нз}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 1659.7 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3284.343241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси $C_{нз}$, ккал/(м³*град.С):0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{нз} * (1-E) * n) / (V_{нз} * C_{нз}) = 1659.7 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3284.343241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{нз} * (273 + T_z) / 273 = 0.17876 * 11.61200566 * (273 + 3284.343241) / 273 = 27.04834575$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 60 = 70.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):



$$D_{\phi} = 0.14 * L_{\phi n} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{\phi}^2 = 1.27 * 27.04834575 / 1.813^2 = 10.4507828$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **960**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	3.149791844	10.88568061
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.377975021	1.306281674
0304	Азот (II) оксид (6)	0.061420941	0.212270772
0410	Метан (727*)	0.078744796	0.272142015
0328	Углерод (583)	0.314979184	1.088568061
0330	Сера диоксид (516)	5.112827439	17.66993163
0333	Сероводород (518)	0.004330026	0.014964568
1716	Меркаптаны	0.00003469	0.000119887

Источник загрязнения N 1168. Факел

Источник выделения N 003. ГЛКС-4. Газовые горелки к ФВД (топливный газ)

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007. (с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. КС ГЛКС-4

Источник: 1168

Наименование: ГЛКС-4. Газовые горелки к ФВД

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0289833	80.3977527	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.06619166	11.9604013	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.148675	2.85123573	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.2053	0.67169382	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.032	0.12996285	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.42721666	3.82773255	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.06234166	0.15444238	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.00353333	0.00677854	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.76532217**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79309474**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.267364528$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):



$$W_{36} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.267364528 * (1659.7 + 273) / 17.76532217)^{0.5} = 1074.403829$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.041781**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.041781 / (3.141592654 * 0.7^2) = 0.108565758$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.041781 * 0.79309474 = 33.13629131$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{36} = 0.000101047 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.76532222) =$$

$$72.71532637$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.026**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.662725826
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0795271
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0129232
0410	Метан (727*)	0.0005	0.016568146
0328	Углерод (583)	0.002	0.066272583

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 33.13629131 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7153264 + 0.1544424) - 0.6627258 - 0.0165681 - 0.0662726 = 87.59336905$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 0.006377182$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 0.006377182 * 33.13629131 * 0.9984 = 0.004219561$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1 - n) = 0.01 * 0.00677854 * 33.13629131 * (1 - 0.9984) = 0.000003594$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 89.0289833 + 152 * 7.06619166 + 218 * 1.148675 + 283 * 0.2053 + 349 * 0.032 + 56 * 0.00353333 = 9005.916121$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;



$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.76532217)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.045328057$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.00353333 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.045328057) = 9.99997148$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.99997148 = 10.99997147$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3290.436572$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3290.436572$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.041781 * 10.99997147 * (273 + 3290.436572) / 273 = 5.998971175$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 60 = 70.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 5.998971175 / 1.813^2 = 2.317847656$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8760;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.662725826	20.89972166
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.079527099	2.507966599
0304	Азот (II) оксид (6)	0.012923154	0.407544572
0410	Метан (727*)	0.016568146	0.522493041
0328	Углерод (583)	0.066272583	2.089972166



0330	Сера диоксид (516)	0.004219561	0.133068072
0333	Сероводород (518)	0.000003594	0.000113336

На 2028,2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2028

Цех: Месторождение Жаназол. КС ГЛКС-4

Источник: 1168

Наименование: ГЛКС-4. Газовые горелки к ФВД

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0289833	80.3977527	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.06619166	11.9604013	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.148675	2.85123573	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.2053	0.67169382	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.032	0.12996285	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.42721666	3.82773255	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.06234166	0.15444238	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.00353333	0.00677854	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.76532217**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79309474**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = \mathbf{1.302203349}$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.302203349 * (1659.7 + 273) / 17.76532217)^{0.5} = \mathbf{1089.07096}$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.041781**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.041781 / (3.141592654 * 0.7^2) = \mathbf{0.108565758}$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.041781 * 0.79309474 = \mathbf{33.13629131}$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000099687 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.76532222) = \mathbf{72.71532637}$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.026**;



величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.662725826
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0795271
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0129232
0410	Метан (727*)	0.0005	0.016568146
0328	Углерод (583)	0.002	0.066272583

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 33.1362913 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7153264 + 0.1544424) - 0.6627258 - 0.0165681 - 0.0662726 = 87.59336905$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s)}{\sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s)} = 0.006377182$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.006377182 * 33.13629131 * 0.9984 = 0.004219561$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.00677854 * 33.13629131 * (1-0.9984) = 0.000003594$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 89.0289833 + 152 * 7.06619166 + 218 * 1.148675 + 283 * 0.2053 + 349 * 0.032 + 56 * 0.00353333 = 9005.916121$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.76532217)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.045328057$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.00353333 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.045328057) = 9.99997148$$



где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.99997148 = 10.99997147$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3290.436572$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3290.436572$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.041781 * 10.99997147 * (273 + 3290.436572) / 273 = 5.998971175$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.7 = 10.5$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 10.5 + 60 = 70.5$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 10.5 + 0.49 * 0.7 = 1.813$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 5.998971175 / 1.813^2 = 2.317847656$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8784;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.662725826	20.95698117
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.079527099	2.51483774
0304	Азот (II) оксид (6)	0.012923154	0.408661133
0410	Метан (727*)	0.016568146	0.523924529
0328	Углерод (583)	0.066272583	2.095698117
0330	Сера диоксид (516)	0.004219561	0.133432642
0333	Сероводород (518)	0.000003594	0.000113646

Источник загрязнения N 1169 Свеча

Источник выделения N 001. Свеча дренажной емкости

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2004

Нефтепродукт: сырая нефть

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: заглубленный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров продуктов в резервуаре, г/м³ (Прил. 15), $C_{MAX} = 0.58$

Количество закачиваемого в резервуар продукта в осенне-зимний период, м³, $Q_{OZ} = 960$



Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период, г/м³(Прил. 15) , $COZ = 2.5$

Количество закачиваемого в резервуар продукта в весенне-летний период, м³ , $QVL = 960$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период, г/м³(Прил. 15) , $CVL = 3.1$

Объем сливаемого продукта в резервуар, м³/час , $VSL = 0.23$

Максимальный из разовых выброс, г/с (9.2.1) , $GR = (C_{MAX} * VSL) / 3600 = (0.58 * 0.23) / 3600 = 0.00003$

Выбросы при закачке в резервуары, т/год (9.2.4), $MZAK = (COZ * QOZ + CVL * QVL) * 10^{-6}$

$6 = (2.5 * 960 + 3.1 * 960) * 10^{-6} = 0.0053$

Примесь: 2754 Углеводороды C12-19

Концентрация ЗВ в парах, % масс(Прил. 14) , $CI = 100$

Валовый выброс, т/год (5.2.5) , $M = CI * G / 100 = 100 * 0.0053 / 100 = 0.0053$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4) , $G = CI * G / 100 = 100 * 0.00003 / 100 = 0.00003$

Итого на 2026-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	2754	Углеводороды C12-19	0,00003	0,0053

Источник загрязнения N 6580 Неорганизованный

Источник выделения N 001. ГЛКС 4. Неплотности оборудования

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g * n * x * c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений. потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	18	0.46	1	1.12608
2	ЗРА	0.021	218	0.293	1	1.341354
3	Фланцы	0.00073	440	0.05	1	0.01606
4	Насосы	0.14	12	0.638	1	1.07184

Всего ЗВ: 3.555334 кг/час = 0.987592778 г/с = 31.14472584 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.5 = 0.014813892 г/с = 0.467170888 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.4% = 0.94216351 г/с = 29.71206845 т/г

1052. Метанол – 0.5 = 0.004937964 г/с = 0.155723629 т/г

1716. Меркаптаны – 0.022% = 0.00021727 г/с = 0.00685184 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.014813892	0.467170888
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.94216351	29.71206845
3	1052	Метанол	0.004937964	0.155723629
4	1716	Меркаптаны	0.00021727	0.00685184

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.



Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / K_d \text{ , кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.08 гПа;

V – объем аппарата. 84 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (0.08 * 84) / 1011)^{0.8} / 0.4 = 0.0018 \text{ кг/час} = 0.0005 \text{ г/с} = 0.0155 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.5 = 0.000007 г/с = 0.0002 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.4% = 0.0005 г/с = 0.0148 т/г

1052. Метанол – 0.5% = 0.000002 г/с = 0.00007 т/г

1716. Меркаптаны – 0.022% = 0.0000001 г/с = 0.000003 т/г

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000007	0.0002
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.0005	0.0148
3	1052	Метанол	0.000002	0.00007
4	1716	Меркаптаны	0.0000001	0.000003

Всего по ГЛКС-4. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,01482089	0,467391587
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,94266351	29,72783645
3	1052	Метанол	0,00493996	0,155786579
4	1716	Меркаптаны	0,00021737	0,00685498

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,01482089	0,454586338
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,94266351	28,91337518
3	1052	Метанол	0,00493996	0,151518453
4	1716	Меркаптаны	0,00021737	0,006667173

Всего по ГЛКС-4. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,01482089	0,468672112
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,94266351	29,80928258
3	1052	Метанол	0,00493996	0,156213391
4	1716	Меркаптаны	0,00021737	0,006873761

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,01482089	0,455866863
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,94266351	28,99482131
3	1052	Метанол	0,00493996	0,151945266
4	1716	Меркаптаны	0,00021737	0,006685953

**Источник загрязнения N 6581 Неорганизованный****Источник выделения N 001. ГЛКС-4. Резервуар метанола**

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Нефтепродукт: метанол

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: заглубленный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров продуктов в резервуаре. г/м³(Прил. 15) . $C_{MAX} = 0.65$

Количество закачиваемого в резервуар продукта в осенне-зимний период. м³ . $Q_{OZ} = 250$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период. г/м³(Прил. 15) . $COZ = 3.5$

Количество закачиваемого в резервуар продукта в весенне-летний период. м³ . $Q_{VL} = 250$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период. г/м³(Прил. 15) . $CVL = 4.3$

Объем сливаемого продукта в резервуар. м³/час . $VSL = 6$

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1) . $GR = (C_{MAX} * VSL) / 3600 = (0.65 * 6) / 3600 = 0.0011$

Выбросы при закачке в резервуары. т/год (9.2.4) . $MZAK = (COZ * Q_{OZ} + CVL * Q_{VL}) * 10^{-6}$

$6 = (3.5 * 250 + 4.3 * 250) * 10^{-6} = 0.0019$

Примесь: 1052 Метанол

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 100$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M_{\Sigma} = CI * M / 100 = 100 * 0.0011 / 100 = 0.0011$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G_{\Sigma} = CI * G / 100 = 100 * 0.0019 / 100 = 0.0019$

Итого на 2026-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	1052	Метанол	0,0019	0,0011

Источник загрязнения N 6694 Неорганизованный**Источник выделения N 001. Гребенка (ГЛКС4/5/6)**

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.021$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T_{\Sigma} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.293 * 0.021 * 20 = 0.123$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.123 / 3.6 = 0.0342$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\Sigma} = G * C / 100 = 0.0342 * 81.953 / 100 = 0.028$

Валовый выброс. т/год . $M_{\Sigma} = G_{\Sigma} * T_{\Sigma} * 3600 / 10^6 = 0.028 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.883$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\Sigma} = G * C / 100 = 0.0342 * 6.09 / 100 = 0.002083$

Валовый выброс. т/год . $M_{\Sigma} = G_{\Sigma} * T_{\Sigma} * 3600 / 10^6 = 0.002083 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0657$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G_{\Sigma} = G * C / 100 = 0.0342 * 1.5 / 100 = 0.00051$

Валовый выброс. т/год . $M_{\Sigma} = G_{\Sigma} * T_{\Sigma} * 3600 / 10^6 = 0.00051 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0162$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов



Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.0342 * 0.005 / 100 = 0.00000171$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000171 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000054$

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.013$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.365$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.365 * 0.013 * 20 = 0.095$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.095 / 3.6 = 0.02636$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 81.953 / 100 = 0.0216$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0216 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.6812$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 6.09 / 100 = 0.001605$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.001605 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.05061$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 1.5 / 100 = 0.0004$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0004 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0126$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.02636 * 0.005 / 100 = 0.00000132$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00000132 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000042$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.00073$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.03 * 0.00073 * 40 = 0.000864$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000864 / 3.6 = 0.00024$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 81.953 / 100 = 0.0001967$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001967 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0062$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 6.09 / 100 = 0.00001462$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00001462 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000461$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 1.5 / 100 = 0.0000036$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000036 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00011$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00024 * 0.005 / 100 = 0.000000012$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000012 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00000038$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.000396$

Расчетная доля уплотнений. потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.05$



Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 40$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.05 * 0.000396 * 40 = 0.000792$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.000792 / 3.6 = 0.00022$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 81.953 / 100 = 0.0001803$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0001803 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.005686$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 6.09 / 100 = 0.0000134$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0004225$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 1.5 / 100 = 0.0000033$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0000033 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0001041$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.00022 * 0.005 / 100 = 0.000000011$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000000011 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.000000347$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.136$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.46$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.46 * 0.136 * 2 = 0.12512$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.12512 / 3.6 = 0.034756$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 81.953 / 100 = 0.0285$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.0285 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.8988$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 6.09 / 100 = 0.00212$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00212 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.06686$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 1.5 / 100 = 0.00052134$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.00052134 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.016441$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.034756 * 0.005 / 100 = 0.000001738$

Валовый выброс. т/год . $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.000001738 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.00005481$

Наименование оборудования: Предохранительные клапаны

Наименование технологического потока: сырая нефть

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1) . $Q = 0.08802$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1) . $X = 0.25$

Общее количество данного оборудования. шт. . $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования. час/год . $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1) . $G = X * Q * N = 0.25 * 0.08802 * 2 = 0.04401$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с . $G = G / 3.6 = 0.04401 / 3.6 = 0.012225$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5

Массовая концентрация компонента в потоке. % . $C = 81.953$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = G * C / 100 = 0.012225 * 81.953 / 100 = 0.0100188$



Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0100188 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.316$

Примесь: 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 6.09$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.012225 \cdot 6.09 / 100 = 0.0007445$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0007445 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.023478$

Примесь: 0333 Сероводород

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 1.5$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.012225 \cdot 1.5 / 100 = 0.0001834$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0001834 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.005784$

Примесь: 1716 Смесь природных меркаптанов

Массовая концентрация компонента в потоке, % . $C = 0.005$

Максимальный разовый выброс, г/с . $G = G \cdot C / 100 = 0.012225 \cdot 0.005 / 100 = 0.00000061125$

Валовый выброс, т/год . $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000061125 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000193$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во, шт.	Время работы, ч/з
Запорно-регулирующая арматура	Нефтяной газ	20	8760
	Сырая нефть	20	8760
Фланцевые соединения	Нефтяной газ	40	8760
	Сырая нефть	40	8760
Предохранительные клапаны	Нефтяной газ	2	8760
	Сырая нефть	2	8760

Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,0512391
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,790886
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,2075315
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170837

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049738942
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,714343178
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,201837709
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000165698

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,051280149
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,798449586
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,208091836
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000170832

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород	0,00162164	0,049879052
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0884958	2,721989215
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00658052	0,202406266
1716	Смесь природных меркаптанов	5,40225E-06	0,000166165

КС ГЛКС-5



Источник загрязнения N N1170 Труба

Источник выделения N 001. ГП компрессор высокого давления п. С-3/1

На 2026-2027,2029 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,7409573	54,90282941
0304	Азот (II) оксид	0,27290682	8,606389476
0328	Углерод	0,00941058	0,296772051
0330	Сера диоксид	0,008817713	0,278075397
0337	Углерод оксид	2,20207572	69,44465991
0703	Бензапирен	0,00000039	1,2299E-05
1325	Формальдегид	0,0042642	0,134475811
2754	Алканы C12-19	0,6658621	20,99862719

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,7409573	55,05324812
0304	Азот (II) оксид	0,27290682	8,629968625
0328	Углерод	0,00941058	0,297585125
0330	Сера диоксид	0,008817713	0,278837248
0337	Углерод оксид	2,20207572	69,63491925
0703	Бензапирен	0,00000039	1,23327E-05
1325	Формальдегид	0,0042642	0,134844238
2754	Алканы C12-19	0,6658621	21,05615767

На 2030-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,67979052
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,17296596
0328	Углерод	0,00941058	0,296772051
0330	Сера диоксид	0,008817713	0,278075397
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,49956359
0703	Бензапирен	0,00000039	1,2299E-05
1325	Формальдегид	0,0042642	0,134475811
2754	Алканы C12-19	0,6658621	20,99862719

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,75014612
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,184398758
0328	Углерод	0,00941058	0,297585125
0330	Сера диоксид	0,008817713	0,278837248
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,64613775
0703	Бензапирен	0,00000039	1,23327E-05
1325	Формальдегид	0,0042642	0,134844238
2754	Алканы C12-19	0,6658621	21,05615767

Источник загрязнения N N1171 Труба

Источник выделения N 001. ГП компрессор высокого давления п. С-3/2

На 2026-2027,2029 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,74799404	55,12474005
0304	Азот (II) оксид	0,27700452	8,735614543
0328	Углерод	0,00955188	0,301228088
0330	Сера диоксид	0,008902352	0,280744573
0337	Углерод оксид	2,20648428	69,58368825
0703	Бензапирен	0,00000039	1,2299E-05
1325	Формальдегид	0,004287	0,135194832
2754	Алканы C12-19	0,6342674	20,00225673

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,74799404	55,27576673
0304	Азот (II) оксид	0,27700452	8,759547733
0328	Углерод	0,00955188	0,30205337
0330	Сера диоксид	0,008902352	0,281513736
0337	Углерод оксид	2,20648428	69,7743285
0703	Бензапирен	0,00000039	1,23327E-05
1325	Формальдегид	0,004287	0,135565229
2754	Алканы C12-19	0,6342674	20,05705743

На 2030-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,67979052
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,17296596
0328	Углерод	0,00955188	0,301228088
0330	Сера диоксид	0,008902352	0,280744573
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,49956359
0703	Бензапирен	0,00000039	1,2299E-05



1325	Формальдегид	0,004287	0,135194832
2754	Алканы C12-19	0,6342674	20,00225673

На 20302 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,75014612
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,184398758
0328	Углерод	0,00955188	0,30205337
0330	Сера диоксид	0,008902352	0,281513736
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,64613775
0703	Бензапирен	0,00000039	1,23327E-05
1325	Формальдегид	0,004287	0,135565229
2754	Алканы C12-19	0,6342674	20,05705743

Источник загрязнения N N1172 Труба

Источник выделения N 001. ГП компрессор высокого давления п. С-3/3

На 2026-2027,2029 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,3652971	43,05600935
0304	Азот (II) оксид	0,2163586	6,82308481
0328	Углерод	0,0074606	0,235277482
0330	Сера диоксид	0,0067892	0,214104211
0337	Углерод оксид	1,7159472	54,1141109
0703	Бензапирен	3,8028E-07	1,19925E-05
1325	Формальдегид	0,0026112	0,082346803
2754	Алканы C12-19	0,6567907	20,71255152

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,3652971	43,17397102
0304	Азот (II) оксид	0,2163586	6,841778193
0328	Углерод	0,0074606	0,235922077
0330	Сера диоксид	0,0067892	0,214690798
0337	Углерод оксид	1,7159472	54,26236874
0703	Бензапирен	3,8028E-07	1,20254E-05
1325	Формальдегид	0,0026112	0,082572411
2754	Алканы C12-19	0,6567907	20,76929823

На 2030-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,67979052
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,17296596
0328	Углерод	0,0074606	0,235277482
0330	Сера диоксид	0,0067892	0,214104211
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,49956359
0703	Бензапирен	3,8028E-07	1,19925E-05
1325	Формальдегид	0,0026112	0,082346803
2754	Алканы C12-19	0,6567907	20,71255152

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,75014612
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,184398758
0328	Углерод	0,0074606	0,235922077
0330	Сера диоксид	0,0067892	0,214690798
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,64613775
0703	Бензапирен	3,8028E-07	1,20254E-05
1325	Формальдегид	0,0026112	0,082572411
2754	Алканы C12-19	0,6567907	20,76929823

Источник загрязнения N N1173 Труба

Источник выделения N 001. ГП компрессор низкого давления п. С-3/4

На 2026-2027,2029 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	2,0595208	64,94904795
0304	Азот (II) оксид	0,3346721	10,55421935
0328	Углерод	0,0147109	0,463922942
0330	Сера диоксид	0,0102976	0,324745114
0337	Углерод оксид	2,5891118	81,65022972
0703	Бензапирен	3,86163E-07	1,2178E-05
1325	Формальдегид	0,0039234	0,123728342
2754	Алканы C12-19	0,7716676	24,33530943

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	2,0595208	65,12699055
0304	Азот (II) оксид	0,3346721	10,58313502
0328	Углерод	0,0147109	0,465193964



0330	Сера диоксид	0,0102976	0,325634826
0337	Углерод оксид	2,5891118	81,87392898
0703	Бензапирен	3,86163E-07	1,22114E-05
1325	Формальдегид	0,0039234	0,124067324
2754	Алканы C12-19	0,7716676	24,40198151

На 2030-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,67979052
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,17296596
0328	Углерод	0,0147109	0,463922942
0330	Сера диоксид	0,0102976	0,324745114
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,49956359
0703	Бензапирен	3,86163E-07	1,2178E-05
1325	Формальдегид	0,0039234	0,123728342
2754	Алканы C12-19	0,7716676	24,33530943

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,75014612
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,184398758
0328	Углерод	0,0147109	0,465193964
0330	Сера диоксид	0,0102976	0,325634826
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,64613775
0703	Бензапирен	3,86163E-07	1,22114E-05
1325	Формальдегид	0,0039234	0,124067324
2754	Алканы C12-19	0,7716676	24,40198151

Источник загрязнения N N1174 Труба

Источник выделения N 001. ГП компрессор низкого давления п. С-3/5

На 2026-2027,2029 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	2,0595208	64,94904795
0304	Азот (II) оксид	0,3346721	10,55421935
0328	Углерод	0,0147109	0,463922942
0330	Сера диоксид	0,0102976	0,324745114
0337	Углерод оксид	2,5891118	81,65022972
0703	Бензапирен	0,00000038	1,19837E-05
1325	Формальдегид	0,0039234	0,123728342
2754	Алканы C12-19	0,8505977	26,82444907



На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	2,0595208	65,12699055
0304	Азот (II) оксид	0,3346721	10,58313502
0328	Углерод	0,0147109	0,465193964
0330	Сера диоксид	0,0102976	0,325634826
0337	Углерод оксид	2,5891118	81,87392898
0703	Бензапирен	0,00000038	1,20165E-05
1325	Формальдегид	0,0039234	0,124067324
2754	Алканы C12-19	0,8505977	26,89794071

На 2030-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,67979052
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,17296596
0328	Углерод	0,0147109	0,463922942
0330	Сера диоксид	0,0102976	0,324745114
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,49956359
0703	Бензапирен	0,00000038	1,19837E-05
1325	Формальдегид	0,0039234	0,123728342
2754	Алканы C12-19	0,8505977	26,82444907

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,75014612
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,184398758
0328	Углерод	0,0147109	0,465193964
0330	Сера диоксид	0,0102976	0,325634826
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,64613775
0703	Бензапирен	0,00000038	1,20165E-05
1325	Формальдегид	0,0039234	0,124067324
2754	Алканы C12-19	0,8505977	26,89794071

Источник загрязнения N 1175 Труба

Источник выделения N001 ГП компрессор высокого давления п.С-4/1

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1176 Труба

Источник выделения N001 ГП компрессор высокого давления п.С-4/2

Временно не работает на 2026-2035 годы.



Источник загрязнения N 1177 Труба

Источник выделения N001 ГП компрессор высокого давления п.С-4/3

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1178 Труба

Источник выделения N001 ГП компрессор высокого давления п.С-4/4

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1179 Труба

Источник выделения N 001. Нагревательная печь УОГ

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,313807706	9,896239829
0304	Азот (II) оксид (6)	0,048902862	1,542200669
0330	Сера диоксид (516)	0,005953691	0,187755606
0337	Углерод оксид (584)	0,970967882	30,62044311

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,313807706	9,923352802
0304	Азот (II) оксид (6)	0,048902862	1,546425863
0330	Сера диоксид (516)	0,005953691	0,188269998
0337	Углерод оксид (584)	0,970967882	30,70433475

Источник загрязнения N 1180 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,00122541
0415	Углеводороды C1-C5	0,031276755	0,986343746
1716	Меркаптаны	6,00525E-06	0,000189382

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,001228767
0415	Углеводороды C1-C5	0,031276755	0,989046057
1716	Меркаптаны	6,00525E-06	0,0001899



Источник загрязнения N 1181 Патрубок
Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА
На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,62208E-05	0,001457619
0415	Углеводороды C1-C5	0,027030502	0,852433898
1716	Меркаптаны	5,7776E-06	0,000182202

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,62208E-05	0,001461613
0415	Углеводороды C1-C5	0,027030502	0,854769346
1716	Меркаптаны	5,7776E-06	0,000182702

Источник загрязнения N 1182 Патрубок
Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА
На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,00122541
0415	Углеводороды C1-C5	0,031923203	1,006730114
1716	Меркаптаны	6,3585E-06	0,000200522

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,001228767
0415	Углеводороды C1-C5	0,031923203	1,009488295
1716	Меркаптаны	6,3585E-06	0,000201071

Источник загрязнения N 1183 Патрубок
Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА
На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003768	0,001188276
0415	Углеводороды C1-C5	0,02846096	0,897544835



1716	Меркаптаны	0,000003768	0,000118828

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003768	0,001191532
0415	Углеводороды C1-C5	0,02846096	0,900003862
1716	Меркаптаны	0,000003768	0,000119153

Источник загрязнения N 1184 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003454	0,001089253
0415	Углеводороды C1-C5	0,02685956	0,847043084
1716	Меркаптаны	0,000004396	0,000138632

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003454	0,001092238
0415	Углеводороды C1-C5	0,02685956	0,84936375
1716	Меркаптаны	0,000004396	0,000139012

Источник загрязнения N 1185 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,42112E-05	0,001394244
0415	Углеводороды C1-C5	0,02529157	0,797594939
1716	Меркаптаны	5,5264E-06	0,000174281

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,42112E-05	0,001398064
0415	Углеводороды C1-C5	0,02529157	0,799780143



1716	Меркаптаны	5,5264E-06	0,000174758

Источник загрязнения N 1186 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00004239	0,001336811
0415	Углеводороды C1-C5	0,032721548	1,031906722
1716	Меркаптаны	0,000063585	0,002005217

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00004239	0,001340474
0415	Углеводороды C1-C5	0,032721548	1,034733879
1716	Меркаптаны	0,000063585	0,00201071

Источник загрязнения N 1187 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,48392E-05	0,001414049
0415	Углеводороды C1-C5	0,029981599	0,945499712
1716	Меркаптаны	5,2752E-06	0,000166359

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,48392E-05	0,001417923
0415	Углеводороды C1-C5	0,029981599	0,948090116
1716	Меркаптаны	5,2752E-06	0,000166814

Источник загрязнения N 1188 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



0333	Сероводород	3,82688E-05	0,001206843
0415	Углеводороды C1-C5	0,031683581	0,999173418
1716	Меркаптаны	5,8875E-06	0,000185668

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,82688E-05	0,001210151
0415	Углеводороды C1-C5	0,031683581	1,001910872
1716	Меркаптаны	5,8875E-06	0,000186177

Источник загрязнения N 1189 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003768	0,001188276
0415	Углеводороды C1-C5	0,02906698	0,916656281
1716	Меркаптаны	0,00000471	0,000148535

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003768	0,001191532
0415	Углеводороды C1-C5	0,02906698	0,919167668
1716	Меркаптаны	0,00000471	0,000148942

Источник загрязнения N 1200 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003768	0,001188276
0415	Углеводороды C1-C5	0,02933388	0,92507324
1716	Меркаптаны	0,000004082	0,00012873

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г



0333	Сероводород	0,00003768	0,001191532
0415	Углеводороды C1-C5	0,02933388	0,927607687
1716	Меркаптаны	0,000004082	0,000129083

Источник загрязнения N 1201 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,17768E-05	0,001002113
0415	Углеводороды C1-C5	0,028460458	0,897528991
1716	Меркаптаны	5,19984E-06	0,000163982

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,17768E-05	0,001004859
0415	Углеводороды C1-C5	0,028460458	0,899987987
1716	Меркаптаны	5,19984E-06	0,000164431

Источник загрязнения N 1202 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	2,80638E-05	0,000885018
0415	Углеводороды C1-C5	0,025173184	0,793861523
1716	Меркаптаны	4,84738E-06	0,000152867

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	2,80638E-05	0,000887445
0415	Углеводороды C1-C5	0,025173184	0,796036494
1716	Меркаптаны	4,84738E-06	0,000153286

Источник загрязнения N 1203 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003768	0,001188276
0415	Углеводороды C1-C5	0,02685014	0,846746015
1716	Меркаптаны	0,000005338	0,000168339

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003768	0,001191532
0415	Углеводороды C1-C5	0,02685014	0,849065867
1716	Меркаптаны	0,000005338	0,0001688

Источник загрязнения N 1204 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,00122541
0415	Углеводороды C1-C5	0,030248798	0,953926078
1716	Меркаптаны	5,29875E-06	0,000167101

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,001228767
0415	Углеводороды C1-C5	0,030248798	0,95653959
1716	Меркаптаны	5,29875E-06	0,000167559

Источник загрязнения N 1205 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,75544E-05	0,001184316
0415	Углеводороды C1-C5	0,029563979	0,932329648
1716	Меркаптаны	5,19984E-06	0,000163982

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается



Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,75544E-05	0,00118756
0415	Углеводороды C1-C5	0,029563979	0,93488397
1716	Меркаптаны	5,19984E-06	0,000164431

Источник загрязнения N 1206 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,00122541
0415	Углеводороды C1-C5	0,03344571	1,054743911
1716	Меркаптаны	5,29875E-06	0,000167101

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,001228767
0415	Углеводороды C1-C5	0,03344571	1,05763362
1716	Меркаптаны	5,29875E-06	0,000167559

Источник загрязнения N 1207 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,75544E-05	0,001184316
0415	Углеводороды C1-C5	0,026484518	0,835215772
1716	Меркаптаны	5,19984E-06	0,000163982

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,75544E-05	0,00118756
0415	Углеводороды C1-C5	0,026484518	0,837504022
1716	Меркаптаны	5,19984E-06	0,000164431

Источник загрязнения N 1208 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

**Инструментальный замер****Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00004082	0,0012873
0415	Углеводороды C1-C5	0,02899476	0,914378751
1716	Меркаптаны	0,000005338	0,000168339

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00004082	0,001290826
0415	Углеводороды C1-C5	0,02899476	0,916883899
1716	Меркаптаны	0,000005338	0,0001688

Источник загрязнения N 1209 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003768	0,001188276
0415	Углеводороды C1-C5	0,0284641	0,897643858
1716	Меркаптаны	0,00000471	0,000148535

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003768	0,001191532
0415	Углеводороды C1-C5	0,0284641	0,900103156
1716	Меркаптаны	0,00000471	0,000148942

Источник загрязнения N 1210 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,00122541
0415	Углеводороды C1-C5	0,03279573	1,034246141
1716	Меркаптаны	0,000005652	0,000178241

На 2028,2032 годы:



Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,001228767
0415	Углеводороды C1-C5	0,03279573	1,037079692
1716	Меркаптаны	0,000005652	0,00017873

Источник загрязнения N 1211 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003454	0,001089253
0415	Углеводороды C1-C5	0,02900418	0,91467582
1716	Меркаптаны	0,000005966	0,000188144

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00003454	0,001092238
0415	Углеводороды C1-C5	0,02900418	0,917181782
1716	Меркаптаны	0,000005966	0,000188659

Источник загрязнения N 1212 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,00122541
0415	Углеводороды C1-C5	0,03265443	1,029790104
1716	Меркаптаны	5,29875E-06	0,000167101

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,88575E-05	0,001228767
0415	Углеводороды C1-C5	0,03265443	1,032611447
1716	Меркаптаны	5,29875E-06	0,000167559

Источник загрязнения N 1213 Патрубок



Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,24528E-05	0,001338792
0415	Углеводороды C1-C5	0,028949544	0,91295282
1716	Меркаптаны	5,55152E-06	0,000175073

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	4,24528E-05	0,001342459
0415	Углеводороды C1-C5	0,028949544	0,91545406
1716	Меркаптаны	5,55152E-06	0,000175552

Источник загрязнения N 1214 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00004082	0,0012873
0415	Углеводороды C1-C5	0,02786436	0,878730457
1716	Меркаптаны	0,000004396	0,000138632

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00004082	0,001290826
0415	Углеводороды C1-C5	0,02786436	0,881137938
1716	Меркаптаны	0,000004396	0,000139012

Источник загрязнения N 1215 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,91872E-05	0,001235808
0415	Углеводороды C1-C5	0,028191925	0,88906054
1716	Меркаптаны	5,55152E-06	0,000175073



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	3,91872E-05	0,001239193
0415	Углеводороды C1-C5	0,028191925	0,891496329
1716	Меркаптаны	5,55152E-06	0,000175552

Источник загрязнения N 1216 Труба

Источник выделения N 001. Котел отопительный (1 резервный)

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива. тыс.м3/год. **BT = 866.981**

Расход топлива. л/с. **BG = 54.83334598**

Месторождение. **M = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/м3(прил. 2.1). **QR = 8435**

Пересчет в МДж. **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). **AR = 0**

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). **A1R = 0**

Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). **SR = 0**

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. **QN = 20**

Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. **QF = 20**

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). **KNO = 0.1027**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. **B = 0**

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.1027 · (20 / 20)^{0.25} = 0.1027**

Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 866.981 · 35.32 · 0.1027 · (1-0) = 3.145**

Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 54.83334598 · 35.32 · 0.1027 · (1-0) = 0.199**

Выброс азота диоксида (0301). т/год. **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 3.145 = 2.516**

Выброс азота диоксида (0301). г/с. **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.199 = 0.1592**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304). т/год. **_M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 3.145 = 0.409**

Выброс азота оксида (0304). г/с. **_G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.199 = 0.02587**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы. связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). **NSO2 = 0**

Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). **H2S = 0.0035**

Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). **_M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 866.981 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.0035 · 866.981 = 0.057**

Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). **_G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 54.83334598 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.0035 · 54.83334598 = 0.00361**



РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q_4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q_3 = 0.5$ Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.5$ Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5). $CCO = Q_3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$ Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $_M = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 866.981 \cdot 8.83 \cdot (1 - 0 / 100) = 7.66$ Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $_G = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 54.83334598 \cdot 8.83 \cdot (1 - 0 / 100) = 0.484$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.1592	2.516
0304	Азот (II) оксид (6)	0.02587	0.409
0330	Сера диоксид (516)	0.00361	0.057
0337	Углерод оксид (584)	0.484	7.66

Источник загрязнения N 1310 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000148365	0,004678839
0415	Углеводороды C1-C5	0,020043405	0,63208882
1716	Меркаптаны	1,30703E-05	0,000412183

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000148365	0,004691657
0415	Углеводороды C1-C5	0,020043405	0,63382057
1716	Меркаптаны	1,30703E-05	0,000413314

Источник загрязнения N 1311 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	9,82192E-05	0,003097441
0415	Углеводороды C1-C5	0,014857098	0,468533455
1716	Меркаптаны	1,15552E-05	0,000364405

На 2028,2032 годы:



Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	9,82192E-05	0,003105927
0415	Углеводороды C1-C5	0,014857098	0,469817096
1716	Меркаптаны	1,15552E-05	0,000365403

Источник загрязнения N 1312 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00016956	0,005347244
0415	Углеводороды C1-C5	0,022162905	0,698929372
1716	Меркаптаны	0,00001413	0,000445604

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00016956	0,005361894
0415	Углеводороды C1-C5	0,022162905	0,700844247
1716	Меркаптаны	0,00001413	0,000446825

Источник загрязнения N 1313 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000129996	0,004099554
0415	Углеводороды C1-C5	0,015547522	0,490306641
1716	Меркаптаны	1,61773E-05	0,000510167

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000129996	0,004110786
0415	Углеводороды C1-C5	0,015547522	0,49164996
1716	Меркаптаны	1,61773E-05	0,000511565

Источник загрязнения N 1314 Патрубок



Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00016014	0,005050175
0415	Углеводороды C1-C5	0,0228435	0,720392616
1716	Меркаптаны	0,000019468	0,000613943

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00016014	0,005064011
0415	Углеводороды C1-C5	0,0228435	0,722366294
1716	Меркаптаны	0,000019468	0,000615625

Источник загрязнения N 1315 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00013188	0,004158968
0415	Углеводороды C1-C5	0,01424932	0,449366556
1716	Меркаптаны	0,000016642	0,000524822

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00013188	0,004170362
0415	Углеводороды C1-C5	0,01424932	0,450597697
1716	Меркаптаны	0,000016642	0,00052626

Источник загрязнения N 1316 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00012874	0,004059945
0415	Углеводороды C1-C5	0,01986678	0,626518774
1716	Меркаптаны	0,000014758	0,000465408



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00012874	0,004071068
0415	Углеводороды C1-C5	0,01986678	0,628235264
1716	Меркаптаны	0,000014758	0,000466683

Источник загрязнения N 1317 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000138662	0,004372857
0415	Углеводороды C1-C5	0,013068931	0,412141814
1716	Меркаптаны	1,76217E-05	0,000555717

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000138662	0,004384825
0415	Углеводороды C1-C5	0,013068931	0,413270964
1716	Меркаптаны	1,76217E-05	0,00055724

Источник загрязнения N 1318 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00017584	0,00554529
0415	Углеводороды C1-C5	0,02241332	0,70682646
1716	Меркаптаны	0,000018212	0,000574334

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00017584	0,005560483
0415	Углеводороды C1-C5	0,02241332	0,70876297
1716	Меркаптаны	0,000018212	0,000575907



Источник загрязнения N 1319 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГКМ ГЛКС-5. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00014444	0,00455506
0415	Углеводороды C1-C5	0,01561836	0,492540601
1716	Меркаптаны	0,000016014	0,000505018

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00014444	0,004567539
0415	Углеводороды C1-C5	0,01561836	0,493890027
1716	Меркаптаны	0,000016014	0,000506401

Источник загрязнения N 6582. Неорганизованный

Источник выделения N 001. ГЛКС-5. Неплотности оборудования

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений. уплотнений. запорной арматуры. клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение. кг/час;

n – число соединений. шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке. доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	10	0.46	1	0.6256
2	ЗРА	0.021	88	0.293	1	0.541464
3	Фланцы	0.00073	110	0.05	1	0.004015
4	Насосы	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 1.528359 кг/час = 0.424544167 г/с = 13.38842484 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.5 = 0.006368163 г/с = 0.200826373 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.4% = 0.40501535 г/с = 12.7725573 т/г

1052. Метанол – 0.5 = 0.002122721 г/с = 0.066942124 т/г

1716. Меркаптаны – 0.022% = 0.000093997 г/с = 0.002945453 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.006368163	0.200826373
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.40501535	12.7725573



3	1052	Метанол	0.002122721	0.066942124
4	1716	Меркаптаны	0.000093997	0.002945453

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 * ((P * V) / 1011)^{0.8} / Кд . \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате. гПа;

V – объем аппарата. куб.м;

P – технологическое давление в аппарате. 0.08 гПа;

V – объем аппарата. 84 куб.м;

Кд – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 * (0.08 * 84) / 1011^{0.8} / 0.4 = 0.0018 \text{ кг/час} = 0.0005 \text{ г/с} = 0.0155 \text{ т/год}$$

$$\text{В т.ч.: } 0333. \text{ Сероводород} - 1.5 = 0.000007 \text{ г/с} = 0.0002 \text{ т/г}$$

$$0415. \text{ Углеводороды C1-C5} - 95.4\% = 0.0005 \text{ г/с} = 0.0148 \text{ т/г}$$

$$1052. \text{ Метанол} - 0.5\% = 0.000002 \text{ г/с} = 0.00007 \text{ т/г}$$

$$1716. \text{ Меркаптаны} - 0.022\% = 0.0000001 \text{ г/с} = 0.000003 \text{ т/г}$$

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000007	0.0002
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.0005	0.0148
3	1052	Метанол	0.000002	0.00007
4	1716	Меркаптаны	0.0000001	0.000003

Всего по ГЛКС-5. На 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00637516	0,201047046
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,40551535	12,78833208
3	1052	Метанол	0,00212472	0,06700517
4	1716	Меркаптаны	9,4097E-05	0,002967443

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00637516	0,195538908
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,40551535	12,43796682
3	1052	Метанол	0,00212472	0,065169412
4	1716	Меркаптаны	0,000094097	0,002886143

Всего по ГЛКС-5. На 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00637516	0,20159786
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,40551535	12,8233686
3	1052	Метанол	0,00212472	0,067188746
4	1716	Меркаптаны	9,4097E-05	0,002975573

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00637516	0,196089721
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,40551535	12,47300334



3	1052	Метанол	0,00212472	0,065352988
4	1716	Меркаптаны	0,000094097	0,002894273

Источник загрязнения N 6583. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Резервуар метанола**

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Нефтепродукт: метанол

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: заглубленный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров продуктов в резервуаре. г/м³(Прил. 15) . $C_{MAX} = 0.65$

Количество закачиваемого в резервуар продукта в осенне-зимний период. м³ . $Q_{OZ} = 250$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период. г/м³(Прил. 15) . $COZ = 3.5$

Количество закачиваемого в резервуар продукта в весенне-летний период. м³ . $Q_{VL} = 250$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период. г/м³(Прил. 15) . $CVL = 4.3$

Объем сливаемого продукта в резервуар. м³/час . $VSL = 6$

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1) . $GR = (C_{MAX} * VSL) / 3600 = (0.65 * 6) / 3600 = 0.0011$

Выбросы при закачке в резервуары. т/год (9.2.4) . $MZAK = (COZ * Q_{OZ} + CVL * Q_{VL}) * 10^{-6}$

$6 = (3.5 * 250 + 4.3 * 250) * 10^{-6} = 0.0019$

Примесь: 1052 Метанол

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 100$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M = CI * GR / 100 = 100 * 0.0011 / 100 = 0.0011$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G = CI * G / 100 = 100 * 0.0019 / 100 = 0.0019$

Итого на 2026-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	1052	Метанол	0,0019	0,0011

Источник загрязнения N 6641. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Сепаратор на входе**

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1). $Q = 0.020988$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1). $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт.. $N = 1$

Среднее время работы данного оборудования. час/год. $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1). $G = X * Q * N = 0.293 * 0.020988 * 1 = 0.00615$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с. $G = G / 3.6 = 0.00615 / 3.6 = 0.00171$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 63.39$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G * C / 100 = 0.00171 * 63.39 / 100 = 0.001084$

Валовый выброс. т/год. $M = G * T * 3600 / 10^6 = 0.001084 * 8760 * 3600 / 10^6 = 0.0342$

Примесь: 0410 Метан (727*)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 14.12$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G * C / 100 = 0.00171 * 14.12 / 100 = 0.0002415$



Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0002415 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00762$

Примесь: 0412 Изобутан (2-Метилпропан) (279)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 3.82$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.00171 \cdot 3.82 / 100 = 0.0000653$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000653 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00206$

Примесь: 0405 Пентан (450)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 2.65$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.00171 \cdot 2.65 / 100 = 0.0000453$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000453 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00143$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 2.68$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.00171 \cdot 2.68 / 100 = 0.0000458$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000458 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.001444$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: Неочищенный нефтяной газ

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1). $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1). $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования, шт.. $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год. $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1). $G = X \cdot Q \cdot N = 0.03 \cdot 0.00072 \cdot 2 = 0.0000432$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с. $G = G / 3.6 = 0.0000432 / 3.6 = 0.000012$

Примесь: 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 63.39$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.000012 \cdot 63.39 / 100 = 0.0000076$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000076 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0002397$

Примесь: 0410 Метан (727*)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 14.12$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.000012 \cdot 14.12 / 100 = 0.000001694$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000001694 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000534$

Примесь: 0412 Изобутан (2-Метилпропан) (279)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 3.82$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.000012 \cdot 3.82 / 100 = 0.000000458$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000458 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00001444$

Примесь: 0405 Пентан (450)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 2.65$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.000012 \cdot 2.65 / 100 = 0.000000318$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000318 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00001003$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 2.68$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.000012 \cdot 2.68 / 100 = 0.0000003216$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000003216 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00001014$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во, шт.	Время работы, ч/з
Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)	Неочищенный нефтяной газ	1	8760
Фланцевые соединения (парогазовые потоки)	Неочищенный нефтяной газ	2	8760

**Итоговая таблица на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:**

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0,0000458	0,00145414
0405	Пентан (450)	0,0000453	0,00144003
0410	Метан (727*)	0,0002415	0,0076734
0412	Изобутан (2-Метилпропан) (279)	0,0000653	0,00207444
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0,0010840	0,034185024

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0,0000458	0,001404778
0405	Пентан (450)	0,0000453	0,001389442
0410	Метан (727*)	0,0002415	0,007407288
0412	Изобутан (2-Метилпропан) (279)	0,0000653	0,002002882
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0,001084	0,033248448

Итоговая таблица на 8784 часа на 2028,2032 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0,0000458	0,001448306
0405	Пентан (450)	0,0000453	0,001432495
0410	Метан (727*)	0,0002415	0,00763681
0412	Изобутан (2-Метилпропан) (279)	0,0000653	0,002064943
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0,0010840	0,034278682

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0,0000458	0,001408735
0405	Пентан (450)	0,0000453	0,001393356
0410	Метан (727*)	0,0002415	0,007428154
0412	Изобутан (2-Метилпропан) (279)	0,0000653	0,002008524
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0,001084	0,033342106

ГЛКС-5 расширение (ГЛКС-6)**Источник загрязнения N N1290 Труба****Источник выделения N 001. ГП компрессор ГЛКС-5 расш. п. С-5/1****На 2026-2027,2029-2030 годы:****Инструментальный замер****Протокол прилагается****Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.**

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,72465128	54,38860277
0304	Азот (II) оксид	0,2737437	8,632781323
0328	Углерод	0,0120327	0,379463227
0330	Сера диоксид	0,0084229	0,265624574
0337	Углерод оксид	2,17025496	68,44116042
0703	Бензапирен	3,89E-07	1,22675E-05
1325	Формальдегид	0,0042426	0,133794634
2754	Алканы C12-19	0,6963264	21,95934935

На 2028 год:**Инструментальный замер**

**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,72465128	54,53761264
0304	Азот (II) оксид	0,2737437	8,656432779
0328	Углерод	0,0120327	0,380502852
0330	Сера диоксид	0,0084229	0,266352313
0337	Углерод оксид	2,17025496	68,62867045
0703	Бензапирен	3,89E-07	1,23011E-05
1325	Формальдегид	0,0042426	0,134161194
2754	Алканы C12-19	0,6963264	22,01951195

На 2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,67979052
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,17296596
0328	Углерод	0,0120327	0,379463227
0330	Сера диоксид	0,0084229	0,265624574
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,49956359
0703	Бензапирен	3,89E-07	1,22675E-05
1325	Формальдегид	0,0042426	0,133794634
2754	Алканы C12-19	0,6963264	21,95934935

На 2032 год:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,75014612
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,184398758
0328	Углерод	0,0120327	0,380502852
0330	Сера диоксид	0,0084229	0,266352313
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,64613775
0703	Бензапирен	3,89E-07	1,23011E-05
1325	Формальдегид	0,0042426	0,134161194
2754	Алканы C12-19	0,6963264	22,01951195

Источник загрязнения N N1291 Труба

Источник выделения N 001. ГП компрессор ГЛКС-5 расш. п. С-5/2

На 2026-2027,2029-2030 годы:

Инструментальный замер**Протокол прилагается**

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	1,71730368	54,15688885
0304	Азот (II) оксид	0,2737437	8,632781323



0328	Углерод	0,0120327	0,379463227
0330	Сера диоксид	0,0084229	0,265624574
0337	Углерод оксид	2,1568032	68,01694572
0703	Бензапирен	3,89E-07	1,22675E-05
1325	Формальдегид	0,0042645	0,134485272
2754	Алканы C12-19	0,7024588	22,15274072

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	1,71730368	54,30526389
0304	Азот (II) оксид	0,2737437	8,656432779
0328	Углерод	0,0120327	0,380502852
0330	Сера диоксид	0,0084229	0,266352313
0337	Углерод оксид	2,1568032	68,20329351
0703	Бензапирен	3,89E-07	1,23011E-05
1325	Формальдегид	0,0042645	0,134853725
2754	Алканы C12-19	0,7024588	22,21343316

На 2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,67979052
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,17296596
0328	Углерод	0,0120327	0,379463227
0330	Сера диоксид	0,0084229	0,265624574
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,49956359
0703	Бензапирен	3,89E-07	1,22675E-05
1325	Формальдегид	0,0042645	0,134485272
2754	Алканы C12-19	0,7024588	22,15274072

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,75014612
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,184398758
0328	Углерод	0,0120327	0,380502852
0330	Сера диоксид	0,0084229	0,266352313
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,64613775
0703	Бензапирен	3,89E-07	1,23011E-05
1325	Формальдегид	0,0042645	0,134853725
2754	Алканы C12-19	0,7024588	22,21343316

Источник загрязнения N N1292 Труба



Источник выделения N 001. ГП компрессор ГЛКС-5 расш. п. С-5/3

На 2026-2027,2029-2030 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	2,4335253	76,74365386
0304	Азот (II) оксид	0,3954479	12,47084497
0328	Углерод	0,0173823	0,548168213
0330	Сера диоксид	0,0121676	0,383717434
0337	Углерод оксид	3,0592889	96,47773475
0703	Бензапирен	4,5448E-07	1,43325E-05
1325	Формальдегид	0,0051487	0,162369403
2754	Алканы C12-19	0,8206704	25,88066173

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид	2,4335253	76,95391045
0304	Азот (II) оксид	0,3954479	12,50501167
0328	Углерод	0,0173823	0,549670044
0330	Сера диоксид	0,0121676	0,384768714
0337	Углерод оксид	3,0592889	96,74205731
0703	Бензапирен	4,5448E-07	1,43717E-05
1325	Формальдегид	0,0051487	0,162814251
2754	Алканы C12-19	0,8206704	25,95156766

На 2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,67979052
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,17296596
0328	Углерод	0,0173823	0,548168213
0330	Сера диоксид	0,0121676	0,383717434
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,49956359
0703	Бензапирен	4,5448E-07	1,43325E-05
1325	Формальдегид	0,0051487	0,162369403
2754	Алканы C12-19	0,8206704	25,88066173

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,75014612



0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,184398758
0328	Углерод	0,0173823	0,549670044
0330	Сера диоксид	0,0121676	0,384768714
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,64613775
0703	Бензапирен	4,5448E-07	1,43717E-05
1325	Формальдегид	0,0051487	0,162814251
2754	Алканы C12-19	0,8206704	25,95156766

Источник загрязнения N N1293 Труба

Источник выделения N 001. ГП компрессор ГЛКС-5 расш. п. С-5/4

На 2026-2027,2029-2030 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	2,4335253	76,74365386
0304	Азот (II) оксид	0,3954479	12,47084497
0328	Углерод	0,0173823	0,548168213
0330	Сера диоксид	0,0121676	0,383717434
0337	Углерод оксид	3,0592889	96,47773475
0703	Бензапирен	4,5448E-07	1,43325E-05
1325	Формальдегид	0,0051112	0,161186803
2754	Алканы C12-19	0,811175	25,5812148

На 2028 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид	2,4335253	76,95391045
0304	Азот (II) оксид	0,3954479	12,50501167
0328	Углерод	0,0173823	0,549670044
0330	Сера диоксид	0,0121676	0,384768714
0337	Углерод оксид	3,0592889	96,74205731
0703	Бензапирен	4,5448E-07	1,43717E-05
1325	Формальдегид	0,0051112	0,161628411
2754	Алканы C12-19	0,811175	25,65130032

На 2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

<i>Код</i>	<i>Примесь</i>	<i>Выброс г/с</i>	<i>Выброс т/год</i>
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,67979052
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,17296596
0328	Углерод	0,0173823	0,548168213
0330	Сера диоксид	0,0121676	0,383717434
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,49956359
0703	Бензапирен	4,5448E-07	1,43325E-05
1325	Формальдегид	0,0051112	0,161186803



2754	Алканы C12-19	0,811175	25,5812148

На 2032 год:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,814300816	25,75014612
0304	Азот (II) оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	0,132323883	4,184398758
0328	Углерод	0,0173823	0,549670044
0330	Сера диоксид	0,0121676	0,384768714
0337	Углерод оксид (г/с в соответствии с ППЭЭ 2026-2035 гг.)	1,696460033	53,64613775
0703	Бензапирен	4,5448E-07	1,43717E-05
1325	Формальдегид	0,0051112	0,161628411
2754	Алканы C12-19	0,811175	25,65130032

Источник загрязнения N 1295. Факел

Источник выделения N 001. ГЛКС-5 расш. (ГЛКС-6) ФВД (V8)

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. КС ГЛКС-5 расширение (ГЛКС-6)

Источник: 1295

Наименование: ГЛКС-5 расш. (ГЛКС-6) ФВД (V8)

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{N}{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)} = 1.1708215$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (1659.7 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 979.7920165$$



где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.313471**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.313471 / (3.141592654 * 0.45^2) = 1.970981103$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.313471 * 0.881011368 = 276.1715146$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.002011632 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) =$$

75.68681595

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/г	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	5.523430293
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.6628116
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.1077069
0410	Метан (727*)	0.0005	0.138085757
0328	Углерод (583)	0.002	0.552343029

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 276.1715146 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 5.5234303 - 0.1380858 - 0.5523430 = 765.0711868$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 276.1715146 * 0.9984 = 8.965781663$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 276.1715146 * (1-0.9984) = 0.007593071$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_м * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 276.1715146 * (1-0.9984) = 0.000060831$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;



$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа

V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3284.343241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 3284.343241$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.313471 * 11.61200566 * (273 + 3284.343241) / 273 = 47.43159538$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.45 = 6.75$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_в = 6.75 + 45 = 51.75$$

где $h_в$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 6.75 + 0.49 * 0.45 = 1.1655$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 47.43159538 / 1.1655^2 = 44.42322858$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$



где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **1440**;

На 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	5.523430293	28.63346264
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.662811635	3.436015516
0304	Азот (II) оксид (6)	0.107706891	0.558352521
0410	Метан (727*)	0.138085757	0.715836566
0328	Углерод (583)	0.552343029	2.863346264
0330	Сера диоксид (516)	8.965781663	46.47861214
0333	Сероводород (518)	0.007593071	0.039362482
1716	Меркаптаны	0.000060831	0.000315349

Источник загрязнения N 1295. Факел

Источник выделения N 002. ГЛКС-5 расш. (ГЛКС-6) Газовые горелки к ФВД (топливный газ)

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр. Жанажол на 2026

Цех: Месторождение Жанажол. КС ГЛКС-5 расширение (ГЛКС-6)

Источник: 1295

Наименование: ГЛКС-5 расш. Газовые горелки к ФВД

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]/об.	[%]/мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0289833	80.3977527	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.06619166	11.9604013	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.148675	2.85123573	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.2053	0.67169382	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.032	0.12996285	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.42721666	3.82773255	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.06234166	0.15444238	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.00353333	0.00677854	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.76532217**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79309474**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.267364528$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.267364528 * (1659.7 + 273) / 17.76532217)^{0.5} = 1074.403829$$

где T_o - температура смеси, град.С;



Объемный расход B , м³/с: **0.022278**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.022278 / (3.141592654 * 0.45^2) = 0.140075213$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.022278 * 0.79309474 = 17.66856461$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000130375 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_м$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7653222) = 72.71532637$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.026**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.353371292
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0424046
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0068907
0410	Метан (727*)	0.0005	0.008834282
0328	Углерод (583)	0.002	0.035337129

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_м + [CO2]_м) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 17.66856461 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7153264 + 0.1544424) - 0.3533713 - 0.0088343 - 0.0353371 = 46.70556175$$

где $[CO2]_м$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_м$, %:

$$[S]_м = \sum_{i=1}^N ([i]_м * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_м * 32.064 * x_i / M_s) = 0.006377182$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_м$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_м * G * n = 0.02 * 0.006377182 * 17.66856461 * 0.9984 = 0.002249907$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_м * G * (1 - n) = 0.01 * 0.00677854 * 17.66856461 * (1 - 0.9984) = 0.000001916$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нг}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):



$$Q_{nc} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0289833 + 152 * 7.06619166 + 218 * 1.148675 + 283 * 0.2053 + 349 * 0.032 + 56 * 0.00353333 = 9005.916121$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.76532217)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:

$$[O_2]_o = \frac{\sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o)}{\sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o)} = 0.045328057$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.00353333 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.045328057) = 9.99997148$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.99997148 = 10.99997147$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3290.436572$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3290.436572$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.022278 * 10.99997147 * (273 + 3290.436572) / 273 = 3.19870467$$

Длина факела $L_{фн}$, м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.45 = 6.75$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фн} + h_6 = 6.75 + 45 = 51.75$$

где h_6 - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 6.75 + 0.49 * 0.45 = 1.1655$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 3.19870467 / 1.1655^2 = 2.990565437$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ



Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: **8760**;

На 2026-2027, 2029-2031, 2033-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.353371292	11.14391707
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.042404555	1.337270048
0304	Азот (II) оксид (6)	0.00689074	0.217306383
0410	Метан (727*)	0.008834282	0.278597927
0328	Углерод (583)	0.035337129	1.114391707
0330	Сера диоксид (516)	0.002249907	0.070953077
0333	Сероводород (518)	0.000001916	0.000060432

На 2028, 2032 годы:

Список литературы:

Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр. Жанажол на 2028

Цех: Месторождение Жанажол. КС ГЛКС-5 расширение (ГЛКС-6)

Источник: 1295

Наименование: ГЛКС-5 расш. Газовые горелки к ФВД

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	89.0289833	80.3977527	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.06619166	11.9604013	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	1.148675	2.85123573	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.2053	0.67169382	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.032	0.12996285	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.42721666	3.82773255	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.06234166	0.15444238	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.00353333	0.00677854	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3,(5)): **17.76532217**

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³ (прил.3,(7)): **0.79309474**

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \frac{\sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o)}{N} = 1.302203349$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.302203349 * (1659.7 + 273) / 17.76532217)^{0.5} = 1089.07096$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: **0.022278**

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (20):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.022278 / (3.141592654 * 0.45^2) = 0.140075213$$

Массовый расход G , г/с (2):



$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.022278 * 0.79309474 = 17.66856461$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{уст} / W_{зв} = 0.000128619 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : **0.9984**

Массовое содержание углерода $[C]_m$, % (прил.3,(8)):

$$[C]_m = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.7653222) = 72.71532637$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **0.026**;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.353371292
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.0424046
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0068907
0410	Метан (727*)	0.0005	0.008834282
0328	Углерод (583)	0.002	0.035337129

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO_2} , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO_2]_m) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 17.6685646 * (3.67 * 0.9984000 * 72.7153264 + 0.1544424) - 0.3533713 - 0.0088343 - 0.0353371 = 46.70556175$$

где $[CO_2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH_4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 0.006377182$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO_2} , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 0.006377182 * 17.66856461 * 0.9984 = 0.002249907$$

Мощность выброса сероводорода M_{H_2S} , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_m * G * (1 - n) = 0.01 * 0.00677854 * 17.66856461 * (1 - 0.9984) = 0.000001916$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{нз}$, ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{нз} = 85.5 * [CH_4]_o + 152 * [C_2H_6]_o + 218 * [C_3H_8]_o + 283 * [C_4H_{10}]_o + 349 * [C_5H_{12}]_o + 56 * [H_2S]_o = 85.5 * 89.0289833 + 152 * 7.06619166 + 218 * 1.148675 + 283 * 0.2053 + 349 * 0.032 + 56 * 0.00353333 = 9005.916121$$

где $[CH_2]_o$ - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_o$ - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_o$ - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.76532217)^{0.5} = 0.202$$

Объемное содержание кислорода $[O_2]_o$, %:



$$[O_2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.045328057$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.00353333 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.045328057) = 9.99997148$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 9.99997148 = 10.99997147$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3290.436572$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

Уточнённая теплоемкость газовой смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 1659.7 + (9005.916121 * (1-0.202) * 0.9984) / (10.99997147 * 0.4) = 3290.436572$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.022278 * 10.99997147 * (273 + 3290.436572) / 273 = 3.19870467$$

Длина факела L_{fn} , м:

$$L_{fn} = 15 * d = 15 * 0.45 = 6.75$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{fn} + h_g = 6.75 + 45 = 51.75$$

где h_g - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_ϕ , м (29):

$$D_\phi = 0.14 * L_{fn} + 0.49 * d = 0.14 * 6.75 + 0.49 * 0.45 = 1.1655$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_\phi^2 = 1.27 * 3.19870467 / 1.1655^2 = 2.990565437$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8784;

На 2028,2032 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.353371292	11.17444835
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.042404555	1.340933802
0304	Азот (II) оксид (6)	0.00689074	0.217901743
0410	Метан (727*)	0.008834282	0.279361209
0328	Углерод (583)	0.035337129	1.117444835
0330	Сера диоксид (516)	0.002249907	0.071147469



0333	Сероводород (518)	0.000001916	0.000060597

Источник загрязнения N 1296. Факел

Источник выделения N 001. Горизонтальный факел при ремонте линий ГЛКС

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1320 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000166028	0,005235843
0415	Углеводороды C1-C5	0,017418758	0,549317937
1716	Меркаптаны	1,90755E-05	0,000601565

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000166028	0,005250204
0415	Углеводороды C1-C5	0,017418758	0,550822933
1716	Меркаптаны	1,90755E-05	0,000603213

Источник загрязнения N 1321 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000147329	0,004646161
0415	Углеводороды C1-C5	0,01434867	0,452499645
1716	Меркаптаны	1,38662E-05	0,000437286

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000147329	0,004658897
0415	Углеводороды C1-C5	0,01434867	0,453739382
1716	Меркаптаны	1,38662E-05	0,000438483

Источник загрязнения N 1322 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00016956	0,005347244
0415	Углеводороды C1-C5	0,01689948	0,532942001
1716	Меркаптаны	1,58963E-05	0,000501304

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00016956	0,005361894
0415	Углеводороды C1-C5	0,01689948	0,534402116
1716	Меркаптаны	1,58963E-05	0,000502679

Источник загрязнения N 1323 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00010676	0,003366783
0415	Углеводороды C1-C5	0,01517248	0,478479329
1716	Меркаптаны	0,000014758	0,000465408

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00010676	0,003376007
0415	Углеводороды C1-C5	0,01517248	0,479790232
1716	Меркаптаны	0,000014758	0,000466683

Источник загрязнения N 1324 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00016328	0,005149198
0415	Углеводороды C1-C5	0,02033464	0,641273207
1716	Меркаптаны	0,000016328	0,00051492

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер



Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00016328	0,005163305
0415	Углеводороды C1-C5	0,02033464	0,64303012
1716	Меркаптаны	0,000016328	0,000516331

Источник загрязнения N 1325 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00013188	0,004158968
0415	Углеводороды C1-C5	0,01461042	0,460754205
1716	Меркаптаны	0,00001727	0,000544627

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00013188	0,004170362
0415	Углеводороды C1-C5	0,01461042	0,462016545
1716	Меркаптаны	0,00001727	0,000546119

Источник загрязнения N 1326 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00016956	0,005347244
0415	Углеводороды C1-C5	0,0211479	0,666920174
1716	Меркаптаны	0,000018212	0,000574334

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00016956	0,005361894
0415	Углеводороды C1-C5	0,0211479	0,668747353
1716	Меркаптаны	0,000018212	0,000575907

Источник загрязнения N 1327 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА



На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000127107	0,004008453
0415	Углеводороды C1-C5	0,015547522	0,490306641
1716	Меркаптаны	1,58884E-05	0,000501057

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000127107	0,004019428
0415	Углеводороды C1-C5	0,015547522	0,49164996
1716	Меркаптаны	1,58884E-05	0,000502429

Источник загрязнения N 1328 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000134235	0,004233235
0415	Углеводороды C1-C5	0,01892007	0,596663328
1716	Меркаптаны	0,000016956	0,000534724

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000134235	0,004244833
0415	Углеводороды C1-C5	0,01892007	0,598298022
1716	Меркаптаны	0,000016956	0,000536189

Источник загрязнения N 1329 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000138662	0,004372857
0415	Углеводороды C1-C5	0,015928843	0,502331999
1716	Меркаптаны	1,6755E-05	0,000528387



На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000138662	0,004384825
0415	Углеводороды C1-C5	0,015928843	0,503708245
1716	Меркаптаны	1,6755E-05	0,000529833

Источник загрязнения N 1330 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000151898	0,00479024
0415	Углеводороды C1-C5	0,019382828	0,611256848
1716	Меркаптаны	1,80158E-05	0,000568145

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000151898	0,004803379
0415	Углеводороды C1-C5	0,019382828	0,61293154
1716	Меркаптаны	1,80158E-05	0,000569703

Источник загрязнения N 1331 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00012874	0,004059945
0415	Углеводороды C1-C5	0,01547392	0,487985541
1716	Меркаптаны	0,00001727	0,000544627

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00012874	0,004071068
0415	Углеводороды C1-C5	0,01547392	0,489322488
1716	Меркаптаны	0,00001727	0,000546119



Источник загрязнения N 1332 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00015072	0,004753106
0415	Углеводороды C1-C5	0,02032208	0,640877115
1716	Меркаптаны	0,000016642	0,000524822

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,00015072	0,004766128
0415	Углеводороды C1-C5	0,02032208	0,642632943
1716	Меркаптаны	0,000016642	0,00052626

Источник загрязнения N 1333 Патрубок

Источник выделения N 001. ВС ГМК ГЛКС-5 расш. ЗРА

На 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 365 дней или 8760 часов.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000135774	0,004281756
0415	Углеводороды C1-C5	0,014071345	0,44375393
1716	Меркаптаны	1,58884E-05	0,000501057

На 2028,2032 годы:

Инструментальный замер

Протокол прилагается

Максимально-разовые выбросы г/сек., на основании максимальной фактической нагрузки за последние 3 года. Валовые выбросы т/год исходя из времени работы в 366 дней или 8784 часа.

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
0333	Сероводород	0,000135774	0,0042935
0415	Углеводороды C1-C5	0,014071345	0,4449697
1716	Меркаптаны	1,58884E-05	0,000502429

Источник загрязнения N 1341 Труба

Источник выделения N 001. Нагревательная печь УОГ

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, КЗ = Газ (природный)

Расход топлива, тыс.м3/год, ВТ = 3512.760

Расход топлива, л/с, ВГ = 111.3888



Месторождение, ***M*** = **Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м³(прил. 2.1), ***QR*** = **8435**

Пересчет в МДж, ***QR*** = ***QR*** · **0.004187** = **8435** · **0.004187** = **35.32**

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), ***AR*** = **0**

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), ***A1R*** = **0**

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), ***SR*** = **0**

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), ***S1R*** = **0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, ***QN*** = **20**

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, ***QF*** = **20**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), ***KNO*** = **0.1027**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, ***B*** = **0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), ***KNO*** = ***KNO*** · (***QF*** / ***QN***)^{0.25} = **0.1027** · (**20** / **20**)^{0.25} = **0.1027**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), ***MNOT*** = **0.001** · ***BT*** · ***QR*** · ***KNO*** · (**1-B**) = **0.001** · **3512.76** · **35.32** · **0.1027** · (**1-0**) = **12.74**

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), ***MNOG*** = **0.001** · ***BG*** · ***QR*** · ***KNO*** · (**1-B**) = **0.001** · **111.3888** · **35.32** · **0.1027** · (**1-0**) = **0.404**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, ***M*** = **0.8** · ***MNOT*** = **0.8** · **12.74** = **10.2**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, ***G*** = **0.8** · ***MNOG*** = **0.8** · **0.404** = **0.323**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, ***M*** = **0.13** · ***MNOT*** = **0.13** · **12.74** = **1.656**

Выброс азота оксида (0304), г/с, ***G*** = **0.13** · ***MNOG*** = **0.13** · **0.404** = **0.0525**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), ***NSO2*** = **0**

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), ***H2S*** = **0.0035**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), ***M*** = **0.02** · ***BT*** · ***SR*** · (**1-NSO2**) + **0.0188** · ***H2S*** · ***BT*** = **0.02** · **3512.76** · **0** · (**1-0**) + **0.0188** · **0.0035** · **3512.76** = **0.231**

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), ***G*** = **0.02** · ***BG*** · ***S1R*** · (**1-NSO2**) + **0.0188** · ***H2S*** · ***BG*** = **0.02** · **111.3888** · **0** · (**1-0**) + **0.0188** · **0.0035** · **111.3888** = **0.00733**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), ***Q4*** = **0**

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), ***Q3*** = **0.5**

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, ***R*** = **0.5**

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5), ***CCO*** = ***Q3*** · ***R*** · ***QR*** = **0.5** · **0.5** · **35.32** = **8.83**

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), ***M*** = **0.001** · ***BT*** · ***CCO*** · (**1-Q4 / 100**) = **0.001** · **3512.76** · **8.83** · (**1-0 / 100**) = **31**

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), ***G*** = **0.001** · ***BG*** · ***CCO*** · (**1-Q4 / 100**) = **0.001** · **111.3888** · **8.83** · (**1-0 / 100**) = **0.984**

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.323	10.2
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0525	1.656
0330	Сера диоксид (516)	0.00733	0.231
0337	Углерод оксид (584)	0.984	31

Источник загрязнения N 6627. Неорганизованный

Источник выделения N 001. ГЛКС-5 расш. Неплотности оборудования

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)



2.Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Выброс ЗВ через неплотности соединений, уплотнений, запорной арматуры, клапаны производится по формуле:

$$Y = g \cdot n \cdot x \cdot c, \text{ кг/час}$$

Где: g – величина утечки через одно соединение, кг/час;

n – число соединений, шт;

x – доля соединений, потерявших герметичность в долях единицы;

c – концентрация ЗВ в потоке, доли единицы.

№пп	Наименование	g	n	x	c	кг/час
1	Клапаны	0.136	10	0.46	1	0.6256
2	ЗРА	0.021	88	0.293	1	0.541464
3	Фланцы	0.00073	110	0.05	1	0.004015
4	Насосы	0.14	4	0.638	1	0.35728

Всего ЗВ: 1.528359 кг/час = 0.424544167 г/с = 13.38842484 т/г в т.ч:

0333. Сероводород – 1.5 = 0.006368163 г/с = 0.200826373 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.4% = 0.405015135 г/с = 12.7725573 т/г

1052. Метанол – 0.5 = 0.002122721 г/с = 0.066942124 т/г

1716. Меркаптаны – 0.022% = 0.0000933997 г/с = 0.002945453 т/г

Итого по ЗРА:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.006368163	0.200826373
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.405015135	12.7725573
3	1052	Метанол	0.002122721	0.066942124
4	1716	Меркаптаны	0.0000933997	0.002945453

Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования производится согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами». Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.5. расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов.

Для расчета выбросов от оборудования, находящегося под давлением и с определенной температурой обрабатываемого сырья и материалов используется формула:

$$П = 0.004 \cdot ((P \cdot V) / 1011)^{0.8} / K_d, \text{ кг/час}$$

Где: P – технологическое давление в аппарате, гПа;

V – объем аппарата, куб.м;

P – технологическое давление в аппарате, 0.08 гПа;

V – объем аппарата, 84 куб.м;

K_d – коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкостей и средней температуры в аппарате(K)

Таким образом выбросы от источника составят:

$$П = 0.004 \cdot ((0.08 \cdot 84) / 1011)^{0.8} / 0.4 = 0.0018 \text{ кг/час} = 0.0005 \text{ г/с} = 0.0155 \text{ т/год}$$

В т.ч.: 0333. Сероводород – 1.5 = 0.000007 г/с = 0.0002 т/г

0415. Углеводороды C1-C5 – 95.4% = 0.0005 г/с = 0.0148 т/г

1052. Метанол – 0.5% = 0.000002 г/с = 0.00007 т/г

1716. Меркаптаны – 0.022% = 0.0000001 г/с = 0.000003 т/г

Итого по оборудованию:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0.000007	0.0002
2	0415	Углеводороды C1-C5	0.0005	0.0148
3	1052	Метанол	0.000002	0.00007
4	1716	Меркаптаны	0.0000001	0.000003



Всего по ГЛКС-5 расш. на 8760 часов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00637516	0,201047046
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,40551514	12,78832546
3	1052	Метанол	0,00212472	0,06700517
4	1716	Меркаптаны	9,35E-05	0,002948616

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2026-2027,2029-2031,2033-2035 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00637516	0,195538908
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,40551514	12,43796037
3	1052	Метанол	0,00212472	0,065169412
4	1716	Меркаптаны	0,0000935	0,002867832

Всего по ГЛКС-5 расш. на 8784 часа на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00637516	0,20159786
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,40551514	12,82336196
3	1052	Метанол	0,00212472	0,067188746
4	1716	Меркаптаны	9,35E-05	0,002956694

С учетом мероприятий по снижению выбросов на 2028,2032 годы:

№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	0333	Сероводород	0,00637516	0,196089721
2	0415	Углеводороды C1-C5	0,40551514	12,47299688
3	1052	Метанол	0,00212472	0,065352988
4	1716	Меркаптаны	0,0000935	0,00287591

Источник загрязнения N 6628. Неорганизованный

Источник выделения N 001. ГЛКС-5 расш. Резервуар метанола

Список литературы: Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2004

Нефтепродукт: метанол

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: заглубленный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров продуктов в резервуаре. г/м³(Прил. 15) . $C_{MAX} = 0.65$

Количество закачиваемого в резервуар продукта в осенне-зимний период. м³ . $Q_{OZ} = 250$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период. г/м³(Прил. 15) . $COZ = 3.5$

Количество закачиваемого в резервуар продукта в весенне-летний период. м³ . $Q_{VL} = 250$

Концентрация паров продуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период. г/м³(Прил. 15) . $CVL = 4.3$

Объем сливаемого продукта в резервуар. м³/час . $VSL = 6$

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.2.1) . $GR = (C_{MAX} * VSL) / 3600 = (0.65 * 6) / 3600 = 0.0011$

Выбросы при закачке в резервуары. т/год (9.2.4) . $MZAK = (COZ * Q_{OZ} + CVL * Q_{VL}) * 10^{-6}$

$= (3.5 * 250 + 4.3 * 250) * 10^{-6} = 0.0019$

Примесь: 1052 Метанол

Концентрация ЗВ в парах. % масс(Прил. 14) . $CI = 100$

Валовый выброс. т/год (5.2.5) . $M_{\Sigma} = CI * M / 100 = 100 * 0.0011 / 100 = 0.0011$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2.4) . $G_{\Sigma} = CI * G / 100 = 100 * 0.0019 / 100 = 0.0019$

Итого на 2026-2035 годы:



№	Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/с	т/г
1	1052	Метанол	0,0019	0,0011

Установка утилизации замазученного грунта

Источник загрязнения N 1297. Труба блока очистки

Источник выделения N 001. Камера утилизации

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Газ (природный)**

Расход топлива, тыс.м³/год, **ВТ = 939.062**

Расход топлива, л/с, **BG = 44.544**

Месторождение, **М = Жанажол**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/м³(прил. 2.1), **QR = 8435**

Пересчет в МДж, **QR = QR · 0.004187 = 8435 · 0.004187 = 35.32**

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), **AR = 0**

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), **A1R = 0**

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), **SR = 0**

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), **S1R = 0**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата, кВт, **QN = 150**

Фактическая мощность котлоагрегата, кВт, **QF = 150**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.0816**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.0816 · (150 / 150)^{0.25} = 0.0816**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 · ВТ · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 939.062 · 35.32 · 0.0816 · (1-0) = 2.706**

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 44.544 · 35.32 · 0.0816 · (1-0) = 0.1284**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, **М_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 2.706 = 2.165**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, **Г_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.1284 = 0.1027**

Эффективность применяемого ПГОО, **93%**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, **М_ = 2.165 – 93% = 0.15155**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, **Г_ = 0.1027 – 93% = 0.007189**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, **М_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 2.706 = 0.352**

Выброс азота оксида (0304), г/с, **Г_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.1284 = 0.0167**

Эффективность применяемого ПГОО, **93%**

Выброс азота оксида (0304), т/год, **М_ = 0.352 - 93% = 0.02464**

Выброс азота оксида (0304), г/с, **Г_ = 0.0167 - 93% = 0.001169**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), **NSO2 = 0**

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), **H2S = 0.0035**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **М_ = 0.02 · ВТ · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · ВТ = 0.02 · 939.062 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.0035 · 939.062 = 0.0618**

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), **Г_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 44.544 · 0 · (1-0) + 0.0188 · 0.0035 · 44.544 = 0.00293**

Эффективность применяемого ПГОО, **93%**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **М_ = 0.0618 - 93% = 0.004326**



Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $\underline{G} = 0.00293 - 93\% = 0.0002051$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.5$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 35.32 = 8.83$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $\underline{M} = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1 - Q4 / 100) = 0.001 \cdot 939.062 \cdot 8.83 \cdot (1 - 0 / 100) = 8.3$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $\underline{G} = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1 - Q4 / 100) = 0.001 \cdot 44.544 \cdot 8.83 \cdot (1 - 0 / 100) = 0.393$

Эффективность применяемого ПГОО, 93%

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $\underline{M} = 8.3 - 93\% = 0.581$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $\underline{G} = 0.393 - 93\% = 0.02751$

Вид топлива, $K3 = \text{Нефтепродукты (Мазут, нефть)}$

Расход топлива, т/год, $BT = 2500$

Расход топлива, г/с, $BG = 118.5$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг(прил. 2.1), $QR = 9611$

Пересчет в МДж, $QR = QR \cdot 0.004187 = 9611 \cdot 0.004187 = 40.24$

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), $AR = 0.1$

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), $A1R = 0.1$

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), $SR = 3.5$

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), $S1R = 3.5$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная тепловая мощность котлоагрегата, кВт, $QN = 150$

Фактическая мощность котлоагрегата, кВт, $QF = 150$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.0816$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0816 \cdot (150 / 150)^{0.25} = 0.0816$

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 2500 \cdot 40.24 \cdot 0.0816 \cdot (1 - 0) = 8.21$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 118.5 \cdot 40.24 \cdot 0.0816 \cdot (1 - 0) = 0.389$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $\underline{M} = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 8.21 = 6.57$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $\underline{G} = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.389 = 0.311$

Эффективность применяемого ПГОО, 93%

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $\underline{M} = 6.57 - 93\% = 0.46$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $\underline{G} = 0.311 - 93\% = 0.022$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $\underline{M} = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 8.21 = 1.067$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $\underline{G} = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.389 = 0.0506$

Эффективность применяемого ПГОО, 93%

Выброс азота оксида (0304), т/год, $\underline{M} = 1.067 - 93\% = 0.075$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $\underline{G} = 0.0506 - 93\% = 0.00354$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), $H2S = 1.5$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $\underline{M} = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1 - NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 2500 \cdot 3.5 \cdot (1 - 0.02) + 0.0188 \cdot 1.5 \cdot 2500 = 242.0$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $\underline{G} = 0.02 \cdot BG \cdot S1R \cdot (1 - NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 118.5 \cdot 3.5 \cdot (1 - 0.02) + 0.0188 \cdot 1.5 \cdot 118.5 = 11.47$

Эффективность применяемого ПГОО, 93%



Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $M_{\text{серы}} = 242.0 - 93\% = 17.0$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $G_{\text{серы}} = 11.47 - 93\% = 0.803$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q_4 = 0$

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q_3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 1$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5), $CCO = Q_3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 1 \cdot 40.24 = 20.1$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $M_{\text{CO}} = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 2500 \cdot 20.1 \cdot (1 - 0 / 100) = 50.3$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $G_{\text{CO}} = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 118.5 \cdot 20.1 \cdot (1 - 0 / 100) = 2.38$

Эффективность применяемого ПГОО, 93%

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $M_{\text{CO}} = 50.3 - 93\% = 3.52$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $G_{\text{CO}} = 2.38 - 93\% = 0.167$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1), $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $M_{\text{тв}} = BT \cdot AR \cdot F = 2500 \cdot 0.1 \cdot 0.01 = 2.5$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $G_{\text{тв}} = BG \cdot AIR \cdot F = 118.5 \cdot 0.1 \cdot 0.01 = 0.1185$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Коэффициент(табл. 2.1), $F = 0.001$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $M_{\text{тв}} = BT \cdot AR \cdot F = 2500 \cdot 0.1 \cdot 0.001 = 0.25$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $G_{\text{тв}} = BG \cdot AIR \cdot F = 118.5 \cdot 0.1 \cdot 0.001 = 0.01185$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,029189	0,61155
0304	Азот (II) оксид (6)	0,004709	0,09964
0328	Углерод (583)	0,1185	2,5
0330	Сера диоксид (516)	0,803205	17,00433
0337	Углерод оксид (584)	0,19451	4,101
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0,01185	0,25

Источник загрязнения N 6634. Неорганизованный источник

Источник выделения N 001. Установка ГРПП

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)

2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)

Наименование технологического потока: Поток №9

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1). $Q = 0.020988$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность. доли единицы(Прил.Б1). $X = 0.293$

Общее количество данного оборудования. шт.. $N = 1$

Среднее время работы данного оборудования. час/год. $T_{\text{ср}} = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1). $G = X \cdot Q \cdot N = 0.293 \cdot 0.020988 \cdot 1 = 0.00615$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с. $G = G / 3.6 = 0.00615 / 3.6 = 0.00171$

Примесь: 0410 Метан (727*)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 83.835$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{\text{рв}} = G \cdot C / 100 = 0.00171 \cdot 83.835 / 100 = 0.001434$



Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.001434 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.045222624$

Примесь: 0402 Бутан (99)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 0.729$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = C / 100 = 0.00171 \cdot 0.729 / 100 = 0.00001247$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00001247 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000393254$

Примесь: 0412 Изобутан (2-Метилпропан) (279)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 0.502$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = C / 100 = 0.00171 \cdot 0.502 / 100 = 0.00000858$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000858 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000270579$

Примесь: 0405 Пентан (450)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 0.124$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = C / 100 = 0.00171 \cdot 0.124 / 100 = 0.00000212$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000212 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000668563$

Примесь: 1078 Этан-1,2-диол (Гликоль. Этиленгликоль) (1444*)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 8.444$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = C / 100 = 0.00171 \cdot 8.444 / 100 = 0.0001444$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0001444 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.004553798$

Примесь: 1034 Пропан-1,2-диол (1007*)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 3.979$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = C / 100 = 0.00171 \cdot 3.979 / 100 = 0.000068$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000068 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.002144448$

Наименование оборудования: Фланцевые соединения (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: Поток №9

Расчетная величина утечки, кг/с(Прил.Б1). $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1). $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования, шт.. $N = 2$

Среднее время работы данного оборудования, час/год. $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов, кг/час (6.1). $G = X \cdot Q \cdot N = 0.03 \cdot 0.00072 \cdot 2 = 0.0000432$

Суммарная утечка всех компонентов, г/с. $G = G / 3.6 = 0.0000432 / 3.6 = 0.000012$

Примесь: 0410 Метан (727*)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 83.835$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = C / 100 = 0.000012 \cdot 83.835 / 100 = 0.00001006$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00001006 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000317252$

Примесь: 0402 Бутан (99)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 0.729$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = C / 100 = 0.000012 \cdot 0.729 / 100 = 0.0000000875$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000000875 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000027594$

Примесь: 0412 Изобутан (2-Метилпропан) (279)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 0.502$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = C / 100 = 0.000012 \cdot 0.502 / 100 = 0.0000000602$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000000602 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000189847$

Примесь: 0405 Пентан (450)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 0.124$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = C / 100 = 0.000012 \cdot 0.124 / 100 = 0.0000000149$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000000149 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000469886$

Примесь: 1078 Этан-1,2-диол (Гликоль. Этиленгликоль) (1444*)

Массовая концентрация компонента в потоке, %. $C = 8.444$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G = C / 100 = 0.000012 \cdot 8.444 / 100 = 0.000001013$

Валовый выброс, т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000001013 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00003194$

Примесь: 1034 Пропан-1,2-диол (1007*)



Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 3.979$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G = G \cdot C / 100 = 0.000012 \cdot 3.979 / 100 = 0.0000004775$

Валовый выброс. т/год. $M = G \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000004775 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000150584$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/з
Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)	Поток №9	1	8760
Фланцевые соединения (парогазовые потоки)	Поток №9	2	8760

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0402	Бутан (99)	0,00001247	0,000393254
0405	Пентан (450)	0,00000212	6,68563E-05
0410	Метан (727*)	0,001434	0,045222624
0412	Изобутан (2-Метилпропан) (279)	0,0000085	0,000268056
1034	Пропан-1.2-диол (1007*)	0,000068	0,002144448
1078	Этан-1.2-диол (Гликоль. Этиленгликоль) (1444*)	0,0001444	0,004553798

Источник загрязнения N 6635. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Установка сортировки и измельчения

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
Тип источника выделения: Склады. хвостохранилища. узлы пересыпки пылящих материалов

Материал: Песчаник

Примесь: 2908 Пыль неорганическая. содержащая двуокись кремния в %: 70-20

Влажность материала. %. $VL = 10$

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.4). $K5 = 0.01$

Операция: Переработка

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. $G3SR = 2.6$

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.2). $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная). м/с. $G3 = 6$

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.2). $K3 = 1.4$

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3). $K4 = 0.01$

Размер куска материала. мм. $G7 = 10$

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.5). $K7 = 0.6$

Доля пылевой фракции в материале(табл.1). $K1 = 0.04$

Доля пыли. переходящей в аэрозоль(табл.1). $K2 = 0.01$

Суммарное количество перерабатываемого материала. т/час. $G = 4.487$

Высота падения материала. м. $GB = 0.5$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.7). $B = 0.4$

Макс. разовый выброс пыли при переработке. г/с (1). $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot 10^6 \cdot B / 3600 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.4 \cdot 0.01 \cdot 0.01 \cdot 0.6 \cdot 4.487 \cdot 10^6 \cdot 0.4 / 3600 = 0.00001675$

Время работы узла переработки в год. часов. $RT2 = 8760$

Валовый выброс пыли при переработке. т/год (1). $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot B \cdot RT2 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.2 \cdot 0.01 \cdot 0.01 \cdot 0.6 \cdot 4.487 \cdot 0.4 \cdot 8760 = 0.0004528$

Максимальный разовый выброс. г/сек. $G = 0.00001675$

Валовый выброс. т/год. $M = 0.0004528$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая. содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0,00001675	0,0004528

**Источник загрязнения N 6636. Неорганизованный****Источник выделения N 001. Ленточный конвейер загрузки**

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г

Тип источника выделения: Расчет выбросов пыли от ленточных конвейеров

Место эксплуатации ленточного конвейера: На открытом воздухе

Удельная сдуваемость твердых частиц с 1 м². г/м²*с. $Q = 0.003$

Время работы конвейера. час/год. $T = 8760$

Ширина ленты конвейера. м. $B = 0.7$

Длина ленты конвейера. м. $L = 6$

Степень открытости: с 4-х сторон

Коэффициент, учитывающий степень укрытия конвейера(табл.3.1.3). $K4 = 1$

Скорость движения ленты конвейера. м/с. $V2 = 1$

Наиболее характерная для данного района скорость ветра. м/с. $V1 = 2.6$

Скорость обдува. м/с. $VOB = (V1 \cdot V2)^{0.5} = (2.6 \cdot 1)^{0.5} = 1.612$

Коэфф., учитывающий скорость обдува материала(табл.3.3.4). $C5S = 1$

Максимальная, в 5% случаев, для данного района скорость ветра. м/с. $V1 = 6$

Максимальная скорость обдува. м/с. $VOB = (V1 \cdot V2)^{0.5} = (6 \cdot 1)^{0.5} = 2.45$

Коэфф., учитывающий скорость обдува материала(табл.3.3.4). $C5 = 1.13$

Влажность материала. %. $VL = 10$

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.3.1.4). $K5 = 0.1$

Эффективность средств пылеподавления, в долях единицы. $NJ = 0$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20

Максимальный разовый выброс. г/с (3.7.1). $G = Q \cdot B \cdot L \cdot K5 \cdot C5 \cdot K4 \cdot (1-NJ) = 0.003 \cdot 0.7 \cdot 6 \cdot 0.1 \cdot 1.13 \cdot 1 \cdot (1-0) = 0.001424$

Валовый выброс. т/год (3.7.2). $M = 3.6 \cdot Q \cdot B \cdot L \cdot T \cdot K5 \cdot C5S \cdot K4 \cdot (1-NJ) \cdot 10^{-3} = 3.6 \cdot 0.003 \cdot 0.7 \cdot 6 \cdot 8760 \cdot 0.1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (1-0) \cdot 10^{-3} = 0.039735$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0,0014240	0,039735

Источник загрязнения N 6637. Неорганизованный**Источник выделения N 001. Загрузочный бункер**

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г

Тип источника выделения: Склады, хвостохранилища, узлы пересыпки пылящих материалов

Материал: Песчаник

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20

Влажность материала. %. $VL = 10$

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.4). $K5 = 0.01$

Операция: Переработка

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. $G3SR = 2.6$

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.2). $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная). м/с. $G3 = 6$

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.2). $K3 = 1.4$

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3). $K4 = 0.1$

Размер куска материала. мм. $G7 = 10$

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.5). $K7 = 0.6$

Доля пылевой фракции в материале(табл.1). $K1 = 0.04$

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.1). $K2 = 0.01$

Суммарное количество перерабатываемого материала. т/час. $G = 2.151$



Высота падения материала. м. $GB = 2$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала (табл.7). $B = 0.7$

Макс. разовый выброс пыли при переработке. г/с (1). $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot 10^6 \cdot B / 3600 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.4 \cdot 0.1 \cdot 0.01 \cdot 0.6 \cdot 2.151 \cdot 10^6 \cdot 0.7 / 3600 = 0.0001405$

Время работы узла переработки в год. часов. $RT2 = 8760$

Валовый выброс пыли при переработке. т/год (1). $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot B \cdot RT2 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.2 \cdot 0.1 \cdot 0.01 \cdot 0.6 \cdot 2.151 \cdot 0.7 \cdot 8760 = 0.0037987$

Максимальный разовый выброс. г/сек. $G = 0.0001405$

Валовый выброс. т/год. $M = 0.0037987$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0,0001405	0,0037987

Источник загрязнения N 6638. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Камера загрузки

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.9.3. Расчет выбросов вредных веществ неорганизованными источниками

Примечание: некоторые вспомогательные коэффициенты для пылящих материалов (кроме угля) взяты из: "Методических указаний по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями строительной индустрии. Предприятия нерудных материалов и пористых заполнителей". Алма-Ата. НПО Амал. 1992г.

Вид работ: Расчет выбросов при погрузочно-разгрузочных работах (п. 9.3.3)

Материал: Песчаник

Влажность материала в диапазоне: 0.0 - 1 %

Коэфф., учитывающий влажность материала (табл.9.1). $K0 = 0.9$

Скорость ветра в диапазоне: 0.0 - 7.0 м/с

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра (табл.9.2). $K1 = 1.4$

Местные условия: склады, хранилища загрузочный рукав закрыт с 4-х сторон

Коэфф., учитывающий степень защищенности узла (табл.9.4). $K4 = 1$

Высота падения материала. м. $GB = 1.0$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала (табл.9.5). $K5 = 0.5$

Удельное выделение твердых частиц с тонны материала. г/т. $Q = 360$

Эффективность применяемых средств пылеподавления (определяется экспериментально, либо принимается по справочным данным). доли единицы. $N = 0$

Количество материала, поступающего на склад. т/год. $MGOD = 12600$

Максимальное количество материала, поступающего на склад. т/час. $MH = 6$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)

Количество твердых частиц, выделяющихся при погрузочно-разгрузочных работах:

Валовый выброс. т/год (9.24). $_M = K0 \cdot K1 \cdot K4 \cdot K5 \cdot Q \cdot MGOD \cdot (1-N) \cdot 10^{-6} = 0.9 \cdot 1.4 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 360 \cdot 12600 \cdot (1-0) \cdot 10^{-6} = 2.857$

Максимальный из разовых выброс. г/с (9.25). $_G = K0 \cdot K1 \cdot K4 \cdot K5 \cdot Q \cdot MH \cdot (1-N) / 3600 = 0.9 \cdot 1.4 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 360 \cdot 6 \cdot (1-0) / 3600 = 0.378$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0,378	2,857

Источник загрязнения N 6639. Неорганизованный

**Источник выделения N 001. Камера выгрузки/хранение**

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
Тип источника выделения: Склады, хвостохранилища, узлы пересыпки пылящих материалов

Материал: Песчаник

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20Влажность материала. %. $VL = 1$ Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.4). $K5 = 0.8$

Операция: Хранение

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. $G3SR = 3.5$ Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.2). $K3SR = 1.2$ Скорость ветра (максимальная). м/с. $G3 = 9$ Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.2). $K3 = 1.7$ Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3). $K4 = 0.3$ Размер куска материала. мм. $G7 = 1$ Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.5). $K7 = 1$ Поверхность пыления в плане. м². $F = 300$ Коэфф., учитывающий профиль поверхности складываемого материала. $K6 = 1.45$ Унос пыли с 1 м² фактической поверхности материала. г/м²*сек. $Q = 0.005$ Максимальный разовый выброс пыли при хранении. г/с (1). $GC = K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot Q \cdot F = 1.7 \cdot 0.3 \cdot 0.8 \cdot 1.45 \cdot 1 \cdot 0.005 \cdot 300 = 0.887$ Время работы склада в году. часов. $RT = 8760$ Валовый выброс пыли при хранении. т/год (1). $MC = K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot Q \cdot F \cdot RT \cdot 0.0036 = 1.2 \cdot 0.3 \cdot 0.8 \cdot 1.45 \cdot 1 \cdot 0.005 \cdot 300 \cdot 8760 \cdot 0.0036 = 19.754$ Максимальный разовый выброс. г/сек. $G = 0.887$ Валовый выброс. т/год. $M = 19.754$ **Итого на 2026-2035 годы:**

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0,887	19,754

Источник загрязнения N 6639. Неорганизованный**Источник выделения N 002. Камера выгрузки/пересыпка****Пересыпка грунта на склад готовой продукции. формирование склада погрузчиком**

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
Тип источника выделения: Склады, хвостохранилища, узлы пересыпки пылящих материалов

Материал: Песчаник

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20Влажность материала. %. $VL = 1$ Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.4). $K5 = 0.8$

Операция: Переработка

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. $G3SR = 3.5$ Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.2). $K3SR = 1.2$ Скорость ветра (максимальная). м/с. $G3 = 9$ Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.2). $K3 = 1.7$ Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3). $K4 = 0.3$ Размер куска материала. мм. $G7 = 1$ Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.5). $K7 = 1$ Доля пылевой фракции в материале(табл.1). $K1 = 0.04$ Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.1). $K2 = 0.01$ Суммарное количество перерабатываемого материала. т/час. $G = 6$ Высота падения материала. м. $GB = 1$



Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.7). $B = 0.5$

Макс. разовый выброс пыли при переработке. г/с (1). $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot 10^6 \cdot B / 3600 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.7 \cdot 0.3 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 6 \cdot 10^6 \cdot 0.5 / 3600 = 0.136$

Время работы узла переработки в год. часов. $RT2 = 8760$

Валовый выброс пыли при переработке. т/год (1). $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot B \cdot RT2 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.2 \cdot 0.3 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 6 \cdot 0.5 \cdot 8760 = 3.027$

Максимальный разовый выброс. г/сек. $G = 0.136$

Валовый выброс. т/год. $M = 3.027$

Всего:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая. содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0.136	3.027

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
Тип источника выделения: Склады. хвостохранилища. узлы пересыпки пылящих материалов
Материал: Песчаник

Примесь: 2908 Пыль неорганическая. содержащая двуокись кремния в %: 70-20

Влажность материала. %. $VL = 1$

Коэфф.. учитывающий влажность материала(табл.4). $K5 = 0.8$

Операция: Переработка

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. $G3SR = 3.5$

Коэфф.. учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.2). $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная). м/с. $G3 = 9$

Коэфф.. учитывающий максимальную скорость ветра(табл.2). $K3 = 1.7$

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3). $K4 = 0.3$

Размер куска материала. мм. $G7 = 1$

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.5). $K7 = 1$

Доля пылевой фракции в материале(табл.1). $K1 = 0.04$

Доля пыли. переходящей в аэрозоль(табл.1). $K2 = 0.01$

Суммарное количество перерабатываемого материала. т/час. $G = 10$

Высота падения материала. м. $GB = 1$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.7). $B = 0.5$

Макс. разовый выброс пыли при переработке. г/с (1). $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot 10^6 \cdot B / 3600 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.7 \cdot 0.3 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 0.5 / 3600 = 0.2267$

Время работы узла переработки в год. часов. $RT2 = 8760$

Валовый выброс пыли при переработке. т/год (1). $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot B \cdot RT2 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.2 \cdot 0.3 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 0.5 \cdot 8760 = 5.045$

Всего:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая. содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0.3627	5.045

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая. содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0,4987	8,072

Источник загрязнения N 6640. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Газопровод высокого давления

Список литературы:

1. Методика расчетов выбросов в окружающую среду от неорганизованных источников АО "Казтрансойла" Астана. 2005 (п.6.1. 6.2. 6.3 и 6.4)
2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих



веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана. 2005

Наименование оборудования: Фланцевые соединения (парогазовые потоки)

Наименование технологического потока: Поток №9

Расчетная величина утечки. кг/с(Прил.Б1). $Q = 0.00072$

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы(Прил.Б1). $X = 0.03$

Общее количество данного оборудования. шт.. $N = 20$

Среднее время работы данного оборудования. час/год. $T = 8760$

Суммарная утечка всех компонентов. кг/час (6.1). $G = X \cdot Q \cdot N = 0.03 \cdot 0.00072 \cdot 20 = 0.000432$

Суммарная утечка всех компонентов. г/с. $G = G / 3.6 = 0.000432 / 3.6 = 0.00012$

Примесь: 0410 Метан (727*)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 83.835$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{\text{max}} = G \cdot C / 100 = 0.00012 \cdot 83.835 / 100 = 0.0001006$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{\text{max}} \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0001006 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.003172522$

Примесь: 0402 Бутан (99)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 0.729$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{\text{max}} = G \cdot C / 100 = 0.00012 \cdot 0.729 / 100 = 0.000000875$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{\text{max}} \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000875 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000027594$

Примесь: 0412 Изобутан (2-Метилпропан) (279)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 0.502$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{\text{max}} = G \cdot C / 100 = 0.00012 \cdot 0.502 / 100 = 0.000000602$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{\text{max}} \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000000602 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000018984$

Примесь: 0405 Пентан (450)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 0.124$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{\text{max}} = G \cdot C / 100 = 0.00012 \cdot 0.124 / 100 = 0.0000001488$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{\text{max}} \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.0000001488 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00000469256$

Примесь: 1078 Этан-1,2-диол (Гликоль. Этиленгликоль) (1444*)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 8.444$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{\text{max}} = G \cdot C / 100 = 0.00012 \cdot 8.444 / 100 = 0.00001013$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{\text{max}} \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.00001013 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.00031946$

Примесь: 1034 Пропан-1,2-диол (1007*)

Массовая концентрация компонента в потоке. %. $C = 3.979$

Максимальный разовый выброс. г/с. $G_{\text{max}} = G \cdot C / 100 = 0.00012 \cdot 3.979 / 100 = 0.000004775$

Валовый выброс. т/год. $M = G_{\text{max}} \cdot T \cdot 3600 / 10^6 = 0.000004775 \cdot 8760 \cdot 3600 / 10^6 = 0.000150584$

Сводная таблица расчетов:

Оборудов.	Технологич. поток	Общее кол-во. шт.	Время работы. ч/г
Фланцевые соединения (парогазовые потоки)	Поток №9	20	8760

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0402	Бутан (99)	0,000000875	0,000027594
0405	Пентан (450)	0,0000001488	0,00000469256
0410	Метан (727*)	0,0001006	0,003172522
0412	Изобутан (2-Метилпропан) (279)	0,000000602	0,000018984
1034	Пропан-1,2-диол (1007*)	0,000004775	0,000150584
1078	Этан-1,2-диол (Гликоль. Этиленгликоль) (1444*)	0,00001013	0,00031946

Источник загрязнения N 6643. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Пересыпка грунта в грузовой автотранспорт

Список литературы:



1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
Тип источника выделения: Склады, хвостохранилища, узлы пересыпки пылящих материалов
Материал: Песчаник

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20

Влажность материала, %. $VL = 1$

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.4). $K5 = 0.8$

Операция: Переработка

Скорость ветра (среднегодовая), м/с. $G3SR = 3.5$

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.2). $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная), м/с. $G3 = 9$

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.2). $K3 = 1.7$

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3). $K4 = 0.3$

Размер куска материала, мм. $G7 = 1$

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.5). $K7 = 1$

Доля пылевой фракции в материале(табл.1). $K1 = 0.04$

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.1). $K2 = 0.01$

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/час. $G = 12$

Высота падения материала, м. $GB = 1$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.7). $B = 0.5$

Макс. разовый выброс пыли при переработке, г/с (1). $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot 10^6 \cdot B / 3600 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.7 \cdot 0.3 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 10^6 \cdot 0.5 / 3600 = 0.272$

Время работы узла переработки в год, часов. $RT2 = 8760$

Валовый выброс пыли при переработке, т/год (1). $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot G \cdot B \cdot RT2 = 0.04 \cdot 0.01 \cdot 1.2 \cdot 0.3 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 0.5 \cdot 8760 = 6.054$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0,2720000	6,054

Покрасочные работы

Источник загрязнения N 6542. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Покрасочные работы

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.06$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.5$

Марка ЛКМ: Краска БТ-177 серебряная

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 63$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 57.4$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.06 \cdot 63 \cdot 57.4 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.0217$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 63 \cdot 57.4 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0502$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 42.6$

Доля растворителя, при окраске и сушке



для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.06 \cdot 63 \cdot 42.6 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.0161$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 63 \cdot 42.6 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0373$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.2$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.5$

Марка ЛКМ: Растворитель 646

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 100$

Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 7$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.2 \cdot 100 \cdot 7 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.014$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 100 \cdot 7 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.00972$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 15$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.2 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.03$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.02083$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.2 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.02$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0139$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.2 \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.1$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0694$

Примесь: 1061 Этанол (667)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.2 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.02$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0139$

Примесь: 1119 2-Этоксиэтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.2 \cdot 100 \cdot 8 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.016$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 100 \cdot 8 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0111$

Технологический процесс: окраска и сушка



Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.1$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.5$

Марка ЛКМ: Эмаль ПФ-115

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 45$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.1 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.0225$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.03125$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.1 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.0225$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.03125$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 2.581$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.5$

Марка ЛКМ: Эмаль НЦ-132

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 80$

Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2.581 \cdot 80 \cdot 8 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.1652$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 80 \cdot 8 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.00889$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 15$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2.581 \cdot 80 \cdot 15 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.31$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 80 \cdot 15 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.01667$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2.581 \cdot 80 \cdot 8 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.1652$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 80 \cdot 8 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.00889$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 41$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2.581 \cdot 80 \cdot 41 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.847$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 80 \cdot 41 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0456$

Примесь: 1061 Этанол (667)



Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 20$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2.581 \cdot 80 \cdot 20 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.413$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 80 \cdot 20 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0222$

Примесь: 1119 2-Этоксиэтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2.581 \cdot 80 \cdot 8 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.1652$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 80 \cdot 8 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.00889$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.05$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.5$

Марка ЛКМ: Эмаль НЦ-11

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 74.5$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.05 \cdot 74.5 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.003725$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 74.5 \cdot 10 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.01035$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 25$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.05 \cdot 74.5 \cdot 25 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.00931$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 74.5 \cdot 25 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.02587$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 25$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.05 \cdot 74.5 \cdot 25 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.00931$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 74.5 \cdot 25 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.02587$

Примесь: 1061 Этанол (667)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 15$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.05 \cdot 74.5 \cdot 15 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.00559$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 74.5 \cdot 15 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.01552$

Примесь: 1240 Этилацетат (674)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 25$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.05 \cdot 74.5 \cdot 25 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.00931$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 74.5 \cdot 25 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.02587$



Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.05$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.5$

Марка ЛКМ: Эмаль МЛ-12

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 49.5$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 20.78$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.05 \cdot 49.5 \cdot 20.78 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.00514$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 49.5 \cdot 20.78 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0143$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 20.14$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.05 \cdot 49.5 \cdot 20.14 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.00498$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 49.5 \cdot 20.14 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.01385$

Примесь: 1119 2-Этоксизтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 1.4$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.05 \cdot 49.5 \cdot 1.4 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.0003465$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 49.5 \cdot 1.4 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.000963$

Примесь: 2750 Сольвент нефтя (1149*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 57.68$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.05 \cdot 49.5 \cdot 57.68 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.01428$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 0.5 \cdot 49.5 \cdot 57.68 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.03966$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (203)	0,08145	0,0442
0621	Метилбензол (349)	0,14087	0,95631
1042	Бутан-1-ол (102)	0,06215	0,348865
1061	Этанол (667)	0,05162	0,43859
1119	2-Этоксизтанол (1497*)	0,020953	0,1815465
1210	Бутилацетат (110)	0,04866	0,19451
1240	Этилацетат (674)	0,02587	0,00931
1401	Пропан-2-он (470)	0,01861	0,1792
2750	Сольвент нефтя (1149*)	0,03966	0,01428
2752	Уайт-спирит (1294*)	0,0824	0,04358

Освоение новых скважин

Источник загрязнения N 1340. Факел

Источник выделения N 001. Горизонтальный факел (освоение). V6 (9 ед.)

Список литературы:



Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей. Приказ Министра ООС РК №23-п от 30.01.2007.(с изменениями по состоянию на 02.04.2008 г.).

Площадка: мр.Жаназол на 2026

Цех: Месторождение Жаназол. Освоение новых скважин

Источник: 1340

Наименование: Горизонтальный факел (освоение) (V6)

Тип: Горизонтальная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: срнстое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	76.425	62.1285903	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	7.205	10.9783704	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	4.105	9.17260465	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	1.965	5.78746687	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	1.34	4.89911486	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	2.36	3.35033782	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.875	1.95137060	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.995	1.71837767	34.082	1.5215
Меркаптаны(RSH)	0.00566	0.01376664	48	2.1429

Молярная масса смеси **M**, кг/моль (прил.3,(5)): **19.73465465**

Плотность сжигаемой смеси **R_o**, кг/м³ (прил.3,(7)): **0.881011368**

Показатель адиабаты **K** (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.1708215$$

где (**K_i**) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

[i]_o - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси **W_{зв}**, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.1708215 * (15 + 273) / 19.73465465)^{0.5} = 378.2229843$$

где **T_o** - температура смеси, град.С;

Объемный расход **B**, м³/с: **0.055027**

Скорость истечения смеси **W_{ист}**, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.055027 / (3.141592654 * 0.08^2) = 10.94727382$$

Массовый расход **G**, г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.055027 * 0.881011368 = 48.47941256$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. **W_{ист} / W_{зв}** = 0.028943968 < 0.2, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси **n**: **0.9984**

Массовое содержание углерода **[C]_м**, % (прил.3,(8)):

$$[C]_м = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 4.724) * 19.7346547) = 75.68681595$$

где **x_i** - число атомов углерода;



$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: **4.724**;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ з/з	М з/с
0337	Углерод оксид (584)	0.02	0.969588251
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.8*0.003	0.1163506
0304	Азот (II) оксид (6)	0.13*0.003	0.0189070
0410	Метан (727*)	0.0005	0.024239706
0328	Углерод (583)	0.002	0.096958825

Мощность выброса диоксида углерода M_{co2} , г/с (6):

$$M_{co2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_m + [CO2]_m) - M_{co} - M_{ch4} - M_c = 0.01 * 48.4794126 * (3.67 * 0.9984000 * 75.6868160 + 1.9513706) - 0.9695883 - 0.0242397 - 0.0969588 = 134.3013299$$

где $[CO2]_m$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{co} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{ch4} - мощность выброса метана, г/с;

M_c - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_m$, %:

$$[S]_m = \sum_{i=1}^N ([i]_m * A_s * x_i / M_s) = \sum_{i=1}^N ([i]_m * 32.064 * x_i / M_s) = 1.625828412$$

где A_s - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_s - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_m$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{so2} , г/с (7):

$$M_{so2} = 0.02 * [S]_m * G * n = 0.02 * 1.625828412 * 48.47941256 * 0.9984 = 1.573861913$$

Мощность выброса сероводорода M_{h2s} , г/с (8):

$$M_{h2s} = 0.01 * [H2S]_m * G * (1-n) = 0.01 * 1.718377676 * 48.47941256 * (1-0.9984) = 0.001332895$$

Мощность выброса меркаптана M_{rsh} , г/с (9):

$$M_{rsh} = 0.01 * [RSH]_m * G * (1-n) = 0.01 * 0.013766646 * 48.47941256 * (1-0.9984) = 0.000010678$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{nz} , ккал/м³ (прил.3,(1)):

$$Q_{nz} = 85.5 * [CH4]_o + 152 * [C2H6]_o + 218 * [C3H8]_o + 283 * [C4H10]_o + 349 * [C5H12]_o + 56 * [H2S]_o = 85.5 * 76.425 + 152 * 7.205 + 218 * 4.105 + 283 * 1.965 + 349 * 1.34 + 56 * 0.995 = 9603.8625$$

где $[CH2]_o$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_o$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_o$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_o$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_o$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (19.73465465)^{0.5} = 0.213$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_o$, %:

$$[O2]_o = \sum_{i=1}^N ([i]_o * A_o * x_i / M_o) = \sum_{i=1}^N ([i]_o * 16 * x_i / M_o) = 0.636204585$$

где A_o - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;



M_o - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;
 Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_o , м³/м³ (13):

$$V_o = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_o + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - [O_2]_o) = 0.0476 * (1.5 * 0.995 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_o) - 0.636204585) = 10.61200566$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_{nc} , м³/м³ (12):

$$V_{nc} = 1 + V_o = 1 + 10.61200566 = 11.61200566$$

Предварительная теплоемкость газовоздушной смеси C_{nc} , ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.4) = 1639.643241$$

где T_o - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_o < 1800$, $C_{nc} = 0.39$

Температура горения T_z , град.С (10):

$$T_z = T_o + (Q_{nc} * (1-E) * n) / (V_{nc} * C_{nc}) = 15 + (9603.8625 * (1-0.213) * 0.9984) / (11.61200566 * 0.39) = 1681.30076$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = B * V_{nc} * (273 + T_z) / 273 = 0.055027 * 11.61200566 * (273 + 1681.30076) / 273 = 4.574165027$$

Приведенный критерий Архимеда Ar (19):

$$Ar = 0.26 * W_{ист}^2 * R_o / d = 0.26 * 10.94727382^2 * 0.881011368 / 0.08 = 343.1443364$$

Стехиометрическая длина факела L_{cx} : 1

Длина факела при сжигании углеводородных конденсатов $L_{фн}$, м (18):

$$L_{фн} = 1.74 * d * Ar^{0.17} * (L_{cx} / d)^{0.59} = 1.74 * 0.08 * 343.1443364^{0.17} * (1 / 0.08)^{0.59} = 1.666660739$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (15):

$$H = 0.707 * (L_{фн} - l_a) + h_z = 0.707 * (1.666660739 - 5) + 0.6 = -1.756671e0$$

где l_a - расстояние от плоскости выхода сжигаемой углеводородной смеси из сопла трубы до противоположной стены амбара, м;

h_z - расстояние между горизонтальной осью трубы и уровнем земли, м;

При $H < 2$ м, H принимается равной 2 м.

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_o)

Диаметр факела D_f , м (29):

$$D_f = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 1.666660739 + 0.49 * 0.08 = 0.272532503$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовоздушной смеси (W_o), (м/с):

$$W_o = 1.27 * V_1 / D_f^2 = 1.27 * 4.574165027 / 0.272532503^2 = 78.142999$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле $П_i$, т/год (30):

$$П_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где τ - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (584)	0.969588251	0.753951824
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.11635059	0.090474219



0304	Азот (II) оксид (6)	0.018906971	0.014702061
0410	Метан (727*)	0.024239706	0.018848796
0328	Углерод (583)	0.096958825	0.075395182
0330	Сера диоксид (516)	1.573861913	1.223835023
0333	Сероводород (518)	0.001332895	0.001036459
1716	Меркаптаны	0.000010678	0.000008304

Подрядная организация. ТОО "СНПС-АТК"

Источник загрязнения N 1342. Выхлопная труба

Источник выделения N 1342 01. ППУА-1600/100 Урал 4320

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1343. Выхлопная труба

Источник выделения N 1343 01. АДПМ-15/150-2 Урал 43203

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1344. Выхлопная труба

Источник выделения N 1344 01. ППУА-1600/100 Урал 4320

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1345. Выхлопная труба

Источник выделения N 1345 01. ППУА-1600/100 Урал 4320

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1346. Выхлопная труба

Источник выделения N 1346 01. ППУА-1600/100 Урал 4320-1912

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1347. Выхлопная труба

Источник выделения N 1347 01. ППУА-1600/100 Урал 4320

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива

в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. **КЗ = Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)**

Расход топлива. т/год. **ВТ = 77.7**

Расход топлива. г/с. **ВГ = 27.7**

Марка топлива. **М = Дизельное топливо**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/кг(прил. 2.1). **QR = 10210**

Пересчет в МДж. **QR = QR · 0.004187 = 10210 · 0.004187 = 42.75**

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). **AR = 0.025**

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). **A1R = 0.025**

Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). **SR = 0.3**

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). **S1R = 0.3**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. **QN = 1.6**

Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. **QF = 1.6**

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). **KNO = 0.0888**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. **B = 0**

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 · (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888**



Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 77.7 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.295$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.1052$

Выброс азота диоксида (0301), т/год. $M_1 = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.295 = 0.236$

Выброс азота диоксида (0301), г/с. $G_1 = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.1052 = 0.0842$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год. $M_2 = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.295 = 0.03835$

Выброс азота оксида (0304), г/с. $G_2 = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.1052 = 0.01368$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1). $H2S = 0$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2). $M_3 = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 77.7 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 77.7 = 0.457$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2). $G_3 = 0.02 \cdot BG \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 27.7 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 27.7 = 0.163$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2). $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2). $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5). $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4). $M_4 = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 77.7 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 1.08$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4). $G_4 = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1). $M_5 = BT \cdot AR \cdot F = 77.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.01943$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1). $G_5 = BG \cdot AR \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,236
0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,03835
0328	Углерод (583)	0,00693	0,01943
0330	Сера диоксид (516)	0,163	0,457
0337	Углерод оксид (584)	0,385	1,08

Источник загрязнения N 1348. Выхлопная труба

Источник выделения N 1348 01. ППУА-1600/100 Урал 4320

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива

в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. КЗ = Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)



Расход топлива. т/год. $BT = 77.7$

Расход топлива. г/с. $BG = 27.7$

Марка топлива. $M = \text{Дизельное топливо}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/кг(прил. 2.1). $QR = 10210$

Пересчет в МДж. $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). $A1R = 0.025$

Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. $QN = 1.6$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. $QF = 1.6$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). $KNO = 0.0888$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. $B = 0$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 \cdot (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$

Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 77.7 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.295$

Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.1052$

Выброс азота диоксида (0301). т/год. $M_ = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.295 = 0.236$

Выброс азота диоксида (0301). г/с. $G_ = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.1052 = 0.0842$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304). т/год. $M_ = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.295 = 0.03835$

Выброс азота оксида (0304). г/с. $G_ = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.1052 = 0.01368$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы. связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). $H2S = 0$

Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). $M_ = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 77.7 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 77.7 = 0.457$

Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). $G_ = 0.02 \cdot BG \cdot S1R \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 27.7 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 27.7 = 0.163$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5). $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $M_ = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 77.7 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 1.08$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $G_ = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц. т/год (ф-ла 2.1). $M_ = BT \cdot AR \cdot F = 77.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.01943$

Выброс твердых частиц. г/с (ф-ла 2.1). $G_ = BG \cdot A1R \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$



Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,236
0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,03835
0328	Углерод (583)	0,00693	0,01943
0330	Сера диоксид (516)	0,163	0,457
0337	Углерод оксид (584)	0,385	1,08

Источник загрязнения N 1349. Выхлопная труба**Источник выделения N 1349 01. ППУА-1600/100 Урал 4320**

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. **КЗ = Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)**Расход топлива. т/год. **BT = 92.65**Расход топлива. г/с. **BG = 27.7**Марка топлива. **M = Дизельное топливо**Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/кг(прил. 2.1). **QR = 10210**Пересчет в МДж. **QR = QR · 0.004187 = 10210 · 0.004187 = 42.75**Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). **AR = 0.025**Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). **A1R = 0.025**Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). **SR = 0.3**Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). **S1R = 0.3**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. **QN = 1.6**Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. **QF = 1.6**Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). **KNO = 0.0888**Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. **B = 0**Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 · (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888**Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 92.65 · 42.75 · 0.0888 · (1-0) = 0.352**Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 27.7 · 42.75 · 0.0888 · (1-0) = 0.1052**Выброс азота диоксида (0301). т/год. **M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 0.352 = 0.2816**Выброс азота диоксида (0301). г/с. **G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.1052 = 0.0842****Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)**Выброс азота оксида (0304). т/год. **M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 0.352 = 0.0458**Выброс азота оксида (0304). г/с. **G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.1052 = 0.01368**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)Доля окислов серы. связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). **NSO2 = 0.02**Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). **H2S = 0**Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). **M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 92.65 · 0.3 · (1-0.02) + 0.0188 · 0 · 92.65 = 0.545**Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). **G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 27.7 · 0.3 · (1-0.02) + 0.0188 · 0 · 27.7 = 0.163**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

**Примесь: 0337 Углерод оксид (584)**

Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q_4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q_3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5). $CCO = Q_3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $M = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 92.65 \cdot 13.9 \cdot (1 - 0 / 100) = 1.288$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $G = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1 - 0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц. т/год (ф-ла 2.1). $M = BT \cdot AR \cdot F = 92.65 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.02316$

Выброс твердых частиц. г/с (ф-ла 2.1). $G = BG \cdot AR \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,2816
0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,0458
0328	Углерод (583)	0,00693	0,02316
0330	Сера диоксид (516)	0,163	0,545
0337	Углерод оксид (584)	0,385	1,288

Источник загрязнения N 1350. Выхлопная труба**Источник выделения N 1350 01. ППУА-1600/100 Краз-65101**

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. $K_3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$

Расход топлива. т/год. $BT = 92.65$

Расход топлива. г/с. $BG = 27.7$

Марка топлива. $M = \text{Дизельное топливо}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/кг(прил. 2.1). $QR = 10210$

Пересчет в МДж. $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). $A1R = 0.025$

Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. $QN = 1.6$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. $QF = 1.6$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). $KNO = 0.0888$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. $B = 0$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 \cdot (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$

Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 92.65 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1 - 0) = 0.352$

Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1 - 0) = 0.1052$



Выброс азота диоксида (0301). т/год. $\_M\_ = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.352 = 0.2816$

Выброс азота диоксида (0301). г/с. $\_G\_ = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.1052 = 0.0842$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304). т/год. $\_M\_ = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.352 = 0.0458$

Выброс азота оксида (0304). г/с. $\_G\_ = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.1052 = 0.01368$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO_2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). $H_2S = 0$

Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). $\_M\_ = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO_2) + 0.0188 \cdot H_2S \cdot BT = 0.02 \cdot 92.65 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 92.65 = 0.545$

Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). $\_G\_ = 0.02 \cdot BG \cdot SIR \cdot (1-NSO_2) + 0.0188 \cdot H_2S \cdot BG = 0.02 \cdot 27.7 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 27.7 = 0.163$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q_4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q_3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5). $CCO = Q_3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $\_M\_ = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 92.65 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 1.288$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $\_G\_ = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц. т/год (ф-ла 2.1). $\_M\_ = BT \cdot AR \cdot F = 92.65 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.02316$

Выброс твердых частиц. г/с (ф-ла 2.1). $\_G\_ = BG \cdot A1R \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,2816
0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,0458
0328	Углерод (583)	0,00693	0,02316
0330	Сера диоксид (516)	0,163	0,545
0337	Углерод оксид (584)	0,385	1,288

Источник загрязнения N 1351. Выхлопная труба

Источник выделения N 1351 01. ППУА-1600/100 Урал 5557-7803

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. $K_3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$

Расход топлива. т/год. $BT = 95.64$

Расход топлива. г/с. $BG = 27.7$

Марка топлива. $M = \text{Дизельное топливо}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/кг(прил. 2.1). $QR = 10210$



Пересчет в МДж. $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). $A1R = 0.025$

Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. $QN = 1.6$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. $QF = 1.6$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). $KNO = 0.0888$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. $B = 0$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 \cdot (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$

Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 95.64 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.363$

Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.1052$

Выброс азота диоксида (0301). т/год. $M_ = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.363 = 0.2904$

Выброс азота диоксида (0301). г/с. $G_ = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.1052 = 0.0842$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304). т/год. $M_ = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.363 = 0.0472$

Выброс азота оксида (0304). г/с. $G_ = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.1052 = 0.01368$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы. связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). $H2S = 0$

Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). $M_ = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 95.64 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 95.64 = 0.562$

Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). $G_ = 0.02 \cdot BG \cdot S1R \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 27.7 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 27.7 = 0.163$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q3 = 0.5$

Коэффициент. учитывающий долю потери тепла. $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5). $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $M_ = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 95.64 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 1.33$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $G_ = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц. т/год (ф-ла 2.1). $M_ = BT \cdot AR \cdot F = 95.64 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.0239$

Выброс твердых частиц. г/с (ф-ла 2.1). $G_ = BG \cdot A1R \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,2904



0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,0472
0328	Углерод (583)	0,00693	0,0239
0330	Сера диоксид (516)	0,163	0,562
0337	Углерод оксид (584)	0,385	1,33

Источник загрязнения N 1352. Выхлопная труба**Источник выделения N 1352 01. ППУА-1600/100 Урал 5557-7803**

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. **КЗ = Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)**Расход топлива. т/год. **BT = 86.67**Расход топлива. г/с. **BG = 27.7**Марка топлива. **M = Дизельное топливо**Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/кг(прил. 2.1). **QR = 10210**Пересчет в МДж. **QR = QR · 0.004187 = 10210 · 0.004187 = 42.75**Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). **AR = 0.025**Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). **A1R = 0.025**Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). **SR = 0.3**Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). **S1R = 0.3****РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА****Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)**Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. **QN = 1.6**Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. **QF = 1.6**Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). **KNO = 0.0888**Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. **B = 0**Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 · (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888**Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 86.67 · 42.75 · 0.0888 · (1-0) = 0.329**Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 27.7 · 42.75 · 0.0888 · (1-0) = 0.1052**Выброс азота диоксида (0301). т/год. **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 0.329 = 0.263**Выброс азота диоксида (0301). г/с. **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.1052 = 0.0842****Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)**Выброс азота оксида (0304). т/год. **_M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 0.329 = 0.0428**Выброс азота оксида (0304). г/с. **_G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.1052 = 0.01368****РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ****Примесь: 0330 Сера диоксид (516)**Доля окислов серы. связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). **NSO2 = 0.02**Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). **H2S = 0**Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). **_M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 86.67 · 0.3 · (1-0.02) + 0.0188 · 0 · 86.67 = 0.51**Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). **_G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 27.7 · 0.3 · (1-0.02) + 0.0188 · 0 · 27.7 = 0.163****РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА****Примесь: 0337 Углерод оксид (584)**Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). **Q4 = 0**

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). **Q3 = 0.5**



Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5). $CCO = Q_3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4). $M_{CO} = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 86.67 \cdot 13.9 \cdot (1 - 0 / 100) = 1.205$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4). $G_{CO} = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1 - 0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1). $M_{TC} = BT \cdot AR \cdot F = 86.67 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.02167$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1). $G_{TC} = BG \cdot AR \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,263
0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,0428
0328	Углерод (583)	0,00693	0,02167
0330	Сера диоксид (516)	0,163	0,51
0337	Углерод оксид (584)	0,385	1,205

Источник загрязнения N 1353. Выхлопная труба

Источник выделения N 1353 01. ППУА-1600/100 Урал 4320-1912-20

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. $K_3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$

Расход топлива, т/год. $BT = 83.68$

Расход топлива, г/с. $BG = 27.7$

Марка топлива. $M = \text{Дизельное топливо}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг(прил. 2.1). $QR = 10210$

Пересчет в МДж. $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1). $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1). $AR = 0.025$

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1). $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1). $SR = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч. $QN = 1.6$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч. $QF = 1.6$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). $KNO = 0.0888$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. $B = 0$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 \cdot (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 83.68 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1 - 0) = 0.3177$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1 - 0) = 0.1052$

Выброс азота диоксида (0301), т/год. $M_{NO_2} = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.3177 = 0.254$

Выброс азота диоксида (0301), г/с. $G_{NO_2} = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.1052 = 0.0842$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)



Выброс азота оксида (0304). т/год. $\_M\_ = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.3177 = 0.0413$

Выброс азота оксида (0304). г/с. $\_G\_ = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.1052 = 0.01368$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). $H2S = 0$

Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). $\_M\_ = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 83.68 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 83.68 = 0.492$

Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). $\_G\_ = 0.02 \cdot BG \cdot SIR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 27.7 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 27.7 = 0.163$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5). $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $\_M\_ = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 83.68 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 1.163$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $\_G\_ = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц. т/год (ф-ла 2.1). $\_M\_ = BT \cdot AR \cdot F = 83.68 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.0209$

Выброс твердых частиц. г/с (ф-ла 2.1). $\_G\_ = BG \cdot A1R \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,254
0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,0413
0328	Углерод (583)	0,00693	0,0209
0330	Сера диоксид (516)	0,163	0,492
0337	Углерод оксид (584)	0,385	1,163

Источник загрязнения N 1354. Выхлопная труба

Источник выделения N 1354 01. АДПМ-15/150-2 Урал 43203

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу

различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива

в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. $K3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$

Расход топлива. т/год. $BT = 180.1$

Расход топлива. г/с. $BG = 27.7$

Марка топлива. $M = \text{Дизельное топливо}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/кг(прил. 2.1). $QR = 10210$

Пересчет в МДж. $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). $A1R = 0.025$



Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. $QN = 1.6$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. $QF = 1.6$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). $KNO = 0.0888$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. $B = 0$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 \cdot (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$

Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 180.1 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.684$

Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.1052$

Выброс азота диоксида (0301). т/год. $M_ = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.684 = 0.547$

Выброс азота диоксида (0301). г/с. $G_ = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.1052 = 0.0842$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304). т/год. $M_ = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.684 = 0.089$

Выброс азота оксида (0304). г/с. $G_ = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.1052 = 0.01368$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). $H2S = 0$

Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). $M_ = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 180.1 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 180.1 = 1.06$

Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). $G_ = 0.02 \cdot BG \cdot S1R \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 27.7 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 27.7 = 0.163$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5). $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $M_ = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 180.1 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 2.503$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $G_ = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц. т/год (ф-ла 2.1). $M_ = BT \cdot AR \cdot F = 180.1 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.045$

Выброс твердых частиц. г/с (ф-ла 2.1). $G_ = BG \cdot A1R \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,547
0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,089
0328	Углерод (583)	0,00693	0,045
0330	Сера диоксид (516)	0,163	1,06



0337	Углерод оксид (584)	0,385	2,503

Источник загрязнения N 1355. Выхлопная труба**Источник выделения N 1355 01. АДПМ-15/150-2 Урал 5557**

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. **КЗ = Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)**Расход топлива. т/год. **BT = 184.84**Расход топлива. г/с. **BG = 27.7**Марка топлива. **M = Дизельное топливо**Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/кг(прил. 2.1). **QR = 10210**Пересчет в МДж. **QR = QR · 0.004187 = 10210 · 0.004187 = 42.75**Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). **AR = 0.025**Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). **A1R = 0.025**Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). **SR = 0.3**Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). **S1R = 0.3****РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА****Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)**Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. **QN = 1.6**Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. **QF = 1.6**Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). **KNO = 0.0888**Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. **B = 0**Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 · (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888**Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 184.84 · 42.75 · 0.0888 · (1-0) = 0.702**Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 27.7 · 42.75 · 0.0888 · (1-0) = 0.1052**Выброс азота диоксида (0301). т/год. **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 0.702 = 0.562**Выброс азота диоксида (0301). г/с. **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.1052 = 0.0842****Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)**Выброс азота оксида (0304). т/год. **_M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 0.702 = 0.0913**Выброс азота оксида (0304). г/с. **_G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.1052 = 0.01368****РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ****Примесь: 0330 Сера диоксид (516)**Доля окислов серы. связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). **NSO2 = 0.02**Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). **H2S = 0**Выбросы окислов серы. т/год (ф-ла 2.2). **_M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 184.84 · 0.3 · (1-0.02) + 0.0188 · 0 · 184.84 = 1.087**Выбросы окислов серы. г/с (ф-ла 2.2). **_G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 27.7 · 0.3 · (1-0.02) + 0.0188 · 0 · 27.7 = 0.163****РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА****Примесь: 0337 Углерод оксид (584)**Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). **Q4 = 0**

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). **Q3 = 0.5**Коэффициент. учитывающий долю потери тепла. **R = 0.65**Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5). **CCO = Q3 · R · QR = 0.5 · 0.65 · 42.75 = 13.9**



Выбросы окиси углерода. т/год (ф-ла 2.4). $\underline{M} = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 184.84 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 2.57$

Выбросы окиси углерода. г/с (ф-ла 2.4). $\underline{G} = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц. т/год (ф-ла 2.1). $\underline{M} = BT \cdot AR \cdot F = 184.84 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.0462$

Выброс твердых частиц. г/с (ф-ла 2.1). $\underline{G} = BG \cdot A1R \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,562
0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,0913
0328	Углерод (583)	0,00693	0,0462
0330	Сера диоксид (516)	0,163	1,087
0337	Углерод оксид (584)	0,385	2,57

Источник загрязнения N 1356. Выхлопная труба

Источник выделения N 1356 01. АДПМ-15/150-2 Урал 5557

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. $K3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$

Расход топлива. т/год. $BT = 180.1$

Расход топлива. г/с. $BG = 27.7$

Марка топлива. $M = \text{Дизельное топливо}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива. ккал/кг(прил. 2.1). $QR = 10210$

Пересчет в МДж. $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива. %(прил. 2.1). $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива. % не более(прил. 2.1). $A1R = 0.025$

Среднее содержание серы в топливе. %(прил. 2.1). $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе. % не более(прил. 2.1). $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата. т/ч. $QN = 1.6$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата. т/ч. $QF = 1.6$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). $KNO = 0.0888$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. $B = 0$

Кол-во окислов азота. кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 \cdot (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$

Выброс окислов азота. т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 180.1 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.684$

Выброс окислов азота. г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.1052$

Выброс азота диоксида (0301). т/год. $\underline{M} = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.684 = 0.547$

Выброс азота диоксида (0301). г/с. $\underline{G} = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.1052 = 0.0842$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304). т/год. $\underline{M} = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.684 = 0.089$

Выброс азота оксида (0304). г/с. $\underline{G} = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.1052 = 0.01368$



РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2). $NSO_2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1). $H_2S = 0$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2). $M = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1 - NSO_2) + 0.0188 \cdot H_2S \cdot BT = 0.02 \cdot 180.1 \cdot 0.3 \cdot (1 - 0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 180.1 = 1.06$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2). $G = 0.02 \cdot BG \cdot S1R \cdot (1 - NSO_2) + 0.0188 \cdot H_2S \cdot BG = 0.02 \cdot 27.7 \cdot 0.3 \cdot (1 - 0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 27.7 = 0.163$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2). $Q_4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2). $Q_3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5). $CCO = Q_3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4). $M = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 180.1 \cdot 13.9 \cdot (1 - 0 / 100) = 2.503$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4). $G = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1 - Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1 - 0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент (табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1). $M = BT \cdot AR \cdot F = 180.1 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.045$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1). $G = BG \cdot A1R \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,547
0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,089
0328	Углерод (583)	0,00693	0,045
0330	Сера диоксид (516)	0,163	1,06
0337	Углерод оксид (584)	0,385	2,503

Источник загрязнения N 1357. Выхлопная труба**Источник выделения N 1357 01. АДПМ-15/150-2 Урал 43203**

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы. КазЭКОЭКСП. 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива. $K_3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$

Расход топлива, т/год. $BT = 184.84$

Расход топлива, г/с. $BG = 27.7$

Марка топлива. $M = \text{Дизельное топливо}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг (прил. 2.1). $QR = 10210$

Пересчет в МДж. $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива, % (прил. 2.1). $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива, % не более (прил. 2.1). $A1R = 0.025$

Среднее содержание серы в топливе, % (прил. 2.1). $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе, % не более (прил. 2.1). $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

**Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)**Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч. $QN = 1.6$ Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч. $QF = 1.6$ Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2). $KNO = 0.0888$ Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений. $B = 0$ Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а). $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 \cdot (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$ Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7). $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 184.84 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.702$ Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7). $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.1052$ Выброс азота диоксида (0301), т/год. $_M = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.702 = 0.562$ Выброс азота диоксида (0301), г/с. $_G = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.1052 = 0.0842$ **Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)**Выброс азота оксида (0304), т/год. $_M = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.702 = 0.0913$ Выброс азота оксида (0304), г/с. $_G = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.1052 = 0.01368$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2). $NSO2 = 0.02$ Содержание сероводорода в топливе. %(прил. 2.1). $H2S = 0$ Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2). $_M = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 184.84 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 184.84 = 1.087$ Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2). $_G = 0.02 \cdot BG \cdot SIR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 27.7 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 27.7 = 0.163$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)Потери тепла от механической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания. %(табл. 2.2). $Q3 = 0.5$ Коэффициент, учитывающий долю потери тепла. $R = 0.65$ Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5). $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$ Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4). $_M = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 184.84 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 2.57$ Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4). $_G = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 27.7 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 0.385$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)Коэффициент(табл. 2.1). $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1). $_M = BT \cdot AR \cdot F = 184.84 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.0462$ Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1). $_G = BG \cdot A1R \cdot F = 27.7 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00693$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,0842	0,562
0304	Азот (II) оксид (6)	0,01368	0,0913
0328	Углерод (583)	0,00693	0,0462
0330	Сера диоксид (516)	0,163	1,087
0337	Углерод оксид (584)	0,385	2,57

Источник загрязнения N 1429. Выхлопная труба



Источник выделения N 1429 01. АДПМ-15/150-2 Урал

На 2026 год:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **K3 = Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)**

Расход топлива, т/год, **BT = 153**

Расход топлива, г/с, **BG = 11.6758**

Марка топлива, **M = Дизельное топливо**

Нижняя теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг(прил. 2.1), **QR = 10210**

Пересчет в МДж, **QR = QR · 0.004187 = 10210 · 0.004187 = 42.75**

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), **AR = 0.025**

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), **A1R = 0.025**

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), **SR = 0.3**

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), **S1R = 0.3**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, **QN = 1.6**

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, **QF = 1.6**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.0888**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 · (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 153 · 42.75 · 0.0888 · (1-0) = 0.581**

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 11.6758 · 42.75 · 0.0888 · (1-0) = 0.0443**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 0.581 = 0.465**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.0443 = 0.03544**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, **_M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 0.581 = 0.0755**

Выброс азота оксида (0304), г/с, **_G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.0443 = 0.00576**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), **NSO2 = 0.02**

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), **H2S = 0**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **_M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 153 · 0.3 · (1-0.02) + 0.0188 · 0 · 153 = 0.9**

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), **_G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 11.6758 · 0.3 · (1-0.02) + 0.0188 · 0 · 11.6758 = 0.0687**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), **Q4 = 0**

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), **Q3 = 0.5**

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, **R = 0.65**

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), **CCO = Q3 · R · QR = 0.5 · 0.65 · 42.75 = 13.9**

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), **_M_ = 0.001 · BT · CCO · (1-Q4 / 100) = 0.001 · 153 · 13.9 · (1-0 / 100) = 2.127**

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), **_G_ = 0.001 · BG · CCO · (1-Q4 / 100) = 0.001 · 11.6758 · 13.9 · (1-0 / 100) = 0.1623**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1), **F = 0.01**



Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $M_{\text{тв}} = BT \cdot AR \cdot F = 153 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.03825$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $G_{\text{тв}} = BG \cdot AIR \cdot F = 11.6758 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00292$

Итого на 2026 год:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.03544	0.465
0304	Азот (II) оксид (6)	0.00576	0.0755
0328	Углерод (583)	0.00292	0.03825
0330	Сера диоксид (516)	0.0687	0.9
0337	Углерод оксид (584)	0.1623	2.127

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)**

Расход топлива, т/год, **BT = 184.84**

Расход топлива, г/с, **BG = 32.9131**

Марка топлива, **M = Дизельное топливо**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг (прил. 2.1), **QR = 10210**

Пересчет в МДж, **QR = QR * 0.004187 = 10210 * 0.004187 = 42.75**

Средняя зольность топлива, % (прил. 2.1), **AR = 0.025**

Предельная зольность топлива, % не более (прил. 2.1), **AIR = 0.025**

Среднее содержание серы в топливе, % (прил. 2.1), **SR = 0.3**

Предельное содержание серы в топливе, % не более (прил. 2.1), **SIR = 0.3**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, **QN = 1.6**

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, **QF = 1.6**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.0888**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO * (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 * (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 * BT * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 184.84 * 42.75 * 0.0888 * (1-0) = 0.702**

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), **MNOG = 0.001 * BG * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 32.9131 * 42.75 * 0.0888 * (1-0) = 0.125**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, **M_{тв} = 0.8 * MNOT = 0.8 * 0.702 = 0.5616**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, **G_{тв} = 0.8 * MNOG = 0.8 * 0.125 = 0.1**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, **M_{тв} = 0.13 * MNOT = 0.13 * 0.702 = 0.09126**

Выброс азота оксида (0304), г/с, **G_{тв} = 0.13 * MNOG = 0.13 * 0.125 = 0.01625**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2), **NSO2 = 0.02**

Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1), **H2S = 0**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **M_{тв} = 0.02 * BT * SR * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BT = 0.02 * 184.84 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 184.84 = 1.0868592**

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), **G_{тв} = 0.02 * BG * SIR * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BG = 0.02 * 32.9131 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 32.9131 = 0.193529028**



РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q_4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q_3 = 0.5$ Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.65$ Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5), $CCO = Q_3 * R * QR = 0.5 * 0.65 * 42.75 = 13.9$ Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $_M = 0.001 * BT * CCO * (1 - Q_4 / 100) = 0.001 * 184.84 * 13.9 * (1 - 0 / 100) = 2.569276$ Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $_G = 0.001 * BG * CCO * (1 - Q_4 / 100) = 0.001 * 32.9131 * 13.9 * (1 - 0 / 100) = 0.45749209$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)Коэффициент (табл. 2.1), $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $_M = BT * AR * F = 184.84 * 0.025 * 0.01 = 0.04621$ Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $_G = BG * A1R * F = 32.9131 * 0.025 * 0.01 = 0.008228275$

Итого на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.1	0.5616
0304	Азот (II) оксид (6)	0.01625	0.09126
0328	Углерод (583)	0.008228275	0.04621
0330	Сера диоксид (516)	0.193529028	1.0868592
0337	Углерод оксид (584)	0.45749209	2.569276

Источник загрязнения N 1430. Выхлопная труба

Источник выделения N 1430 01. АДПМ-15/150-2 Урал

На 2026 год:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, $K_3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$ Расход топлива, т/год, $BT = 153$ Расход топлива, г/с, $BG = 11.6758$ Марка топлива, $M = \text{Дизельное топливо}$ Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг(прил. 2.1), $QR = 10210$ Пересчет в МДж, $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$ Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), $AR = 0.025$ Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), $A1R = 0.025$ Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), $SR = 0.3$ Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, $QN = 1.6$ Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, $QF = 1.6$ Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.0888$ Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$ Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 \cdot (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$ Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1 - B) = 0.001 \cdot 153 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1 - 0) = 0.581$



Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 11.6758 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.0443$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $_M = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.581 = 0.465$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $_G = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.0443 = 0.03544$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $_M = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.581 = 0.0755$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $_G = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.0443 = 0.00576$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2), $NSO_2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1), $H_2S = 0$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $_M = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO_2) + 0.0188 \cdot H_2S \cdot BT = 0.02 \cdot 153 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 153 = 0.9$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $_G = 0.02 \cdot BG \cdot SIR \cdot (1-NSO_2) + 0.0188 \cdot H_2S \cdot BG = 0.02 \cdot 11.6758 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 11.6758 = 0.0687$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q_4 = 0$

Тип топki: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q_3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5), $CCO = Q_3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $_M = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 153 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 2.127$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $_G = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q_4 / 100) = 0.001 \cdot 11.6758 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 0.1623$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент (табл. 2.1), $F = 0.01$

Тип топki: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $_M = BT \cdot AR \cdot F = 153 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.03825$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $_G = BG \cdot AIR \cdot F = 11.6758 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00292$

Итого на 2026 год:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.03544	0.465
0304	Азот (II) оксид (6)	0.00576	0.0755
0328	Углерод (583)	0.00292	0.03825
0330	Сера диоксид (516)	0.0687	0.9
0337	Углерод оксид (584)	0.1623	2.127

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, $K_3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$

Расход топлива, т/год, $BT = 184.84$

Расход топлива, г/с, $BG = 32.9131$

Марка топлива, $M = \text{Дизельное топливо}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг (прил. 2.1), $QR = 10210$

Пересчет в МДж, $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива, % (прил. 2.1), $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива, % не более (прил. 2.1), $AIR = 0.025$



Среднее содержание серы в топливе, % (прил. 2.1), $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе, % не более (прил. 2.1), $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, $QN = 1.6$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, $QF = 1.6$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.0888$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO * (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 * (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 * BT * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 184.84 * 42.75 * 0.0888 * (1-0) = 0.702$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 * BG * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 32.9131 * 42.75 * 0.0888 * (1-0) = 0.125$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $_M = 0.8 * MNOT = 0.8 * 0.702 = 0.5616$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $_G = 0.8 * MNOG = 0.8 * 0.125 = 0.1$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $_M = 0.13 * MNOT = 0.13 * 0.702 = 0.09126$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $_G = 0.13 * MNOG = 0.13 * 0.125 = 0.01625$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2), $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1), $H2S = 0$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $_M = 0.02 * BT * SR * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BT = 0.02 * 184.84 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 184.84 = 1.0868592$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $_G = 0.02 * BG * S1R * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BG = 0.02 * 32.9131 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 32.9131 = 0.193529028$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), $CCO = Q3 * R * QR = 0.5 * 0.65 * 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $_M = 0.001 * BT * CCO * (1-Q4 / 100) = 0.001 * 184.84 * 13.9 * (1-0 / 100) = 2.569276$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $_G = 0.001 * BG * CCO * (1-Q4 / 100) = 0.001 * 32.9131 * 13.9 * (1-0 / 100) = 0.45749209$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент (табл. 2.1), $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $_M = BT * AR * F = 184.84 * 0.025 * 0.01 = 0.04621$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $_G = BG * A1R * F = 32.9131 * 0.025 * 0.01 = 0.008228275$

Итого на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.1	0.5616
0304	Азот (II) оксид (6)	0.01625	0.09126
0328	Углерод (583)	0.008228275	0.04621
0330	Сера диоксид (516)	0.193529028	1.0868592



0337	Углерод оксид (584)	0.45749209	2.569276

Источник загрязнения N 1431. Выхлопная труба

Источник выделения N 1431 01. ППУА-1600/100 Урал

На 2026 год:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)**

Расход топлива, т/год, **BT = 101**

Расход топлива, г/с, **BG = 7.716**

Марка топлива, **M = Дизельное топливо**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг(прил. 2.1), **QR = 10210**

Пересчет в МДж, **QR = QR · 0.004187 = 10210 · 0.004187 = 42.75**

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), **AR = 0.025**

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), **A1R = 0.025**

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), **SR = 0.3**

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), **S1R = 0.3**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, **QN = 1.6**

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, **QF = 1.6**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.0888**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO · (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 · (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 · BT · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 101 · 42.75 · 0.0888 · (1-0) = 0.3834**

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), **MNOG = 0.001 · BG · QR · KNO · (1-B) = 0.001 · 7.716 · 42.75 · 0.0888 · (1-0) = 0.0293**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, **_M_ = 0.8 · MNOT = 0.8 · 0.3834 = 0.307**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, **_G_ = 0.8 · MNOG = 0.8 · 0.0293 = 0.02344**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, **_M_ = 0.13 · MNOT = 0.13 · 0.3834 = 0.0498**

Выброс азота оксида (0304), г/с, **_G_ = 0.13 · MNOG = 0.13 · 0.0293 = 0.00381**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), **NSO2 = 0.02**

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), **H2S = 0**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **_M_ = 0.02 · BT · SR · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BT = 0.02 · 101 · 0.3 · (1-0.02) + 0.0188 · 0 · 101 = 0.594**

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), **_G_ = 0.02 · BG · S1R · (1-NSO2) + 0.0188 · H2S · BG = 0.02 · 7.716 · 0.3 · (1-0.02) + 0.0188 · 0 · 7.716 = 0.0454**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), **Q4 = 0**

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), **Q3 = 0.5**

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, **R = 0.65**

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), **CCO = Q3 · R · QR = 0.5 · 0.65 · 42.75 = 13.9**

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), **_M_ = 0.001 · BT · CCO · (1-Q4 / 100) = 0.001 · 101 · 13.9 · (1-0 / 100) = 1.404**

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), **_G_ = 0.001 · BG · CCO · (1-Q4 / 100) = 0.001 · 7.716 · 13.9 · (1-0 / 100) = 0.1073**



РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)Коэффициент (табл. 2.1), $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $M_{\text{т}} = BT \cdot AR \cdot F = 101 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.02525$ Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $G_{\text{т}} = BG \cdot A1R \cdot F = 7.716 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00193$

Итого на 2026 год:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.02344	0.307
0304	Азот (II) оксид (6)	0.00381	0.0498
0328	Углерод (583)	0.00193	0.02525
0330	Сера диоксид (516)	0.0454	0.594
0337	Углерод оксид (584)	0.1073	1.404

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, $K3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$ Расход топлива, т/год, $BT = 95.64$ Расход топлива, г/с, $BG = 20.755$ Марка топлива, $M = \text{Дизельное топливо}$ Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг (прил. 2.1), $QR = 10210$ Пересчет в МДж, $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$ Средняя зольность топлива, % (прил. 2.1), $AR = 0.025$ Предельная зольность топлива, % не более (прил. 2.1), $A1R = 0.025$ Среднее содержание серы в топливе, % (прил. 2.1), $SR = 0.3$ Предельное содержание серы в топливе, % не более (прил. 2.1), $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, $QN = 1.6$ Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, $QF = 1.6$ Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.0888$ Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$ Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 \cdot (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$ Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 95.64 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.363$ Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 20.755 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.0788$ Выброс азота диоксида (0301), т/год, $M_{\text{т}} = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.363 = 0.2904$ Выброс азота диоксида (0301), г/с, $G_{\text{т}} = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.0788 = 0.06304$ Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)Выброс азота оксида (0304), т/год, $M_{\text{т}} = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.363 = 0.04719$ Выброс азота оксида (0304), г/с, $G_{\text{т}} = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.0788 = 0.010244$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2), $NSO2 = 0.02$ Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1), $H2S = 0$



Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $M = 0.02 * BT * SR * (1 - NSO_2) + 0.0188 * H_2S * BT = 0.02 * 95.64 * 0.3 * (1 - 0.02) + 0.0188 * 0 * 95.64 = 0.5623632$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $G = 0.02 * BG * S1R * (1 - NSO_2) + 0.0188 * H_2S * BG = 0.02 * 20.755 * 0.3 * (1 - 0.02) + 0.0188 * 0 * 20.755 = 0.1220394$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q_4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q_3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5), $CCO = Q_3 * R * QR = 0.5 * 0.65 * 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $M = 0.001 * BT * CCO * (1 - Q_4 / 100) = 0.001 * 95.64 * 13.9 * (1 - 0 / 100) = 1.329396$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $G = 0.001 * BG * CCO * (1 - Q_4 / 100) = 0.001 * 20.755 * 13.9 * (1 - 0 / 100) = 0.2884945$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент (табл. 2.1), $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $M = BT * AR * F = 95.64 * 0.025 * 0.01 = 0.02391$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $G = BG * A1R * F = 20.755 * 0.025 * 0.01 = 0.00518875$

Итого на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.06304	0.2904
0304	Азот (II) оксид (6)	0.010244	0.04719
0328	Углерод (583)	0.00518875	0.02391
0330	Сера диоксид (516)	0.1220394	0.5623632
0337	Углерод оксид (584)	0.2884945	1.329396

Источник загрязнения N 1432. Выхлопная труба

Источник выделения N 1432 01. ППУА-1600/100 Урал

На 2026 год:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива

в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, $K_3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$

Расход топлива, т/год, $BT = 101$

Расход топлива, г/с, $BG = 7.716$

Марка топлива, $M = \text{Дизельное топливо}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг(прил. 2.1), $QR = 10210$

Пересчет в МДж, $QR = QR \cdot 0.004187 = 10210 \cdot 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива, %(прил. 2.1), $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива, % не более(прил. 2.1), $A1R = 0.025$

Среднее содержание серы в топливе, %(прил. 2.1), $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе, % не более(прил. 2.1), $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, $QN = 1.6$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, $QF = 1.6$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.0888$



Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO \cdot (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 \cdot (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 \cdot BT \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 101 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.3834$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 \cdot BG \cdot QR \cdot KNO \cdot (1-B) = 0.001 \cdot 7.716 \cdot 42.75 \cdot 0.0888 \cdot (1-0) = 0.0293$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $M_ = 0.8 \cdot MNOT = 0.8 \cdot 0.3834 = 0.307$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $G_ = 0.8 \cdot MNOG = 0.8 \cdot 0.0293 = 0.02344$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $M_ = 0.13 \cdot MNOT = 0.13 \cdot 0.3834 = 0.0498$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $G_ = 0.13 \cdot MNOG = 0.13 \cdot 0.0293 = 0.00381$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива(п. 2.2), $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе, %(прил. 2.1), $H2S = 0$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $M_ = 0.02 \cdot BT \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BT = 0.02 \cdot 101 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 101 = 0.594$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $G_ = 0.02 \cdot BG \cdot SR \cdot (1-NSO2) + 0.0188 \cdot H2S \cdot BG = 0.02 \cdot 7.716 \cdot 0.3 \cdot (1-0.02) + 0.0188 \cdot 0 \cdot 7.716 = 0.0454$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, %(табл. 2.2), $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), $CCO = Q3 \cdot R \cdot QR = 0.5 \cdot 0.65 \cdot 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $M_ = 0.001 \cdot BT \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 101 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 1.404$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $G_ = 0.001 \cdot BG \cdot CCO \cdot (1-Q4 / 100) = 0.001 \cdot 7.716 \cdot 13.9 \cdot (1-0 / 100) = 0.1073$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент(табл. 2.1), $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $M_ = BT \cdot AR \cdot F = 101 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.02525$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $G_ = BG \cdot AR \cdot F = 7.716 \cdot 0.025 \cdot 0.01 = 0.00193$

Итого на 2026 год:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.02344	0.307
0304	Азот (II) оксид (6)	0.00381	0.0498
0328	Углерод (583)	0.00193	0.02525
0330	Сера диоксид (516)	0.0454	0.594
0337	Углерод оксид (584)	0.1073	1.404

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, $K3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$

Расход топлива, т/год, $BT = 95.64$

Расход топлива, г/с, $BG = 20.755$

Марка топлива, $M = \text{Дизельное топливо}$



Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг (прил. 2.1), $QR = 10210$

Пересчет в МДж, $QR = QR * 0.004187 = 10210 * 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива, % (прил. 2.1), $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива, % не более (прил. 2.1), $A1R = 0.025$

Среднее содержание серы в топливе, % (прил. 2.1), $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе, % не более (прил. 2.1), $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, $QN = 1.6$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, $QF = 1.6$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.0888$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO * (QF / QN)^{0.25} = 0.0888 * (1.6 / 1.6)^{0.25} = 0.0888$

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 * BT * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 95.64 * 42.75 * 0.0888 * (1-0) = 0.363$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 * BG * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 20.755 * 42.75 * 0.0888 * (1-0) = 0.0788$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $_M_ = 0.8 * MNOT = 0.8 * 0.363 = 0.2904$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $_G_ = 0.8 * MNOG = 0.8 * 0.0788 = 0.06304$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $_M_ = 0.13 * MNOT = 0.13 * 0.363 = 0.04719$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $_G_ = 0.13 * MNOG = 0.13 * 0.0788 = 0.010244$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2), $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1), $H2S = 0$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $_M_ = 0.02 * BT * SR * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BT = 0.02 * 95.64 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 95.64 = 0.5623632$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $_G_ = 0.02 * BG * S1R * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BG = 0.02 * 20.755 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 20.755 = 0.1220394$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q4 = 0$

Тип топki: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), $CCO = Q3 * R * QR = 0.5 * 0.65 * 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $_M_ = 0.001 * BT * CCO * (1-Q4 / 100) = 0.001 * 95.64 * 13.9 * (1-0 / 100) = 1.329396$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $_G_ = 0.001 * BG * CCO * (1-Q4 / 100) = 0.001 * 20.755 * 13.9 * (1-0 / 100) = 0.2884945$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент (табл. 2.1), $F = 0.01$

Тип топki: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $_M_ = BT * AR * F = 95.64 * 0.025 * 0.01 = 0.02391$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $_G_ = BG * A1R * F = 20.755 * 0.025 * 0.01 = 0.00518875$

Итого на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год



0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.06304	0.2904
0304	Азот (II) оксид (6)	0.010244	0.04719
0328	Углерод (583)	0.00518875	0.02391
0330	Сера диоксид (516)	0.1220394	0.5623632
0337	Углерод оксид (584)	0.2884945	1.329396

Подрядная организация. ТОО "М-техсервис"

Источник загрязнения N 1358. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Лебедочный блок (китай) (агрегат для исследования скважин)

Аналогично для: ист. №№ 1359-1367 Лебедочный блок (китай) (агрегат для исследования скважин)

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок.

РНД 211.2.02.04-2004". Астана. 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$. т. 15

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_j . кВт. 74

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_j . г/кВт*ч. 69.419

Температура отработавших газов $T_{ог}$. К. 274

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$. кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_j * P_j = 8.72 * 10^{-6} * 69.419 * 74 = 0.044794692 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$. кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 274 / 273) = 0.653802559 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С. кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$. м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.044794692 / 0.653802559 = 0.068514098 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i . г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i . т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 6.2 * 74 / 3600 = 0.127444444$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} = 26 * 15 / 1000 = 0.39$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_j / 3600) * 0.8 = (9.6 * 74 / 3600) * 0.8 = 0.157866667$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 15 / 1000) * 0.8 = 0.48$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 2.9 * 74 / 3600 = 0.059611111$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 12 * 15 / 1000 = 0.18$$



Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 74 / 3600 = 0.010277778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 15 / 1000 = 0.03$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 74 / 3600 = 0.024666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 15 / 1000 = 0.075$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 74 / 3600 = 0.002466667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.5 * 15 / 1000 = 0.0075$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 74 / 3600 = 0.000000247$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 15 / 1000 = 0.000000825$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 74 / 3600) * 0.13 = 0.025653333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 15 / 1000) * 0.13 = 0.078$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,157866667	0,48
0304	Азот (II) оксид (6)	0,025653333	0,078
0328	Углерод (583)	0,010277778	0,03
0330	Сера диоксид (516)	0,024666667	0,075
0337	Углерод оксид (584)	0,127444444	0,39
0703	Бенз/а/пирен (54)	0,000000247	0,000000825
1325	Формальдегид (609)	0,002466667	0,0075
2754	Алканы C12-19 (10)	0,059611111	0,18

Источник загрязнения N 6646. Неорганизованный

Источник выделения N 001. Лубрикатеры марки "35 МПа"

Аналогично для: ист.№6647-6655 Лубрикатеры марки "35 МПа"

Список литературы:

Расчеты выполнены в соответствии со «Сборником методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами» (Алматы. 1996 г.)

При работе лубрикатеров количество выбросов газов и паров (кг/час) выделяющихся из аппаратов. в которых вещества находятся. в основном. в парогазовой фазе. рассчитываются по формуле:

$$P = 0.037 * \frac{(PV)^{0.8}}{1011} * \frac{Mn}{T} \text{ где}$$

P –давление в лубрикаторе.

V – объем аппарата (м³)

Mn – средняя молярная масса г/моль) паров нефтепродуктов (98). принимается в зависимости от температуры кипения продукта. загружаемого в аппарат (табл. 5.2.)

T – средняя температура в аппарата

$$P = 0.037 * (0.035 * 0.075)^{0.8} / 1011 * (98 / 293) = 0.037 * 0.000004358 * 0.3345 = 0.000000539 \text{ кг/час}$$

Время работы 2920 часов в год:

$$\text{Валовый выброс. т/год. } M = 0.000000539 \text{ кг/час} * 2920 = 0.000157 \text{ кг/год или } 0.000000157 \text{ т/год}$$

$$\text{Максимальный из разовых выбросов. г/с } G = 0.000157 * 1000 / 3600 = 0.0000436 \text{ г/с}$$

Содержание сероводорода 1.30%

Метан 43.94%

Углеводороды C12-19 – 54.76%

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год



0333	Сероводород	0,00000057	0,000000002
0410	Метан	0,000019	0,000000069
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,000024	0,000000086

Подрядная организация. ТОО "АКТОБЕ МУНАЙ МАШ КОМПЛЕКТ"

Источник загрязнения N 1368. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДЭС

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана. 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): зарубежный

Значения выбросов по табл. 1. 2. 3. 4 методики соответственно уменьшены по CO в 2 раза; NO₂. NO в 2.5 раза; CH. C. CH₂O и БП в 3.5 раза.

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$. т. 2

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 . кВт. 250

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 . г/кВт*ч. 4.4

Температура отработавших газов $T_{ог}$. К. 723

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$. кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_3 \cdot P_3 = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 4.4 \cdot 250 = 0.009592 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$. кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 723 / 273) = 0.359066265 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С. кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$. м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.009592 / 0.359066265 = 0.026713732 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	3.1	3.84	0.82857	0.14286	1.2	0.03429	3.42E-6

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	13	16	3.42857	0.57143	5	0.14286	0.00002

Расчет максимального из разовых выброса M_i . г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i . т/год:

$$W_i = q_{ji} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений. т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 3.1 \cdot 250 / 3600 = 0.215277778$$

$$W_i = q_{ji} \cdot B_{год} = 13 \cdot 2 / 1000 = 0.026$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P_3 / 3600) \cdot 0.8 = (3.84 \cdot 250 / 3600) \cdot 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{ji} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (16 \cdot 2 / 1000) \cdot 0.8 = 0.0256$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 0.82857 \cdot 250 / 3600 = 0.057539583$$

$$W_i = q_{ji} \cdot B_{год} / 1000 = 3.42857 \cdot 2 / 1000 = 0.00685714$$

Примесь: 0328 Углерод (583)



$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.14286 * 250 / 3600 = 0.009920833$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} / 1000 = 0.57143 * 2 / 1000 = 0.00114286$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 250 / 3600 = 0.083333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} / 1000 = 5 * 2 / 1000 = 0.01$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.03429 * 250 / 3600 = 0.00238125$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 0.14286 * 2 / 1000 = 0.00028572$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.00000342 * 250 / 3600 = 0.000000238$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 0.00002 * 2 / 1000 = 0.00000004$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (3.84 * 250 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{300} / 1000) * 0.13 = (16 * 2 / 1000) * 0.13 = 0.00416$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,213333333	0,0256
0304	Азот (II) оксид (6)	0,034666667	0,00416
0328	Углерод (583)	0,009920833	0,00114286
0330	Сера диоксид (516)	0,083333333	0,01
0337	Углерод оксид (584)	0,215277778	0,026
0703	Бенз/а/пирен (54)	0,000000238	0,00000004
1325	Формальдегид (609)	0,00238125	0,00028572
2754	Алканы C12-19 (10)	0,057539583	0,00685714

Источник загрязнения N 1369. Выхлопная труба

Источник выделения N 001.Бензиновый генератор (2кВт)

Список литературы:

1. "Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)".

М.. НИИАТ. 1991г. с учетом Дополнения к Методике. 1992 г.

п.3.12. Расчет выбросов ЗВ от участка обкатки и испытания двигателей после ремонта

Число одновременно работающих бензиновых генераторов. шт. . $AK = 1$

Модель двигателя: ВАЗ 21081 (табл.3.12.2)

Число бензиновых генераторов. шт./год . $ND = 1$

Рабочий объем двигателя. л. (табл.3.12.2) . $VD = 1.1$

Средняя мощность бензиновых генераторов. л. с. (табл. 3.12 .2) . $NCR = 10$

Время работы на холостом ходу. мин. (табл. 3.12 .2) . $TX = 00$

Время работы под нагрузкой. мин. (табл.3.12.2) . $TN = 168000$

Вид топлива . $TOPN =$ Бензин АИ-93

Примесь: 0301 Азот (IV) оксид (Азота диоксид)

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу

г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл.3.12.1) . $GX = 0$

Удельное выделение ЗВ при нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3.12.1) . $GNO.002$

$$\text{Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) . } M = ND * 6 / 10^5 * (GX * TX * VD + GN * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0 * 0 * 1.1 + 0.002 * 168000 * 10) = 0.2016$$

$$\text{Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) . } G = GN * NCR * AK = 0.002 * 10 * 1 = 0.02$$

Примесь: 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу

г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл. 3.12.1) . $GX = 0.00008$ Удельное выделение ЗВ при

нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3.12 .1) . $GN = 0.00004$



Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) . $M = ND * 6 / 10^5 * (GX * TX * VD + GN * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0.00008 * 0 * 1.1 + 0.00004 * 168000 * 10) = 0.004$

Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) . $G = GN * NCR * AK = 0.00004 * 10 * 1 = 0.0004$

Примесь: 0337 Углерод оксид

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу

г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл.3.12.1) . $GX = 0.073$

Удельное выделение ЗВ при нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3.12.1) . $GN = 0.03$

Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) . $M = ND * 6 / 10^5 * (GX * TX * VD + GN * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0.073 * 0 * 1.1 + 0.03 * 168000 * 10) = 3.024$

Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) . $G = GN * NCR * AK = 0.03 * 10 * 1 = 0.3$

Примесь: 2704 Бензин (нефтяной. малосернистый) /в пересчете на углерод/

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу

г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл. 3.12.1) . $GX = 0.03$

Удельное выделение ЗВ при нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3.12.1) . $GN = 0.005$

Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) . $M = ND * 6 / 10^5 * (GX * TX * VD + GN * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0.03 * 0 * 1.1 + 0.005 * 168000 * 10) = 0.504$

Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) . $G = GN * NCR * AK = 0.005 * 10 * 1 = 0.05$

Разложение суммы углеводородов на составляющие:

Примесь: 2704 Бензин (нефтяной. малосернистый) /в пересчете на углерод/

Процентное содержание в общей сумме углеводородов . $PI = 97.8$

Валовый выброс ЗВ. т/год . $M = PI / 100 * M = 97.8 / 100 * 0.504 = 0.493$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = PI / 100 * G = 97.8 / 100 * 0.05 = 0.0489$

Примесь: 1325 Формальдегид

Процентное содержание в общей сумме углеводородов . $PI = 2.2$

Валовый выброс ЗВ. т/год . $M = PI / 100 * M = 2.2 / 100 * 0.504 = 0.011$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = PI / 100 * G = 2.2 / 100 * 0.05 = 0.0011$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,02	0,2016
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0004	0,004
0337	Углерод оксид	0,3	3,024
1325	Формальдегид	0,0011	0,011
2704	Бензин (нефтяной. малосернистый) /в пересчете на углерод/	0,0489	0,493

Источник загрязнения N 1370. Выхлопная труба

Источник выделения N 001.Бензиновый генератор (2кВт)

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1371. Выхлопная труба

Источник выделения N 001.Бензиновый генератор (2кВт)

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1372. Выхлопная труба

Источник выделения N 001.Бензиновый генератор (6кВт)

Список литературы:

1. "Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)".

М.. НИИАТ. 1991г. с учетом Дополнения к Методике. 1992 г.

п.3.12. Расчет выбросов ЗВ от участка обкатки и испытания двигателей после ремонта

Число одновременно работающих бензиновых генераторов. шт. . $AK = 1$

Модель двигателя: ГАЗ-52-01 (табл.3.12.2)



Число бензиновых генераторов. шт./год $.ND = 1$
 Рабочий объем двигателя. л. (табл.3.12.2) $.VD = 3.5$
 Средняя мощность бензиновых генераторов. л. с. (табл. 3.12 .2) $.NCR = 13$
 Время работы на холостом ходу. мин. (табл. 3.12 .2) $.TX = 00$
 Время работы под нагрузкой. мин. (табл.3.12.2) $.TN = 168000$
 Вид топлива $.TOPN =$ Бензин АИ-80

Примесь: 0301 Азот (IV) оксид (Азота диоксид)

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу
 г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл.3.12.1) $.GX = 0$
 Удельное выделение ЗВ при нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3.12.1) $.GNO.002$
 Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) $.M = ND * 6 / 10^5 * (GX * TX * VD + GN * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0 * 0 * 3.5 + 0.002 * 168000 * 13) = 0.262$
 Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) $.G = GN * NCR * AK = 0.002 * 10 * 1 = 0.02$

Примесь: 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу
 г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл. 3.12.1) $.GX = 0.00008$ Удельное выделение ЗВ при нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3.12 .1) $.GN = 0.00004$
 Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) $.M = ND * 6 / 10^5 * (GX * TX * VD + GN * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0.00008 * 0 * 3.5 + 0.00004 * 168000 * 13) = 0.0052$
 Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) $.G = GN * NCR * AK = 0.00004 * 10 * 1 = 0.0004$

Примесь: 0337 Углерод оксид

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу
 г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл.3.12.1) $.GX = 0.073$
 Удельное выделение ЗВ при нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3 .12 .1) $.GN = 0.03$
 Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) $.M = ND * 6 / 10^5 * (GX * TX * VD + GN * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0.073 * 0 * 3.5 + 0.03 * 168000 * 13) = 3.9312$
 Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) $.G = GN * NCR * AK = 0.03 * 10 * 1 = 0.3$

Примесь: 2704 Бензин (нефтяной. малосернистый) /в пересчете на углерод/

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу
 г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл. 3 .12 .1) $.GX = 0.03$
 Удельное выделение ЗВ при нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3.12 .1) $.GN = 0.005$
 Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) $.M = ND * 6 / 10^5 * (GX * TX * VD + GN * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0.03 * 0 * 3.5 + 0.005 * 168000 * 13) = 0.6552$
 Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) $.G = GN * NCR * AK = 0.005 * 10 * 1 = 0.05$
 Разложение суммы углеводородов на составляющие:

Примесь: 2704 Бензин (нефтяной. малосернистый) /в пересчете на углерод/

Процентное содержание в общей сумме углеводородов $.PI = 97.8$
 Валовый выброс ЗВ. т/год $.M = PI / 100 * M = 97.8 / 100 * 0.6552 = 0.641$
 Максимальный разовый выброс. г/с $.G = PI / 100 * G = 97.8 / 100 * 0.05 = 0.0489$

Примесь: 1325 Формальдегид

Процентное содержание в общей сумме углеводородов $.PI = 2.2$
 Валовый выброс ЗВ. т/год $.M = PI / 100 * M = 2.2 / 100 * 0.6552 = 0.0144$
 Максимальный разовый выброс. г/с $.G = PI / 100 * G = 2.2 / 100 * 0.05 = 0.0011$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,02	0,262
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0004	0,0052
0337	Углерод оксид	0,3	3,9312



1325	Формальдегид	0,0011	0,0144
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	0,0489	0,641

Источник загрязнения N 1373. Выхлопная труба

Источник выделения N 001.Бензиновый генератор (6кВт)

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1395. Выхлопная труба

Источник выделения N 001.Бензиновый генератор (5 кВт)

Список литературы:

1. "Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)".

М.. НИИАТ. 1991г. с учетом Дополнения к Методике. 1992 г.

п.3.12. Расчет выбросов ЗВ от участка обкатки и испытания двигателей после ремонта

Число одновременно работающих бензиновых генераторов. шт. . $AK = 1$

Модель двигателя: ГАЗ-52-01 (табл.3.12.2)

Число бензиновых генераторов. шт./год $ND = 1$

Рабочий объем двигателя. л. (табл.3.12.2) $VD = 3.5$

Средняя мощность бензиновых генераторов. л. с. (табл. 3.12 .2) . $NCR = 13$

Время работы на холостом ходу. мин. (табл. 3.12 .2) . $TX = 00$

Время работы под нагрузкой. мин. (табл.3.12.2) $TN = 168000$

Вид топлива $TOPN =$ Бензин АИ-80

Примесь: 0301 Азот (IV) оксид (Азота диоксид)

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу

г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл.3.12.1) $G_X = 0$

Удельное выделение ЗВ при нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3.12.1) . $G_N = 0.002$

Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) . $M = ND * 6 / 10^5 * (G_X * TX * VD + G_N * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0 * 0 * 3.5 + 0.002 * 168000 * 13) = 0.262$

Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) $G = G_N * NCR * AK = 0.002 * 10 * 1 = 0.02$

Примесь: 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу

г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл. 3.12.1) $G_X = 0.00008$ Удельное выделение ЗВ при

нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3.12 .1) $G_N = 0.00004$

Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) . $M = ND * 6 / 10^5 * (G_X * TX * VD + G_N * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0.00008 * 0 * 3.5 + 0.00004 * 168000 * 13) = 0.0052$

Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) $G = G_N * NCR * AK = 0.00004 * 10 * 1 = 0.0004$

Примесь: 0337 Углерод оксид

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу

г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл.3.12.1) $G_X = 0.073$

Удельное выделение ЗВ при нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3 .12 .1) $G_N = 0.03$

Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) $M = ND * 6 / 10^5 * (G_X * TX * VD + G_N * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0.073 * 0 * 3.5 + 0.03 * 168000 * 13) = 3.9312$

Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) $G = G_N * NCR * AK = 0.03 * 10 * 1 = 0.3$

Примесь: 2704 Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/

Удельное выделение ЗВ без нагрузки на холостом ходу

г/литр рабочего объема двигателя в секунду (табл. 3 .12 .1) $G_X = 0.03$

Удельное выделение ЗВ при нагрузке. г/л.с*сек (табл. 3.12 .1) $G_N = 0.005$

Валовый выброс ЗВ. т/год (ф-ла 3.12.3) . $M = ND * 6 / 10^5 * (G_X * TX * VD + G_N * TN * NCR) = 1 * 6 / 10^5 * (0.03 * 0 * 3.5 + 0.005 * 168000 * 13) = 0.6552$

Максимальный разовый выброс ЗВ. г/с (ф-ла 3.12.1) $G = G_N * NCR * AK = 0.005 * 10 * 1 = 0.05$

Разложение суммы углеводородов на составляющие:

**Примесь: 2704 Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/**

Процентное содержание в общей сумме углеводородов . $PI = 97.8$

Валовый выброс ЗВ. т/год . $M = PI / 100 * M = 97.8 / 100 * 0.6552 = 0.641$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = PI / 100 * G = 97.8 / 100 * 0.05 = 0.0489$

Примесь: 1325 Формальдегид

Процентное содержание в общей сумме углеводородов . $PI = 2.2$

Валовый выброс ЗВ. т/год . $M = PI / 100 * M = 2.2 / 100 * 0.6552 = 0.0144$

Максимальный разовый выброс. г/с . $G = PI / 100 * G = 2.2 / 100 * 0.05 = 0.0011$

Итого, на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,02	0,262
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0004	0,0052
0337	Углерод оксид	0,3	3,9312
1325	Формальдегид	0,0011	0,0144
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	0,0489	0,641

Источник загрязнения N 1374. Выхлопная труба**Источник выделения N 001.Сварочный агрегат (САГ)-АДД-4001**

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана. 2004 г.

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$. т. 2

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 . кВт. 22

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 . г/кВт*ч. 13.25

Температура отработавших газов $T_{ог}$. К. 499

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$. кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 13.25 * 22 = 0.00254188 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$. кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 499 / 273) = 0.463251295 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С. кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$. м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.00254188 / 0.463251295 = 0.005487043 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	7.2	10.3	3.6	0.7	1.1	0.15	1.3E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	30	43	15	3	4.5	0.6	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i . г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i . т/год:

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений. т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 7.2 * 22 / 3600 = 0.044$$



$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 30 * 2 / 1000 = 0.06$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (10.3 * 22 / 3600) * 0.8 = 0.050355556$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (43 * 2 / 1000) * 0.8 = 0.0688$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 3.6 * 22 / 3600 = 0.022$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 15 * 2 / 1000 = 0.03$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.7 * 22 / 3600 = 0.004277778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 3 * 2 / 1000 = 0.006$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.1 * 22 / 3600 = 0.006722222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 4.5 * 2 / 1000 = 0.009$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.15 * 22 / 3600 = 0.000916667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.6 * 2 / 1000 = 0.0012$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000013 * 22 / 3600 = 0.000000079$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.000055 * 2 / 1000 = 0.00000011$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (10.3 * 22 / 3600) * 0.13 = 0.008182778$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (43 * 2 / 1000) * 0.13 = 0.01118$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,050355556	0,0688
0304	Азот (II) оксид (6)	0,008182778	0,01118
0328	Углерод (583)	0,004277778	0,006
0330	Сера диоксид (516)	0,006722222	0,009
0337	Углерод оксид (584)	0,044	0,06
0703	Бенз/а/пирен (54)	0,000000079	0,00000011
1325	Формальдегид (609)	0,000916667	0,0012
2754	Алканы C12-19 (10)	0,022	0,03

Источник загрязнения N 1375. Выхлопная труба

Источник выделения N 001.Сварочный агрегат (САГ)-АДД-4001

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана. 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{zod} . т. 2

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 . кВт. 22

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 . г/кВт*ч. 13.25

Температура отработавших газов $T_{ог}$. К. 499

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$. кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 13.25 * 22 = 0.00254188 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$. кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 499 / 273) = 0.463251295 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С. кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$. м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.00254188 / 0.463251295 = 0.005487043 \quad (A.4)$$



2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	7.2	10.3	3.6	0.7	1.1	0.15	1.3E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	30	43	15	3	4.5	0.6	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений. т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 7.2 * 22 / 3600 = 0.044$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} = 30 * 2 / 1000 = 0.06$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_2 / 3600) * 0.8 = (10.3 * 22 / 3600) * 0.8 = 0.050355556$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{200} / 1000) * 0.8 = (43 * 2 / 1000) * 0.8 = 0.0688$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 3.6 * 22 / 3600 = 0.022$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 = 15 * 2 / 1000 = 0.03$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 0.7 * 22 / 3600 = 0.004277778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 = 3 * 2 / 1000 = 0.006$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 1.1 * 22 / 3600 = 0.006722222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 = 4.5 * 2 / 1000 = 0.009$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 0.15 * 22 / 3600 = 0.000916667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} = 0.6 * 2 / 1000 = 0.0012$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 0.000013 * 22 / 3600 = 0.000000079$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} = 0.000055 * 2 / 1000 = 0.00000011$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_2 / 3600) * 0.13 = (10.3 * 22 / 3600) * 0.13 = 0.008182778$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{200} / 1000) * 0.13 = (43 * 2 / 1000) * 0.13 = 0.01118$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,050355556	0,0688
0304	Азот (II) оксид (6)	0,008182778	0,01118
0328	Углерод (583)	0,004277778	0,006
0330	Сера диоксид (516)	0,006722222	0,009
0337	Углерод оксид (584)	0,044	0,06
0703	Бенз/а/пирен (54)	0,000000079	0,00000011
1325	Формальдегид (609)	0,000916667	0,0012
2754	Алканы C12-19 (10)	0,022	0,03

Источник загрязнения N 1376. Выхлопная труба**Источник выделения N 001.Сварочный агрегат (САГ)-АДД-4001**

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана. 2004 г.



Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$. т. 2

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 . кВт. 22

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 . г/кВт*ч. 13.22

Температура отработавших газов $T_{ог}$. К. 499

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$. кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 13.22 * 22 = 0.0025361248 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$. кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 499 / 273) = 0.463251295 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С. кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$. м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.0025361248 / 0.463251295 = 0.00547461999 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	7.2	10.3	3.6	0.7	1.1	0.15	1.3E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	30	43	15	3	4.5	0.6	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i . г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i . т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 7.2 * 22 / 3600 = 0.044$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 30 * 2 / 1000 = 0.06$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (10.3 * 22 / 3600) * 0.8 = 0.050355556$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (43 * 2 / 1000) * 0.8 = 0.0688$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 3.6 * 22 / 3600 = 0.022$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 15 * 2 / 1000 = 0.03$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.7 * 22 / 3600 = 0.004277778$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 3 * 2 / 1000 = 0.006$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.1 * 22 / 3600 = 0.006722222$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 4.5 * 2 / 1000 = 0.009$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.15 * 22 / 3600 = 0.000916667$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 0.6 * 2 / 1000 = 0.0012$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000013 * 22 / 3600 = 0.000000079$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 0.000055 * 2 / 1000 = 0.00000011$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (10.3 * 22 / 3600) * 0.13 = 0.008182778$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (43 * 2 / 1000) * 0.13 = 0.01118$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:



Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,050355556	0,0688
0304	Азот (II) оксид (6)	0,008182778	0,01118
0328	Углерод (583)	0,004277778	0,006
0330	Сера диоксид (516)	0,006722222	0,009
0337	Углерод оксид (584)	0,044	0,06
0703	Бенз/а/пирен (54)	0,000000079	0,00000011
1325	Формальдегид (609)	0,000916667	0,0012
2754	Алканы C12-19 (10)	0,022	0,03

Источник загрязнения N 1377. Выхлопная труба

Источник выделения N 001.Компрессор

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана. 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$. т. 3

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 . кВт. 6

Удельный расход топлива на экспл./номинал. режиме работы двигателя b_3 . г/кВт*ч. 13.25

Температура отработавших газов $T_{ог}$. К. 499

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$. кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 13.25 * 6 = 0.00069324 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$. кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 499 / 273) = 0.463251295 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С. кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$. м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.00069324 / 0.463251295 = 0.001496466 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	7.2	10.3	3.6	0.7	1.1	0.15	1.3E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	30	43	15	3	4.5	0.6	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i . г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i . т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений. т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 7.2 * 6 / 3600 = 0.012$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 30 * 3 / 1000 = 0.09$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (10.3 * 6 / 3600) * 0.8 = 0.013733333$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (43 * 3 / 1000) * 0.8 = 0.1032$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 3.6 * 6 / 3600 = 0.006$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 15 * 3 / 1000 = 0.045$$



Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.7 * 6 / 3600 = 0.001166667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 3 * 3 / 1000 = 0.009$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.1 * 6 / 3600 = 0.001833333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 4.5 * 3 / 1000 = 0.0135$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.15 * 6 / 3600 = 0.00025$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.6 * 3 / 1000 = 0.0018$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000013 * 6 / 3600 = 0.000000022$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 3 / 1000 = 0.000000165$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (10.3 * 6 / 3600) * 0.13 = 0.002231667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (43 * 3 / 1000) * 0.13 = 0.01677$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,013733333	0,1032
0304	Азот (II) оксид (6)	0,002231667	0,01677
0328	Углерод (583)	0,001166667	0,009
0330	Сера диоксид (516)	0,001833333	0,0135
0337	Углерод оксид (584)	0,012	0,09
0703	Бенз/а/пирен (54)	0,000000022	0,000000165
1325	Формальдегид (609)	0,00025	0,0018
2754	Алканы C12-19 (10)	0,006	0,045

Источник загрязнения N 1420. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Компрессор винтовой KB 10/16

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): зарубежный

Значения выбросов по табл. 1, 2, 3, 4 методики соответственно уменьшены по CO в 2 раза; NO₂, NO в 2.5 раза; CH, C, CH₂O и БП в 3.5 раза.

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 12.6

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 132

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 28

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 499

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 28 * 132 = 0.03222912 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 499 / 273) = 0.463251295 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.03222912 / 0.463251295 = 0.06957157 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	3.1	3.84	0.82857	0.14286	1.2	0.03429	3.42E-6

Таблица значений выбросов q_{zi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта



Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	13	16	3.42857	0.57143	5	0.14286	0.00002

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 3.1 * 132 / 3600 = 0.113666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 13 * 12.6 / 1000 = 0.1638$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (3.84 * 132 / 3600) * 0.8 = 0.11264$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (16 * 12.6 / 1000) * 0.8 = 0.16128$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.82857 * 132 / 3600 = 0.0303809$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 3.42857 * 12.6 / 1000 = 0.043199982$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.14286 * 132 / 3600 = 0.0052382$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.57143 * 12.6 / 1000 = 0.007200018$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 132 / 3600 = 0.044$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 12.6 / 1000 = 0.063$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.03429 * 132 / 3600 = 0.0012573$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.14286 * 12.6 / 1000 = 0.001800036$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.00000342 * 132 / 3600 = 0.000000125$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.00002 * 12.6 / 1000 = 0.000000252$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (3.84 * 132 / 3600) * 0.13 = 0.018304$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (16 * 12.6 / 1000) * 0.13 = 0.026208$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,11264	0,16128
0304	Азот (II) оксид (6)	0,018304	0,026208
0328	Углерод (583)	0,0052382	0,007200018
0330	Сера диоксид (516)	0,044	0,063
0337	Углерод оксид (584)	0,113666667	0,1638
0703	Бенз/а/пирен (54)	0,000000125	0,000000252
1325	Формальдегид (609)	0,0012573	0,001800036
2754	Алканы C12-19 (10)	0,0303809	0,043199982

Источник загрязнения N 6656. Неорганизованный

Источник выделения N 6656 01. Агрегат сварочный АДД-2х250 1МП на шасси Д-144

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 6657. Неорганизованный

Источник выделения N 6657 01. Выпрямитель сварочный ВД-401УЗ

Аналогично для:

Ист.№6658 Выпрямитель сварочный ВД-501 УЗ;

Ист.№№6661-6664 Сварочная установка ZX7-500S 4ед.;

Ист.№№6666-6667 Сварочная установка SUPERARC 400 D (WORKER)519400 2 ед.;



Ист. №6668-6671 Сварочная установка ZX7-400S 4 ед.;

Ист. №6672 Сварочная установка ВД- 501УЗ.

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂. **KNO₂ = 0.8**

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. **KNO = 0.13**

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): УОНИ-13/55

Расход сварочных материалов. кг/год. **B = 500**

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. **BMAX = 1.2**

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 16.99**

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 13.9**

Валовый выброс. т/год (5.1). **$\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 13.9 \cdot 500 / 10^6 = 0.00695$**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). **$\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.9 \cdot 1.2 / 3600 = 0.00463$**

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 1.09**

Валовый выброс. т/год (5.1). **$\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.09 \cdot 500 / 10^6 = 0.000545$**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). **$\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.09 \cdot 1.2 / 3600 = 0.000363$**

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 1**

Валовый выброс. т/год (5.1). **$\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 500 / 10^6 = 0.0005$**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). **$\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.2 / 3600 = 0.000333$**

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 1**

Валовый выброс. т/год (5.1). **$\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 500 / 10^6 = 0.0005$**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). **$\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.2 / 3600 = 0.000333$**

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 0.93**

Валовый выброс. т/год (5.1). **$\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.93 \cdot 500 / 10^6 = 0.000465$**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). **$\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.93 \cdot 1.2 / 3600 = 0.00031$**

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). **GIS = 2.7**

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс. т/год (5.1). **$\underline{M} = KNO_2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 500 / 10^6 = 0.00108$**

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). **$\underline{G} = KNO_2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 1.2 / 3600 = 0.00072$**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс. т/год (5.1). **$\underline{M} = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 500 / 10^6 = 0.0001755$**



Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G}_- = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 1.2 / 3600 = 0.000117$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M}_- = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 500 / 10^6 = 0.00665$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G}_- = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.2 / 3600 = 0.00443$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): LB-52

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 780$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.2$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 11.5$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 9.77$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M}_- = GIS \cdot B / 10^6 = 9.77 \cdot 780 / 10^6 = 0.00762$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G}_- = GIS \cdot BMAX / 3600 = 9.77 \cdot 1.2 / 3600 = 0.003257$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.73$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M}_- = GIS \cdot B / 10^6 = 1.73 \cdot 780 / 10^6 = 0.00135$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G}_- = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.73 \cdot 1.2 / 3600 = 0.000577$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.4$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M}_- = GIS \cdot B / 10^6 = 0.4 \cdot 780 / 10^6 = 0.000312$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G}_- = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.4 \cdot 1.2 / 3600 = 0.0001333$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): НЖ-13

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 50$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.2$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 4.2$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.43$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M}_- = GIS \cdot B / 10^6 = 3.43 \cdot 50 / 10^6 = 0.0001715$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G}_- = GIS \cdot BMAX / 3600 = 3.43 \cdot 1.2 / 3600 = 0.001143$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.53$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M}_- = GIS \cdot B / 10^6 = 0.53 \cdot 50 / 10^6 = 0.0000265$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G}_- = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.53 \cdot 1.2 / 3600 = 0.0001767$

Примесь: 0203 Хром (647)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.24$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M}_- = GIS \cdot B / 10^6 = 0.24 \cdot 50 / 10^6 = 0.000012$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G}_- = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.24 \cdot 1.2 / 3600 = 0.00008$



Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.6$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.6 \cdot 50 / 10^6 = 0.00008$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.6 \cdot 1.2 / 3600 = 0.000533$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Железо (II. III) оксиды (274)	0,00903	0,0147415
0143	Марганец и его соединения (327)	0,0011167	0,0019215
0203	Хром (647)	0,00008	0,000012
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,00072	0,00108
0304	Азот (II) оксид (6)	0,000117	0,0001755
0337	Углерод оксид (584)	0,00443	0,00665
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0,0009763	0,000857
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0,000333	0,0005
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0,000333	0,0005

Источник загрязнения N 6659. Неорганизованный

Источник выделения N 6659 01. Сварочная установка -D7-500(N)

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 6660. Неорганизованный

Источник выделения N 6660 01. Сварочная установка -D7-500(N)

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 6665. Неорганизованный

Источник выделения N 6665 01. Сварочная установка SUPERARC 400 D (WORKER)519400

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 6673. Неорганизованный

Источник выделения N 6673 01. Сварочный инвертор РЕСАНТА САИ- 250

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

при сварочных работах (по величинам удельных

выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана. 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂. $KNO_2 = 0.8$

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO. $KNO = 0.13$

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): УОНИ-13/55

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 200$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.34$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 16.99$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II. III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.9$

Валовый выброс. т/год (5.1). $_{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 13.9 \cdot 200 / 10^6 = 0.00278$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $_{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.9 \cdot 1.34 / 3600 = 0.00517$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)



Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.09$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.09 \cdot 200 / 10^6 = 0.000218$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.09 \cdot 1.34 / 3600 = 0.000406$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 200 / 10^6 = 0.0002$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.34 / 3600 = 0.000372$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1 \cdot 200 / 10^6 = 0.0002$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1 \cdot 1.34 / 3600 = 0.000372$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.93$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.93 \cdot 200 / 10^6 = 0.000186$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.93 \cdot 1.34 / 3600 = 0.000346$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 2.7$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = KNO_2 \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 200 / 10^6 = 0.000432$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = KNO_2 \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.8 \cdot 2.7 \cdot 1.34 / 3600 = 0.000804$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = KNO \cdot GIS \cdot B / 10^6 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 200 / 10^6 = 0.0000702$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = KNO \cdot GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.13 \cdot 2.7 \cdot 1.34 / 3600 = 0.0001307$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 13.3$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 13.3 \cdot 200 / 10^6 = 0.00266$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 13.3 \cdot 1.34 / 3600 = 0.00495$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): LB-52

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 280$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.34$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 11.5$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 9.77$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 9.77 \cdot 280 / 10^6 = 0.002736$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $\underline{G} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 9.77 \cdot 1.34 / 3600 = 0.00364$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.73$

Валовый выброс. т/год (5.1). $\underline{M} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.73 \cdot 280 / 10^6 = 0.000484$



Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.73 \cdot 1.34 / 3600 = 0.000644$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.4$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M_{\text{max}} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.4 \cdot 280 / 10^6 = 0.000112$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.4 \cdot 1.34 / 3600 = 0.000149$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): НЖ-13

Расход сварочных материалов. кг/год. $B = 10$

Фактический максимальный расход сварочных материалов.

с учетом дискретности работы оборудования. кг/час. $BMAX = 1.34$

Удельное выделение сварочного аэрозоля.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 4.2$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 3.43$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M_{\text{max}} = GIS \cdot B / 10^6 = 3.43 \cdot 10 / 10^6 = 0.0000343$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 3.43 \cdot 1.34 / 3600 = 0.001277$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.53$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M_{\text{max}} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.53 \cdot 10 / 10^6 = 0.0000053$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.53 \cdot 1.34 / 3600 = 0.0001973$

Примесь: 0203 Хром (647)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 0.24$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M_{\text{max}} = GIS \cdot B / 10^6 = 0.24 \cdot 10 / 10^6 = 0.0000024$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 0.24 \cdot 1.34 / 3600 = 0.0000893$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ.

г/кг расходуемого материала (табл. 1. 3). $GIS = 1.6$

Валовый выброс. т/год (5.1). $M_{\text{max}} = GIS \cdot B / 10^6 = 1.6 \cdot 10 / 10^6 = 0.000016$

Максимальный из разовых выброс. г/с (5.2). $G_{\text{max}} = GIS \cdot BMAX / 3600 = 1.6 \cdot 1.34 / 3600 = 0.000596$

ИТОГО на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0,010087	0,0055503
0143	Марганец и его соединения (327)	0,0012473	0,0007073
0203	Хром (647)	0,0000893	0,0000024
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,000804	0,000432
0304	Азот (II) оксид (6)	0,0001307	0,0000702
0337	Углерод оксид (584)	0,00495	0,00266
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0,001091	0,000314
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0,000372	0,0002
2908	Пыль неорганическая. содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0,000372	0,0002

Источник загрязнения N 6674. Неорганизованный

Источник выделения N 6674 01. Сварочный инвертор РЕСАНТА САИ- 250

Временно не работает на 2026-2035 годы.



Источник загрязнения N 6675. Неорганизованный
Источник выделения N 6675 01. Сварочный инвертор РЕСАНТА САИ- 250
Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 6676. Неорганизованный
Источник выделения N 01. Покрасочные работы
На 2026 год:

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, **MS = 2**

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, **MS1 = 4.3**

Марка ЛКМ: Эмаль ПФ-115

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, **F2 = 45**

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, **FPI = 50**

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, **DP = 100**

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\text{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.45$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\text{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.269$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, **FPI = 50**

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, **DP = 100**

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\text{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.45$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\text{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.269$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, **DK = 30**

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $\text{M} = KOC \cdot MS \cdot (100-F2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 2 \cdot (100-45) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 0.33$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $\text{G} = KOC \cdot MS1 \cdot (100-F2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^4) = 1 \cdot 4.3 \cdot (100-45) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^4) = 0.197$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, **MS = 2**

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, **MS1 = 4.3**

Марка ЛКМ: Грунтовка ГФ-021

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, **F2 = 45**

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, **FPI = 100**

Доля растворителя, при окраске и сушке



для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.9$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.538$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M = KOC \cdot MS \cdot (100-F2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 2 \cdot (100-45) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 0.33$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G = KOC \cdot MS1 \cdot (100-F2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^4) = 1 \cdot 4.3 \cdot (100-45) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^4) = 0.197$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 2$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 4.3$

Марка ЛКМ: Растворитель 646

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 100$

Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 7$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 7 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.14$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 7 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0836$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 15$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.3$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.179$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.2$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.1194$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 1$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.597$

Примесь: 1061 Этанол (667)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$



Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.2$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.1194$

Примесь: 1119 2-Этоксиэтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 8 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.16$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 8 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0956$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.5$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 1.075$

Марка ЛКМ: Растворитель 647

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 100$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 7.7$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 7.7 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.0385$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1.075 \cdot 100 \cdot 7.7 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.023$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 29.8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 29.8 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.149$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1.075 \cdot 100 \cdot 29.8 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.089$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 41.3$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 41.3 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.2065$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1.075 \cdot 100 \cdot 41.3 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.1233$

Примесь: 1119 2-Этоксиэтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 21.2$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 21.2 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.106$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1.075 \cdot 100 \cdot 21.2 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0633$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005



Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 1$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 2.155$

Марка ЛКМ: Растворитель Уайт-спирит

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 100$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 100$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 1$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 2.155 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.599$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 1$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 2.155$

Марка ЛКМ: Грунтовка ФЛ-03К

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 30$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.15$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 2.155 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0898$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.15$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 2.155 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0898$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M = KOC \cdot MS \cdot (100-F2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 1 \cdot (100-30) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 0.21$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G = KOC \cdot MS1 \cdot (100-F2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^4) = 1 \cdot 2.155 \cdot (100-30) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^4) = 0.1257$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 1.5$



Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 3.22$

Марка ЛКМ: Грунтовка МГ-10

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 45$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 100$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1.5 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.675$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 3.22 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.4025$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M_ = KOC \cdot MS \cdot (100-F2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 1.5 \cdot (100-45) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 0.2475$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G_ = KOC \cdot MS1 \cdot (100-F2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^4) = 1 \cdot 3.22 \cdot (100-45) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^4) = 0.1476$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.5$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 1.075$

Марка ЛКМ: Грунтовка ВГ-33

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 45$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 100$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.225$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1.075 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.1344$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M_ = KOC \cdot MS \cdot (100-F2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 0.5 \cdot (100-45) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 0.0825$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G_ = KOC \cdot MS1 \cdot (100-F2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^4) = 1 \cdot 1.075 \cdot (100-45) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^4) = 0.0493$

Итого на 2026 год:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (203)	1,4337	2,4
0621	Метилбензол (349)	0,7203	1,2065
1042	Бутан-1-ол (102)	0,202	0,3385
1061	Этанол (667)	0,1194	0,2
1119	2-Этоксизтанол (1497*)	0,1589	0,266
1210	Бутилацетат (110)	0,2084	0,349



1401	Пропан-2-он (470)	0,0836	0,14
2752	Уайт-спирит (1294*)	0,9578	1,6
2902	Взвешенные частицы (116)	0,7166	1,2

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 2$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 4.3$

Марка ЛКМ: Эмаль ПФ-115

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 45$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.45$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.269$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.45$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.269$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M = KOC \cdot MS \cdot (100-F2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 2 \cdot (100-45) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 0.33$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G = KOC \cdot MS1 \cdot (100-F2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^4) = 1 \cdot 4.3 \cdot (100-45) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^4) = 0.197$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 2$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 4.3$

Марка ЛКМ: Грунтовка ГФ-021

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 45$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 100$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.9$



Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.538$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $\underline{M}_- = KOC \cdot MS \cdot (100-F2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 2 \cdot (100-45) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 0.33$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $\underline{G}_- = KOC \cdot MS1 \cdot (100-F2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^4) = 1 \cdot 4.3 \cdot (100-45) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^4) = 0.197$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 2$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 4.3$

Марка ЛКМ: Растворитель 646

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 100$

Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 7$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 7 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.14$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 7 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0836$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 15$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.3$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.179$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.2$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.1194$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 1$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.597$

Примесь: 1061 Этанол (667)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.2$



Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.1194$

Примесь: 1119 2-Этоксизтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 100 \cdot 8 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.16$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 4.3 \cdot 100 \cdot 8 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0956$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.5$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 1.075$

Марка ЛКМ: Растворитель 647

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 100$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 7.7$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 7.7 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.0385$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1.075 \cdot 100 \cdot 7.7 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.023$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 29.8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 29.8 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.149$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1.075 \cdot 100 \cdot 29.8 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.089$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 41.3$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 41.3 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.2065$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1.075 \cdot 100 \cdot 41.3 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.1233$

Примесь: 1119 2-Этоксизтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 21.2$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 100 \cdot 21.2 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.106$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1.075 \cdot 100 \cdot 21.2 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0633$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка



Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 1$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 2.155$

Марка ЛКМ: Растворитель Уайт-спирит

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 100$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 100$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 1$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 2.155 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.599$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 1$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 2.155$

Марка ЛКМ: Грунтовка ФЛ-03К

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 30$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.15$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 2.155 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0898$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.15$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 2.155 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.0898$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $\underline{M} = KOC \cdot MS \cdot (100-F2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 1 \cdot (100-30) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 0.21$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $\underline{G} = KOC \cdot MS1 \cdot (100-F2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^4) = 1 \cdot 2.155 \cdot (100-30) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^4) = 0.1257$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 1.5$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 3.22$

**Марка ЛКМ: Грунтовка МГ-10**

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 45$ **Примесь: 0616 Диметилбензол (203)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 100$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$ Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1.5 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.675$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 3.22 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.4025$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$ Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M_ = KOC \cdot MS \cdot (100-F2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 1.5 \cdot (100-45) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 0.2475$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G_ = KOC \cdot MS1 \cdot (100-F2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^4) = 1 \cdot 3.22 \cdot (100-45) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^4) = 0.1476$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.5$ Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 1.075$ **Марка ЛКМ: Грунтовка ВГ-33**

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 45$ **Примесь: 0616 Диметилбензол (203)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 100$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$ Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M_ = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 0.5 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.225$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G_ = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 1.075 \cdot 45 \cdot 100 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.1344$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$ Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M_ = KOC \cdot MS \cdot (100-F2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 0.5 \cdot (100-45) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 0.0825$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G_ = KOC \cdot MS1 \cdot (100-F2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^4) = 1 \cdot 1.075 \cdot (100-45) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^4) = 0.0493$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 2$ Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 4.301$ **Марка ЛКМ: Эмаль НЦ-1125**



Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 60$

Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 7$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 2 * 60 * 7 * 100 * 10^{-6} = 0.084$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 4.301 * 60 * 7 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.05017833333$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 2 * 60 * 10 * 100 * 10^{-6} = 0.12$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 4.301 * 60 * 10 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.07168333333$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 2 * 60 * 10 * 100 * 10^{-6} = 0.12$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 4.301 * 60 * 10 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.07168333333$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 2 * 60 * 50 * 100 * 10^{-6} = 0.6$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 4.301 * 60 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.35841666667$

Примесь: 1061 Этанол (667)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 15$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 2 * 60 * 15 * 100 * 10^{-6} = 0.18$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 4.301 * 60 * 15 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.107525$

Примесь: 1119 2-Этоксиэтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 2 * 60 * 8 * 100 * 10^{-6} = 0.096$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 4.301 * 60 * 8 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.05734666667$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M = KOC * MS * (100-F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 2 * (100-60) * 30 * 10^{-4} = 0.24$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G = KOC * MS1 * (100-F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 4.301 * (100-60) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.14336666667$

Итоговая таблица выбросов на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (203)	1.4337	2.4



0621	Метилбензол (349)	1.07871666667	1.8065
1042	Бутан-1-ол (102)	0.27368333333	0.4585
1061	Этанол (667)	0.226925	0.38
1119	2-Этоксизтанол (1497*)	0.21624666667	0.362
1210	Бутилацетат (110)	0.28008333333	0.469
1401	Пропан-2-он (470)	0.13377833333	0.224
2752	Уайт-спирит (1294*)	0.9578	1.6
2902	Взвешенные частицы (116)	0.85996666667	1.44

Источник загрязнения N 6677. Неорганизованный

Источник выделения N 6677 01. Гидроизоляция горячим битумом

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
2. "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.6. Методика расчета выбросов вредных веществ при работе асфальтобетонных заводов

Тип источника выделения: Битумоплавильная установка

Время работы оборудования, ч/год, $T_{\text{г}} = 500$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Объем производства битума, т/год, $MY = 1$

Валовый выброс, т/год (ф-ла 6.7[1]), $M_{\text{г}} = (I \cdot MY) / 1000 = (1 \cdot 1) / 1000 = 0.001$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G_{\text{г}} = M_{\text{г}} \cdot 10^6 / (T_{\text{г}} \cdot 3600) = 0.001 \cdot 10^6 / (500 \cdot 3600) = 0.000556$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 1$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 2$

Марка ЛКМ: Праймер битумный

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 63$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 57.4$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M_{\text{г}} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 63 \cdot 57.4 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.3616$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G_{\text{г}} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 2 \cdot 63 \cdot 57.4 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.201$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 42.6$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M_{\text{г}} = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 63 \cdot 42.6 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.2684$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G_{\text{г}} = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 2 \cdot 63 \cdot 42.6 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.149$

Итого на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (203)	0,201	0,3616
2752	Уайт-спирит (1294*)	0,149	0,2684
2754	Алканы C12-19 (10)	0,000556	0,001

**Источник загрязнения N 6689. Неорганизованный****Источник выделения N 6689 01. Гидроизоляция горячим битумом/праймер битумный****На 2026 год:**

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
2. "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.
- п.6. Методика расчета выбросов вредных веществ при работе асфальтобетонных заводов

Тип источника выделения: Битумоплавильная установка

Время работы оборудования, ч/год, $T = 500$ **Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)**Объем производства битума, т/год, $MY = 1$ Валовый выброс, т/год (ф-ла 6.7[1]), $M = (1 \cdot MY) / 1000 = (1 \cdot 1) / 1000 = 0.001$ Максимальный разовый выброс, г/с, $G = M \cdot 10^6 / (T \cdot 3600) = 0.001 \cdot 10^6 / (500 \cdot 3600) = 0.000556$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 1$ Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 2$

Марка ЛКМ: Праймер битумный

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 63$ **Примесь: 0616 Диметилбензол (203)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 57.4$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$ Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 63 \cdot 57.4 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.3616$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 2 \cdot 63 \cdot 57.4 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.201$ **Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 42.6$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$ Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 63 \cdot 42.6 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.2684$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 2 \cdot 63 \cdot 42.6 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.149$ **Итого на 2026 год:**

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (203)	0,201	0,3616
2752	Уайт-спирит (1294*)	0,149	0,2684
2754	Алканы C12-19 (10)	0,000556	0,001

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
2. "Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.
- п.6. Методика расчета выбросов вредных веществ при работе асфальтобетонных заводов

Тип источника выделения: Битумоплавильная установка



Время работы оборудования, ч/год, $T = 100$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Объем производства битума, т/год, $MY = 1$

Валовый выброс, т/год (ф-ла 6.7[1]), $M = (1 \cdot MY) / 1000 = (1 \cdot 1) / 1000 = 0.001$

Максимальный разовый выброс, г/с, $G = M \cdot 10^6 / (T \cdot 3600) = 0.001 \cdot 10^6 / (100 \cdot 3600) = 0.002778$

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 1$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 10$

Марка ЛКМ: Праймер битумный

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 63$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 57.4$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 63 \cdot 57.4 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.3616$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 10 \cdot 63 \cdot 57.4 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 1.0045$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 42.6$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 63 \cdot 42.6 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.2684$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 \cdot F2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^6) = 10 \cdot 63 \cdot 42.6 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^6) = 0.7455$

Итого на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (203)	1,0045	0,3616
2752	Уайт-спирит (1294*)	0,7455	0,2684
2754	Алканы C12-19 (10)	0,002778	0,001

Источник загрязнения N 6678. Неорганизованный

Источник выделения N 6678 01. Пересыпка пылящих материалов

Список литературы:

Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников п. 3 Расчетный метод определения выбросов в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов Приложение №11 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 №100-п

Коэффициент гравитационного осаждения твердых компонентов, п.2.3, $KOC = 0.4$

Тип источника выделения: Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки, статическое хранение пылящих материалов

п.3.1.Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов

Материал: Цемент

Весовая доля пылевой фракции в материале(табл.3.1.1), $K1 = 0.04$

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.3.1.1), $K2 = 0.03$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Материал негранулирован. Коэффициент K_e принимается равным 1

Степень открытости: с 4-х сторон

Загрузочный рукав не применяется

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3.1.3), $K4 = 1$

Скорость ветра (среднегодовая), м/с, $G3SR = 3.8$



Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.3.1.2), $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная), м/с, $G3 = 7$

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.3.1.2), $K3 = 1.4$

Влажность материала, %, $VL = 0.5$

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.3.1.4), $K5 = 1$

Размер куска материала, мм, $G7 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.3.1.5), $K7 = 1$

Высота падения материала, м, $GB = 1$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.3.1.7), $B = 0.5$

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/час, $GMAX = 1.38$

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/год, $GGOD = 500$

Эффективность средств пылеподавления, в долях единицы, $NJ = 0$

Вид работ: Пересыпка

Максимальный разовый выброс, г/с (3.1.1), $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot KE \cdot B \cdot GMAX \cdot 10^6 / 3600 \cdot (1-NJ) = 0.04 \cdot 0.03 \cdot 1.4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 1.38 \cdot 10^6 / 3600 \cdot (1-0) = 0.322$

Валовый выброс, т/год (3.1.2), $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot KE \cdot B \cdot GGOD \cdot (1-NJ) = 0.04 \cdot 0.03 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 500 \cdot (1-0) = 0.36$

Максимальный разовый выброс, г/с (3.2.1), $G = MAX(G, GC) = 0.322$

Сумма выбросов, т/год (3.2.4), $M = M + MC = 0 + 0.36 = 0.36$

п.3.1.Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов

Материал: Щебенка

Весовая доля пылевой фракции в материале(табл.3.1.1), $K1 = 0.04$

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.3.1.1), $K2 = 0.02$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Материал негранулирован. Коэффициент Ke принимается равным 1

Степень открытости: с 4-х сторон

Загрузочный рукав не применяется

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3.1.3), $K4 = 1$

Скорость ветра (среднегодовая), м/с, $G3SR = 3.8$

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.3.1.2), $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная), м/с, $G3 = 7$

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.3.1.2), $K3 = 1.4$

Влажность материала, %, $VL = 5$

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.3.1.4), $K5 = 0.7$

Размер куска материала, мм, $G7 = 15$

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.3.1.5), $K7 = 0.5$

Высота падения материала, м, $GB = 1$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.3.1.7), $B = 0.5$

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/час, $GMAX = 3.89$

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/год, $GGOD = 1400$

Эффективность средств пылеподавления, в долях единицы, $NJ = 0$

Вид работ: Пересыпка

Максимальный разовый выброс, г/с (3.1.1), $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot KE \cdot B \cdot GMAX \cdot 10^6 / 3600 \cdot (1-NJ) = 0.04 \cdot 0.02 \cdot 1.4 \cdot 1 \cdot 0.7 \cdot 0.5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 3.89 \cdot 10^6 / 3600 \cdot (1-0) = 0.212$

Валовый выброс, т/год (3.1.2), $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot KE \cdot B \cdot GGOD \cdot (1-NJ) = 0.04 \cdot 0.02 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 0.7 \cdot 0.5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 1400 \cdot (1-0) = 0.235$

Максимальный разовый выброс, г/с (3.2.1), $G = MAX(G, GC) = 0.322$

Сумма выбросов, т/год (3.2.4), $M = M + MC = 0.36 + 0.235 = 0.595$

п.3.1.Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов

Материал: Песчано-гравийная смесь (ПГС)

Весовая доля пылевой фракции в материале(табл.3.1.1), $K1 = 0.03$

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.3.1.1), $K2 = 0.04$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Материал негранулирован. Коэффициент Ke принимается равным 1

Степень открытости: с 4-х сторон



Загрузочный рукав не применяется

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3.1.3), $K4 = 1$

Скорость ветра (среднегодовая), м/с, $G3SR = 3.8$

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.3.1.2), $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная), м/с, $G3 = 7$

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.3.1.2), $K3 = 1.4$

Влажность материала, %, $VL = 3$

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.3.1.4), $K5 = 0.8$

Размер куска материала, мм, $G7 = 1$

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.3.1.5), $K7 = 0.8$

Высота падения материала, м, $GB = 1$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.3.1.7), $B = 0.5$

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/час, $GMAX = 1.95$

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/год, $GGOD = 700$

Эффективность средств пылеподавления, в долях единицы, $NJ = 0$

Вид работ: Пересыпка

Максимальный разовый выброс, г/с (3.1.1), $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot KE \cdot B \cdot GMAX \cdot 10^6 / 3600 \cdot (1-NJ) = 0.03 \cdot 0.04 \cdot 1.4 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 1.95 \cdot 10^6 / 3600 \cdot (1-0) = 0.291$

Валовый выброс, т/год (3.1.2), $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot KE \cdot B \cdot GGOD \cdot (1-NJ) = 0.03 \cdot 0.04 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 700 \cdot (1-0) = 0.3226$

Максимальный разовый выброс, г/с (3.2.1), $G = MAX(G, GC) = 0.322$

Сумма выбросов, т/год (3.2.4), $M = M + MC = 0.595 + 0.3226 = 0.918$

п.3.1.Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов

Материал: Песок природный обогащен. и обогащ. из отсевов дробления

Весовая доля пылевой фракции в материале(табл.3.1.1), $K1 = 0.05$

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.3.1.1), $K2 = 0.02$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Материал негранулирован. Коэффициент Ke принимается равным 1

Степень открытости: с 4-х сторон

Загрузочный рукав не применяется

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3.1.3), $K4 = 1$

Скорость ветра (среднегодовая), м/с, $G3SR = 3.8$

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.3.1.2), $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная), м/с, $G3 = 7$

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.3.1.2), $K3 = 1.4$

Влажность материала, %, $VL = 2$

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.3.1.4), $K5 = 0.8$

Размер куска материала, мм, $G7 = 1$

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.3.1.5), $K7 = 0.8$

Высота падения материала, м, $GB = 1$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.3.1.7), $B = 0.5$

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/час, $GMAX = 2.78$

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/год, $GGOD = 1000$

Эффективность средств пылеподавления, в долях единицы, $NJ = 0$

Вид работ: Пересыпка

Максимальный разовый выброс, г/с (3.1.1), $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot KE \cdot B \cdot GMAX \cdot 10^6 / 3600 \cdot (1-NJ) = 0.05 \cdot 0.02 \cdot 1.4 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 2.78 \cdot 10^6 / 3600 \cdot (1-0) = 0.346$

Валовый выброс, т/год (3.1.2), $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot KE \cdot B \cdot GGOD \cdot (1-NJ) = 0.05 \cdot 0.02 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 1000 \cdot (1-0) = 0.384$

Максимальный разовый выброс, г/с (3.2.1), $G = MAX(G, GC) = 0.346$

Сумма выбросов, т/год (3.2.4), $M = M + MC = 0.918 + 0.384 = 1.302$

С учетом коэффициента гравитационного осаждения

Валовый выброс, т/год, $M = KOC \cdot M = 0.4 \cdot 1.302 = 0.521$

Максимальный разовый выброс, $G = KOC \cdot G = 0.4 \cdot 0.346 = 0.1384$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:



Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.1384	0.521

Источник загрязнения N 6679. Неорганизованный**Источник выделения N 6679 01. Хранение инертных материалов**

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
Коэффициент гравитационного осаждения твердых компонентов. п.2.3. **KOC = 0.4**

Тип источника выделения: Погрузочно-разгрузочные работы. пересыпки. статическое хранение пылящих материалов

п.3.2.Статическое хранение материала

Материал: Щебенка

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Материал негранулирован. Коэффициент K_e принимается равным 1

Степень открытости: с 4-х сторон

Загрузочный рукав не применяется

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3.1.3). **K4 = 1**

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. **G3SR = 3.5**

Коэфф.. учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.3.1.2). **K3SR = 1.2**

Скорость ветра (максимальная). м/с. **G3 = 7**

Коэфф.. учитывающий максимальную скорость ветра(табл.3.1.2). **K3 = 1.4**

Влажность материала. %. **VL = 5**

Коэфф.. учитывающий влажность материала(табл.3.1.4). **K5 = 0.7**

Размер куска материала. мм. **G7 = 15**

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.3.1.5). **K7 = 0.5**

Поверхность пыления в плане. м2. **S = 100**

Коэфф.. учитывающий профиль поверхности складированного материала. **K6 = 1.45**

Унос материала с 1 м2 фактической поверхности. г/м2*с(табл.3.1.1). **Q = 0.002**

Количество дней с устойчивым снежным покровом. **TSP = 60**

Продолжительность осадков в виде дождя. часов/год. **TO = 120**

Количество дней с осадками в виде дождя в году. **TD = 2 \cdot TO / 24 = 2 \cdot 120 / 24 = 10**

Эффективность средств пылеподавления. в долях единицы. **NJ = 0**

Максимальный разовый выброс. г/с (3.2.3). **GC = K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot Q \cdot S \cdot (1 - NJ) = 1.4 \cdot 1 \cdot 0.7 \cdot 1.45 \cdot 0.5 \cdot 0.002 \cdot 100 \cdot (1 - 0) = 0.142**

Валовый выброс. т/год (3.2.5). **MC = 0.0864 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot Q \cdot S \cdot (365 - (TSP + TD)) \cdot (1 - NJ) = 0.0864 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 0.7 \cdot 1.45 \cdot 0.5 \cdot 0.002 \cdot 100 \cdot (365 - (60 + 10)) \cdot (1 - 0) = 3.104**

Сумма выбросов. г/с (3.2.1. 3.2.2). **G = G + GC = 0 + 0.142 = 0.142**

Сумма выбросов. т/год (3.2.4). **M = M + MC = 0 + 3.104 = 3.104**

п.3.2.Статическое хранение материала

Материал: Песчано-гравийная смесь (ПГС)

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Материал негранулирован. Коэффициент K_e принимается равным 1

Степень открытости: с 4-х сторон

Загрузочный рукав не применяется

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3.1.3). **K4 = 1**

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. **G3SR = 3.5**

Коэфф.. учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.3.1.2). **K3SR = 1.2**

Скорость ветра (максимальная). м/с. **G3 = 7**

Коэфф.. учитывающий максимальную скорость ветра(табл.3.1.2). **K3 = 1.4**

Влажность материала. %. **VL = 1**

Коэфф.. учитывающий влажность материала(табл.3.1.4). **K5 = 0.9**

Размер куска материала. мм. **G7 = 1**



Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.3.1.5). $K7 = 0.8$

Поверхность пыления в плане. м². $S = 60$

Коэфф., учитывающий профиль поверхности складываемого материала. $K6 = 1.45$

Унос материала с 1 м² фактической поверхности. г/м²*с(табл.3.1.1). $Q = 0.002$

Количество дней с устойчивым снежным покровом. $TSP = 60$

Продолжительность осадков в виде дождя. часов/год. $TO = 120$

Количество дней с осадками в виде дождя в году. $TD = 2 \cdot TO / 24 = 2 \cdot 120 / 24 = 10$

Эффективность средств пылеподавления. в долях единицы. $NJ = 0$

Максимальный разовый выброс. г/с (3.2.3). $GC = K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot Q \cdot S \cdot (1-NJ) = 1.4 \cdot 1 \cdot 0.9 \cdot 1.45 \cdot 0.8 \cdot 0.002 \cdot 60 \cdot (1-0) = 0.1754$

Валовый выброс. т/год (3.2.5). $MC = 0.0864 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot Q \cdot S \cdot (365-(TSP + TD)) \cdot (1-NJ) = 0.0864 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 0.9 \cdot 1.45 \cdot 0.8 \cdot 0.002 \cdot 60 \cdot (365-(60 + 10)) \cdot (1-0) = 3.83$

Сумма выбросов. г/с (3.2.1. 3.2.2). $G = G + GC = 0.142 + 0.1754 = 0.3174$

Сумма выбросов. т/год (3.2.4). $M = M + MC = 3.104 + 3.83 = 6.93$

п.3.2. Статическое хранение материала

Материал: Песок природный обогащен. и обогащ. из отсевов дробления

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Материал негранулирован. Коэффициент K_e принимается равным 1

Степень открытости: с 4-х сторон

Загрузочный рукав не применяется

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3.1.3). $K4 = 1$

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. $G3SR = 3.5$

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.3.1.2). $K3SR = 1.2$

Скорость ветра (максимальная). м/с. $G3 = 7$

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.3.1.2). $K3 = 1.4$

Влажность материала. %. $VL = 2$

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.3.1.4). $K5 = 0.8$

Размер куска материала. мм. $G7 = 1$

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.3.1.5). $K7 = 0.8$

Поверхность пыления в плане. м². $S = 60$

Коэфф., учитывающий профиль поверхности складываемого материала. $K6 = 1.45$

Унос материала с 1 м² фактической поверхности. г/м²*с(табл.3.1.1). $Q = 0.002$

Количество дней с устойчивым снежным покровом. $TSP = 60$

Продолжительность осадков в виде дождя. часов/год. $TO = 120$

Количество дней с осадками в виде дождя в году. $TD = 2 \cdot TO / 24 = 2 \cdot 120 / 24 = 10$

Эффективность средств пылеподавления. в долях единицы. $NJ = 0$

Максимальный разовый выброс. г/с (3.2.3). $GC = K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot Q \cdot S \cdot (1-NJ) = 1.4 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 1.45 \cdot 0.8 \cdot 0.002 \cdot 60 \cdot (1-0) = 0.156$

Валовый выброс. т/год (3.2.5). $MC = 0.0864 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot Q \cdot S \cdot (365-(TSP + TD)) \cdot (1-NJ) = 0.0864 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 1.45 \cdot 0.8 \cdot 0.002 \cdot 60 \cdot (365-(60 + 10)) \cdot (1-0) = 3.406$

Сумма выбросов. г/с (3.2.1. 3.2.2). $G = G + GC = 0.3174 + 0.156 = 0.473$

Сумма выбросов. т/год (3.2.4). $M = M + MC = 6.93 + 3.406 = 10.34$

С учетом коэффициента гравитационного осаждения

Валовый выброс. т/год. $M = KOC \cdot M = 0.4 \cdot 10.34 = 4.14$

Максимальный разовый выброс. $G = KOC \cdot G = 0.4 \cdot 0.473 = 0.1892$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0,1892	4,14

Источник загрязнения N 6680. Неорганизованный

Источник выделения N 6680 01. Снятие ПРС. возврат ПРС

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г



Коэффициент гравитационного осаждения твердых компонентов. п.2.3. **KOC = 0.4**

Тип источника выделения: Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки, статическое хранение пылящих материалов

п.3.1.Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов

Материал: Глина

Весовая доля пылевой фракции в материале(табл.3.1.1). **K1 = 0.05**

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.3.1.1). **K2 = 0.02**

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Материал негранулирован. Коэффициент K_e принимается равным 1

Степень открытости: с 4-х сторон

Загрузочный рукав не применяется

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3.1.3). **K4 = 1**

Скорость ветра (среднегодовая), м/с. **G3SR = 3.5**

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.3.1.2). **K3SR = 1.2**

Скорость ветра (максимальная), м/с. **G3 = 7**

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.3.1.2). **K3 = 1.4**

Влажность материала, %. **VL = 4**

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.3.1.4). **K5 = 0.7**

Размер куска материала, мм. **G7 = 1**

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.3.1.5). **K7 = 0.8**

Высота падения материала, м. **GB = 0.5**

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.3.1.7). **B = 0.4**

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/час. **GMAX = 4.6**

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/год. **GGOD = 2000**

Эффективность средств пылеподавления, в долях единицы. **NJ = 0**

Вид работ: Разгрузка

Максимальный разовый выброс, г/с (3.1.1). **GC = K1 · K2 · K3 · K4 · K5 · K7 · K8 · K9 · K_e · B · GMAX · 10⁶ / 3600 · (1-NJ) = 0.05 · 0.02 · 1.4 · 1 · 0.7 · 0.8 · 1 · 1 · 1 · 0.4 · 4.6 · 10⁶ / 3600 · (1-0) = 0.401**

Валовый выброс, т/год (3.1.2). **MC = K1 · K2 · K3SR · K4 · K5 · K7 · K8 · K9 · K_e · B · GGOD · (1-NJ) = 0.05 · 0.02 · 1.2 · 1 · 0.7 · 0.8 · 1 · 1 · 1 · 0.4 · 2000 · (1-0) = 0.538**

Максимальный разовый выброс, г/с (3.2.1). **G = MAX(G, GC) = 0.401**

Сумма выбросов, т/год (3.2.4). **M = M + MC = 0 + 0.538 = 0.538**

п.3.1.Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов

Материал: Глина

Весовая доля пылевой фракции в материале(табл.3.1.1). **K1 = 0.05**

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.3.1.1). **K2 = 0.02**

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Материал негранулирован. Коэффициент K_e принимается равным 1

Степень открытости: с 4-х сторон

Загрузочный рукав не применяется

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3.1.3). **K4 = 1**

Скорость ветра (среднегодовая), м/с. **G3SR = 3.5**

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.3.1.2). **K3SR = 1.2**

Скорость ветра (максимальная), м/с. **G3 = 7**

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.3.1.2). **K3 = 1.4**

Влажность материала, %. **VL = 4**

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.3.1.4). **K5 = 0.7**

Размер куска материала, мм. **G7 = 1**

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.3.1.5). **K7 = 0.8**

Высота падения материала, м. **GB = 0.5**

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.3.1.7). **B = 0.4**

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/час. **GMAX = 4.6**

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/год. **GGOD = 2000**



Эффективность средств пылеподавления. в долях единицы. $NJ = 0$

Вид работ: Погрузка

Максимальный разовый выброс. г/с (3.1.1). $GC = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot KE \cdot B \cdot GMAX \cdot 10^6 / 3600 \cdot (1-NJ) = 0.05 \cdot 0.02 \cdot 1.4 \cdot 1 \cdot 0.7 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.4 \cdot 4.6 \cdot 10^6 / 3600 \cdot (1-0) = 0.401$

Валовый выброс. т/год (3.1.2). $MC = K1 \cdot K2 \cdot K3SR \cdot K4 \cdot K5 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot KE \cdot B \cdot GGOD \cdot (1-NJ) = 0.05 \cdot 0.02 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 0.7 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.4 \cdot 2000 \cdot (1-0) = 0.538$

Максимальный разовый выброс. г/с (3.2.1). $G = MAX(G, GC) = 0.401$

Сумма выбросов. т/год (3.2.4). $M = M + MC = 0.538 + 0.538 = 1.076$

С учетом коэффициента гравитационного осаждения

Валовый выброс. т/год. $M = KOC \cdot M = 0.4 \cdot 1.076 = 0.43$

Максимальный разовый выброс. $G = KOC \cdot G = 0.4 \cdot 0.401 = 0.1604$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0,1604	0,43

Источник загрязнения N 6681. Неорганизованный

Источник выделения N 6681 01. Рытье траншеи

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
Коэффициент гравитационного осаждения твердых компонентов. п.2.3. $KOC = 0.4$

Тип источника выделения: Расчет выбросов пыли при транспортных работах

Средняя грузоподъемность единицы автотранспорта: $>5 - <= 10$ тонн

Коэфф.. учитывающий грузоподъемность(табл.3.3.1). $C1 = 1$

Средняя скорость передвижения автотранспорта: $>5 - <= 10$ км/час

Коэфф.. учитывающий скорость передвижения(табл.3.3.2). $C2 = 1$

Состояние дороги: Дорога без покрытия (грунтовая)

Коэфф.. учитывающий состояние дороги(табл.3.3.3). $C3 = 1$

Число автомашин, одновременно работающих в карьере. шт.. $N1 = 1$

Средняя продолжительность одной ходки в пределах промплощадки. км. $L = 2$

Число ходок (туда + обратно) всего транспорта в час. $N = 1$

Коэфф.. учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу. $C7 = 0.01$

Пылевыведение в атмосферу на 1 км пробега. г/км. $Q1 = 1450$

Влажность поверхностного слоя дороги. %. $VL = 4$

Коэфф.. учитывающий увлажненность дороги(табл.3.1.4). $K5 = 0.7$

Коэфф.. учитывающий профиль поверхности материала на платформе. $C4 = 1.45$

Наиболее характерная для данного района скорость ветра. м/с. $V1 = 3.5$

Средняя скорость движения транспортного средства. км/час. $V2 = 10$

Скорость обдува. м/с. $VOB = (V1 \cdot V2 / 3.6)^{0.5} = (3.5 \cdot 10 / 3.6)^{0.5} = 3.12$

Коэфф.. учитывающий скорость обдува материала в кузове(табл.3.3.4). $C5 = 1.13$

Площадь открытой поверхности материала в кузове. м². $S = 12$

Перевозимый материал: Глина

Унос материала с 1 м² фактической поверхности. г/м²*с(табл.3.1.1). $Q = 0.004$

Влажность перевозимого материала. %. $VL = 4$

Коэфф.. учитывающий влажность перевозимого материала(табл.3.1.4). $K5M = 0.7$

Количество дней с устойчивым снежным покровом. $TSP = 90$

Продолжительность осадков в виде дождя. часов/год. $TO = 110$

Количество дней с осадками в виде дождя в году. $TD = 2 \cdot TO / 24 = 2 \cdot 110 / 24 = 9.17$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

С учетом коэффициента гравитационного осаждения

Максимальный разовый выброс. г/с (3.3.1). $G = KOC \cdot (C1 \cdot C2 \cdot C3 \cdot K5 \cdot C7 \cdot N \cdot L \cdot Q1 / 3600 + C4 \cdot C5 \cdot K5M \cdot Q \cdot S \cdot N1) = 0.4 \cdot (1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.7 \cdot 0.01 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1450 / 3600 + 1.45 \cdot 1.13 \cdot 0.7 \cdot 0.004 \cdot 12 \cdot 1) = 0.0243$

Валовый выброс. т/год (3.3.2). $M = 0.0864 \cdot G \cdot (365 - (TSP + TD)) = 0.0864 \cdot 0.0243 \cdot (365 - (90 + 9.17)) = 0.558$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:



Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0,0243	0,558

Источник загрязнения N 6682. Неорганизованный

Источник выделения N 6682 01. Разработка грунта

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г
Коэффициент гравитационного осаждения твердых компонентов. п.2.3. **КОС = 0.4**

Тип источника выделения: Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки, статическое хранение пылящих материалов

п.3.1.Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов

Материал: Глина

Весовая доля пылевой фракции в материале(табл.3.1.1). **K1 = 0.05**

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.3.1.1). **K2 = 0.02**

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Материал негранулирован. Коэффициент Ке принимается равным 1

Степень открытости: с 4-х сторон

Загрузочный рукав не применяется

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3.1.3). **K4 = 1**

Скорость ветра (среднегодовая). м/с. **G3SR = 3.5**

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.3.1.2). **K3SR = 1.2**

Скорость ветра (максимальная). м/с. **G3 = 7**

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.3.1.2). **K3 = 1.4**

Влажность материала. %. **VL = 4**

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.3.1.4). **K5 = 0.7**

Размер куска материала. мм. **G7 = 1**

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.3.1.5). **K7 = 0.8**

Высота падения материала. м. **GB = 0.5**

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.3.1.7). **B = 0.4**

Суммарное количество перерабатываемого материала. т/час. **GMAX = 7.68**

Суммарное количество перерабатываемого материала. т/год. **GGOD = 5000**

Эффективность средств пылеподавления. в долях единицы. **NJ = 0**

Вид работ: Пересыпка

Максимальный разовый выброс. г/с (3.1.1). **GC = K1 · K2 · K3 · K4 · K5 · K7 · K8 · K9 · KE · B · GMAX · 10⁶ / 3600 · (1-NJ) = 0.05 · 0.02 · 1.4 · 1 · 0.7 · 0.8 · 1 · 1 · 1 · 0.4 · 7.68 · 10⁶ / 3600 · (1-0) = 0.669**

Валовый выброс. т/год (3.1.2). **MC = K1 · K2 · K3SR · K4 · K5 · K7 · K8 · K9 · KE · B · GGOD · (1-NJ) = 0.05 · 0.02 · 1.2 · 1 · 0.7 · 0.8 · 1 · 1 · 1 · 0.4 · 5000 · (1-0) = 1.344**

Максимальный разовый выброс. г/с (3.2.1). **G = MAX(G,GC) = 0.669**

Сумма выбросов. т/год (3.2.4). **M = M + MC = 0 + 1.344 = 1.344**

С учетом коэффициента гравитационного осаждения

Валовый выброс. т/год. **M = КОС · M = 0.4 · 1.344 = 0.538**

Максимальный разовый выброс. **G = КОС · G = 0.4 · 0.669 = 0.2676**

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0,2676	0,538

Источник загрязнения: 6698, Неорганизованный

Источник выделения: 6698 01, Ремонт, восстановление и заливка фундамента (основания)

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных



выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 35.5$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 148$

Марка ЛКМ: Эпоксидный клей

Способ окраски: Струйный облив

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 83.1$

Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 5.05$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $_M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 35.5 * 83.1 * 5.05 * 100 * 10^{-6} = 1.48977525$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $_G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 148 * 83.1 * 5.05 * 100 / (3.6 * 10^6) = 1.7252483333$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 19.98$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $_M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 35.5 * 83.1 * 19.98 * 100 * 10^{-6} = 5.8941999$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $_G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 148 * 83.1 * 19.98 * 100 / (3.6 * 10^6) = 6.825834$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 15.04$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $_M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 35.5 * 83.1 * 15.04 * 100 * 10^{-6} = 4.4368752$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $_G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 148 * 83.1 * 15.04 * 100 / (3.6 * 10^6) = 5.1381653333$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 39.95$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $_M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 35.5 * 83.1 * 39.95 * 100 * 10^{-6} = 11.78544975$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $_G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 148 * 83.1 * 39.95 * 100 / (3.6 * 10^6) = 13.6482516667$

Примесь: 1061 Этанол (667)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 6.99$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $_M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 35.5 * 83.1 * 6.99 * 100 * 10^{-6} = 2.06208495$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $_G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 148 * 83.1 * 6.99 * 100 / (3.6 * 10^6) = 2.388017$

Примесь: 1119 2-Этоксиэтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 3$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $_M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 35.5 * 83.1 * 3 * 100 * 10^{-6} = 0.885015$



Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 148 * 83.1 * 3 * 100 / (3.6 * 10^6) = 1.0249$

Примесь: 1240 Этилацетат (674)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 9.99$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 35.5 * 83.1 * 9.99 * 100 * 10^{-6} = 2.94709995$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 148 * 83.1 * 9.99 * 100 / (3.6 * 10^6) = 3.412917$

Итоговая таблица выбросов на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0621	Метилбензол (349)	13.6482516667	11.78544975
1042	Бутан-1-ол (102)	6.825834	5.8941999
1061	Этанол (667)	2.388017	2.06208495
1119	2-Этоксизтанол (1497*)	1.0249	0.885015
1210	Бутилацетат (110)	5.13816533333	4.4368752
1240	Этилацетат (674)	3.412917	2.94709995
1401	Пропан-2-он (470)	1.72524833333	1.48977525

Источник загрязнения: 6699, Неорганизованный

Источник выделения: 6699 01, Газорезка

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана, 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂, $KNO_2 = 0.8$

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO, $KNO = 0.13$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от резки металлов

Вид резки: Газовая

Разрезаемый материал: Сталь углеродистая

Толщина материала, мм (табл. 4), $L = 5$

Способ расчета выбросов: по времени работы оборудования

Время работы одной единицы оборудования, час/год, $\_T\_ = 240$

Число единицы оборудования на участке, $N_{уст} = 1$

Число единицы оборудования, работающих одновременно, $N_{уст}^{MAX} = 1$

Удельное выделение сварочного аэрозоля, г/ч (табл. 4), $K^X = 74$

в том числе:

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение, г/ч (табл. 4), $K^X = 1.1$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1), $МГОД = K^X * \_T\_ * N_{уст} / 10^6 * (1-\eta) = 1.1 * 240 * 1 / 10^6 * (1-0) = 0.000264$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2), $МСЕК = K^X * N_{уст}^{MAX} / 3600 * (1-\eta) = 1.1 * 1 / 3600 * (1-0) = 0.0003056$

0.0003056

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение, г/ч (табл. 4), $K^X = 72.9$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1), $МГОД = K^X * \_T\_ * N_{уст} / 10^6 * (1-\eta) = 72.9 * 240 * 1 / 10^6 * (1-0) = 0.0175$



Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2), $MCEK = K^X * N_{УСТ}^{MAX} / 3600 * (1-\eta) = 72.9 * 1 / 3600 * (1-0) = 0.02025$

Газы:

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение, г/ч (табл. 4), $K^X = 49.5$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1), $MГОД = K^X * T_{\text{сут}} * N_{УСТ} / 10^6 * (1-\eta) = 49.5 * 240 * 1 / 10^6 * (1-0) = 0.01188$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2), $MCEK = K^X * N_{УСТ}^{MAX} / 3600 * (1-\eta) = 49.5 * 1 / 3600 * (1-0) = 0.01375$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение, г/ч (табл. 4), $K^X = 39$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1), $MГОД = KNO2 * K^X * T_{\text{сут}} * N_{УСТ} / 10^6 * (1-\eta) = 0.8 * 39 * 240 * 1 / 10^6 * (1-0) = 0.00749$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2), $MCEK = KNO2 * K^X * N_{УСТ}^{MAX} / 3600 * (1-\eta) = 0.8 * 39 * 1 / 3600 * (1-0) = 0.00867$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1), $MГОД = KNO * K^X * T_{\text{сут}} * N_{УСТ} / 10^6 * (1-\eta) = 0.13 * 39 * 240 * 1 / 10^6 * (1-0) = 0.001217$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2), $MCEK = KNO * K^X * N_{УСТ}^{MAX} / 3600 * (1-\eta) = 0.13 * 39 * 1 / 3600 * (1-0) = 0.001408$

ИТОГО на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0.02025	0.0175
0143	Марганец и его соединения (327)	0.0003056	0.000264
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.00867	0.00749
0304	Азот (II) оксид (6)	0.001408	0.001217
0337	Углерод оксид (584)	0.01375	0.01188

Источник загрязнения N 6700, Неорганизованный

Источник выделения N 001, Сварочный агрегат (САГ) трактор 1

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): зарубежный

Значения выбросов по табл. 1, 2, 3, 4 методики соответственно уменьшены по СО в 2 раза; NO₂, NO в 2.5 раза; СН, С, СН₂О и БП в 3.5 раза.

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 4.8

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 59

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 115

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 470

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 115 * 59 = 0.0591652$ (А.3)



Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 470 / 273) = 0.481332436 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.0591652 / 0.481332436 = 0.12291962 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	3.6	4.12	1.02857	0.2	1.1	0.04286	3.71E-6

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	15	17.2	4.28571	0.85714	4.5	0.17143	0.00002

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 3.6 * 59 / 3600 = 0.059$$

$$W_i = q_{yi} * B_{zod} / 1000 = 15 * 4.8 / 1000 = 0.072$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (4.12 * 59 / 3600) * 0.8 = 0.054017778$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (17.2 * 4.8 / 1000) * 0.8 = 0.066048$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.02857 * 59 / 3600 = 0.016857119$$

$$W_i = q_{yi} * B_{zod} / 1000 = 4.28571 * 4.8 / 1000 = 0.020571408$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.2 * 59 / 3600 = 0.003277778$$

$$W_i = q_{yi} * B_{zod} / 1000 = 0.85714 * 4.8 / 1000 = 0.004114272$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.1 * 59 / 3600 = 0.018027778$$

$$W_i = q_{yi} * B_{zod} / 1000 = 4.5 * 4.8 / 1000 = 0.0216$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.04286 * 59 / 3600 = 0.000702428$$

$$W_i = q_{yi} * B_{zod} / 1000 = 0.17143 * 4.8 / 1000 = 0.000822864$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.00000371 * 59 / 3600 = 0.000000061$$

$$W_i = q_{yi} * B_{zod} / 1000 = 0.00002 * 4.8 / 1000 = 0.000000096$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (4.12 * 59 / 3600) * 0.13 = 0.008777889$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (17.2 * 4.8 / 1000) * 0.13 = 0.0107328$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек без очистки	т/год без очистки	% очистки	г/сек с очисткой	т/год с очисткой
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.054017778	0.066048	0	0.054017778	0.066048
0304	Азот (II) оксид (6)	0.008777889	0.0107328	0	0.008777889	0.0107328
0328	Углерод (583)	0.003277778	0.004114272	0	0.003277778	0.004114272
0330	Сера диоксид (516)	0.018027778	0.0216	0	0.018027778	0.0216
0337	Углерод оксид (584)	0.059	0.072	0	0.059	0.072
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000061	0.000000096	0	0.000000061	0.000000096
1325	Формальдегид (609)	0.000702428	0.000822864	0	0.000702428	0.000822864
2754	Алканы C12-19 (10)	0.016857119	0.020571408	0	0.016857119	0.020571408



Источник загрязнения N 6701, Неорганизованный

Источник выделения N 001, Сварочный агрегат (САГ) трактор 2

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): зарубежный

Значения выбросов по табл. 1, 2, 3, 4 методики соответственно уменьшены по CO в 2 раза; NO₂, NO в 2.5 раза; CH, C, CH₂O и БП в 3.5 раза.

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 4.8

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки $P_э$, кВт, 59

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя $b_э$, г/кВт*ч, 115

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 470

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_э * P_э = 8.72 * 10^{-6} * 115 * 59 = 0.0591652 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 470 / 273) = 0.481332436 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.0591652 / 0.481332436 = 0.12291962 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	3.6	4.12	1.02857	0.2	1.1	0.04286	3.71E-6

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	15	17.2	4.28571	0.85714	4.5	0.17143	0.00002

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 3.6 * 59 / 3600 = 0.059$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 15 * 4.8 / 1000 = 0.072$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_э / 3600) * 0.8 = (4.12 * 59 / 3600) * 0.8 = 0.054017778$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (17.2 * 4.8 / 1000) * 0.8 = 0.066048$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 1.02857 * 59 / 3600 = 0.016857119$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 4.28571 * 4.8 / 1000 = 0.020571408$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 0.2 * 59 / 3600 = 0.003277778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.85714 * 4.8 / 1000 = 0.004114272$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 1.1 * 59 / 3600 = 0.018027778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 4.5 * 4.8 / 1000 = 0.0216$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 0.04286 * 59 / 3600 = 0.000702428$$



$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.17143 * 4.8 / 1000 = 0.000822864$$

Примесь: 0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.00000371 * 59 / 3600 = 0.000000061$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.00002 * 4.8 / 1000 = 0.000000096$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (4.12 * 59 / 3600) * 0.13 = 0.008777889$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (17.2 * 4.8 / 1000) * 0.13 = 0.0107328$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек без очистки	т/год без очистки	% очистки	г/сек с очисткой	т/год с очисткой
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.054017778	0.066048	0	0.054017778	0.066048
0304	Азот (II) оксид (6)	0.008777889	0.0107328	0	0.008777889	0.0107328
0328	Углерод (583)	0.003277778	0.004114272	0	0.003277778	0.004114272
0330	Сера диоксид (516)	0.018027778	0.0216	0	0.018027778	0.0216
0337	Углерод оксид (584)	0.059	0.072	0	0.059	0.072
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000061	0.000000096	0	0.000000061	0.000000096
1325	Формальдегид (609)	0.000702428	0.000822864	0	0.000702428	0.000822864
2754	Алканы C12-19 (10)	0.016857119	0.020571408	0	0.016857119	0.020571408

Источник загрязнения N 6702, Неорганизованный

Источник выделения N 001, Сварочный агрегат (САГ) трактор 3

На 2027-2035 годы:

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): зарубежный

Значения выбросов по табл. 1, 2, 3, 4 методики соответственно уменьшены по CO в 2 раза; NO₂, NO в 2.5 раза; CH, C, CH₂O и БП в 3.5 раза.

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 4.8

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 59

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 115

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 470

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 115 * 59 = 0.0591652 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 470 / 273) = 0.481332436 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.0591652 / 0.481332436 = 0.12291962 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	3.6	4.12	1.02857	0.2	1.1	0.04286	3.71E-6

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	15	17.2	4.28571	0.85714	4.5	0.17143	0.00002

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$



Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 3.6 * 59 / 3600 = 0.059$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 15 * 4.8 / 1000 = 0.072$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_j / 3600) * 0.8 = (4.12 * 59 / 3600) * 0.8 = 0.054017778$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (17.2 * 4.8 / 1000) * 0.8 = 0.066048$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 1.02857 * 59 / 3600 = 0.016857119$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 4.28571 * 4.8 / 1000 = 0.020571408$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.2 * 59 / 3600 = 0.003277778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.85714 * 4.8 / 1000 = 0.004114272$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 1.1 * 59 / 3600 = 0.018027778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 4.5 * 4.8 / 1000 = 0.0216$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.04286 * 59 / 3600 = 0.000702428$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.17143 * 4.8 / 1000 = 0.000822864$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.00000371 * 59 / 3600 = 0.000000061$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.00002 * 4.8 / 1000 = 0.000000096$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_j / 3600) * 0.13 = (4.12 * 59 / 3600) * 0.13 = 0.008777889$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (17.2 * 4.8 / 1000) * 0.13 = 0.0107328$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек без очистки	т/год без очистки	% очистки	г/сек с очисткой	т/год с очисткой
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.054017778	0.066048	0	0.054017778	0.066048
0304	Азот (II) оксид (6)	0.008777889	0.0107328	0	0.008777889	0.0107328
0328	Углерод (583)	0.003277778	0.004114272	0	0.003277778	0.004114272
0330	Сера диоксид (516)	0.018027778	0.0216	0	0.018027778	0.0216
0337	Углерод оксид (584)	0.059	0.072	0	0.059	0.072
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000061	0.000000096	0	0.000000061	0.000000096
1325	Формальдегид (609)	0.000702428	0.000822864	0	0.000702428	0.000822864
2754	Алканы C12-19 (10)	0.016857119	0.020571408	0	0.016857119	0.020571408

Подрядная организация. ТОО "КГ КАЗГИС"

Источник загрязнения N 1378. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Дизельная насосно-блендерная установка №1

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1379. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Дизельная насосно-блендерная установка №2

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1380. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Насосная установка ГРП с дизельным двигателем №1

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1381. Выхлопная труба



Источник выделения N 001. Насосная установка ГРП с дизельным двигателем №2
Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1382. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Насосная установка ГРП с дизельным двигателем №3
Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1383. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Насосная установка ГРП с дизельным двигателем №4
Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1384. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Насосная установка ГРП с дизельным двигателем №5
Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1385. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Насосная установка ГРП с дизельным двигателем №6
Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1386. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Насосная установка ГРП с дизельным двигателем №7
Временно не работает на 2026-2035 годы.

Подрядная организация. ТОО "Жандос Мунай Сервис"

Источник загрязнения N 1387. Выхлопная труба

Источник выделения N 1387 01. Дизель генератор азотной установки

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок

Приложение №9 к Приказу Министра охраны окружающей

среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Г

Максимальный расход диз. топлива установкой. кг/час. $G_{FJMAX} = 116.1$

Годовой расход дизельного топлива. т/год. $G_{FGGO} = 116.1$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 30$

Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 116.1 \cdot 30 / 3600 = 0.968$

Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 116.1 \cdot 30 / 10^3 = 3.48$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 1.2$

Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 116.1 \cdot 1.2 / 3600 = 0.0387$

Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 116.1 \cdot 1.2 / 10^3 = 0.1393$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 39$

Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 116.1 \cdot 39 / 3600 = 1.258$

Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 116.1 \cdot 39 / 10^3 = 4.53$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 10$

Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 116.1 \cdot 10 / 3600 = 0.3225$

Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 116.1 \cdot 10 / 10^3 = 1.16$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Оценочное значение среднециклового выброса. г/кг топлива (табл.4). $E_э = 25$

Максимальный разовый выброс. г/с. $_G = G_{FJMAX} \cdot E_э / 3600 = 116.1 \cdot 25 / 3600 = 0.806$

Валовый выброс. т/год. $_M = G_{FGGO} \cdot E_э / 10^3 = 116.1 \cdot 25 / 10^3 = 2.9$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)



Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 12$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G_{FJMAX} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 116.1 \cdot 12 / 3600 = 0.387$

Валовый выброс, т/год. $M_{\Sigma} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 116.1 \cdot 12 / 10^3 = 1.393$

Примесь: 1301 Проп-2-ен-1-аль(474)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 1.2$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G_{FJMAX} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 116.1 \cdot 1.2 / 3600 = 0.0387$

Валовый выброс, т/год. $M_{\Sigma} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 116.1 \cdot 1.2 / 10^3 = 0.1393$

Примесь: 0328 Углерод (583)

Оценочное значение среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4). $E_{\Sigma} = 5$

Максимальный разовый выброс, г/с. $G_{FJMAX} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 3600 = 116.1 \cdot 5 / 3600 = 0.1613$

Валовый выброс, т/год. $M_{\Sigma} = G_{FJMAX} \cdot E_{\Sigma} / 10^3 = 116.1 \cdot 5 / 10^3 = 0.58$

Итоговая таблица на 2026-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,968	3,48
0304	Азот (II) оксид (6)	1,258	4,53
0328	Углерод (583)	0,1613	0,58
0330	Сера диоксид (516)	0,3225	1,16
0337	Углерод оксид (584)	0,806	2,9
1301	Проп-2-ен-1-аль(474)	0,0387	0,1393
1325	Формальдегид (609)	0,0387	0,1393
2754	Алканы C12-19 (10)	0,387	1,393

Подрядная организация.

Источник загрязнения N 1388. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Дизельный генератор азотной установки компрессора №1

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): зарубежный

Значения выбросов по табл. 1, 2, 3, 4 методики соответственно уменьшены по CO в 2 раза; NO₂, NO в 2.5 раза; CH, C, CH₂O и БП в 3.5 раза.

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 86.5125

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 488

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 132

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 500

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot P, \text{ кг/с} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 132 \cdot 488 = 0.56170752 \quad (\text{A.3})$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 500 / 273) = 0.462652005 \quad (\text{A.5})$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.56170752 / 0.462652005 = 1.214103719 \quad (\text{A.4})$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	3.1	3.84	0.82857	0.14286	1.2	0.03429	3.42E-6

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	13	16	3.42857	0.57143	5	0.14286	0.00002



Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO_2 и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 3.1 * 488 / 3600 = 0.42022222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 13 * 86.5125 / 1000 = 1.1246625$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (3.84 * 488 / 3600) * 0.8 = 0.416426667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (16 * 86.5125 / 1000) * 0.8 = 1.10736$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.82857 * 488 / 3600 = 0.112317267$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 3.42857 * 86.5125 / 1000 = 0.296614162$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.14286 * 488 / 3600 = 0.019365467$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.57143 * 86.5125 / 1000 = 0.049435838$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 488 / 3600 = 0.162666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 86.5125 / 1000 = 0.4325625$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.03429 * 488 / 3600 = 0.0046482$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.14286 * 86.5125 / 1000 = 0.012359176$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.00000342 * 488 / 3600 = 0.000000464$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.00002 * 86.5125 / 1000 = 0.00000173$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (3.84 * 488 / 3600) * 0.13 = 0.067669333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (16 * 86.5125 / 1000) * 0.13 = 0.179946$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.416426667	1.10736
0304	Азот (II) оксид (6)	0.067669333	0.179946
0328	Углерод (583)	0.019365467	0.049435838
0330	Сера диоксид (516)	0.162666667	0.4325625
0337	Углерод оксид (584)	0.420222222	1.1246625
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000464	0.00000173
1325	Формальдегид (609)	0.0046482	0.012359176
2754	Алканы C12-19 (10)	0.112317267	0.296614162

Источник загрязнения N 1389. Выхлопная труба

Источник выделения N 001.Дизельный генератор нагнетатель №1

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): зарубежный

Значения выбросов по табл. 1, 2, 3, 4 методики соответственно уменьшены по CO в 2 раза; NO_2 , NO в 2.5 раза; CH, C, CH_2O и БП в 3.5 раза.

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 51.9075

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 250

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 155

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 500



Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 155 * 250 = 0.3379 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 500 / 273) = 0.462652005 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.3379 / 0.462652005 = 0.730354556 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	3.1	3.84	0.82857	0.14286	1.2	0.03429	3.42E-6

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	13	16	3.42857	0.57143	5	0.14286	0.00002

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 3.1 * 250 / 3600 = 0.215277778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 13 * 51.9075 / 1000 = 0.6747975$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (3.84 * 250 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.8 = (16 * 51.9075 / 1000) * 0.8 = 0.664416$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.82857 * 250 / 3600 = 0.057539583$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 3.42857 * 51.9075 / 1000 = 0.177968497$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.14286 * 250 / 3600 = 0.009920833$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 0.57143 * 51.9075 / 1000 = 0.029661503$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 1.2 * 250 / 3600 = 0.083333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 51.9075 / 1000 = 0.2595375$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.03429 * 250 / 3600 = 0.00238125$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 0.14286 * 51.9075 / 1000 = 0.007415505$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.00000342 * 250 / 3600 = 0.000000238$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 0.00002 * 51.9075 / 1000 = 0.000001038$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.13 = (3.84 * 250 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (16 * 51.9075 / 1000) * 0.13 = 0.1079676$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	0.664416
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.1079676
0328	Углерод (583)	0.009920833	0.029661503
0330	Сера диоксид (516)	0.083333333	0.2595375
0337	Углерод оксид (584)	0.215277778	0.6747975
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000238	0.000001038



1325	Формальдегид (609)	0.00238125	0.007415505
2754	Алканы C12-19 (10)	0.057539583	0.177968497

Источник загрязнения N 1390. Выхлопная труба**Источник выделения N 001. Дизельный генератор азотной установки компрессора №2**

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): зарубежный

Значения выбросов по табл. 1, 2, 3, 4 методики соответственно уменьшены по CO в 2 раза; NO₂, NO в 2.5 раза; CH, C, CH₂O и БП в 3.5 раза.

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 63.4425Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 373Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 127Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 500

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 127 * 373 = 0.41307512 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 500 / 273) = 0.462652005 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.41307512 / 0.462652005 = 0.892841953 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	3.1	3.84	0.82857	0.14286	1.2	0.03429	3.42E-6

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	13	16	3.42857	0.57143	5	0.14286	0.00002

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 3.1 * 373 / 3600 = 0.321194444$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 13 * 63.4425 / 1000 = 0.8247525$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (3.84 * 373 / 3600) * 0.8 = 0.318293333$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (16 * 63.4425 / 1000) * 0.8 = 0.812064$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.82857 * 373 / 3600 = 0.085849058$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 3.42857 * 63.4425 / 1000 = 0.217517052$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.14286 * 373 / 3600 = 0.014801883$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 0.57143 * 63.4425 / 1000 = 0.036252948$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 1.2 * 373 / 3600 = 0.124333333$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 5 * 63.4425 / 1000 = 0.3172125$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)



$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.03429 * 373 / 3600 = 0.003552825$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.14286 * 63.4425 / 1000 = 0.009063396$$

Примесь: 0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.00000342 * 373 / 3600 = 0.000000354$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.00002 * 63.4425 / 1000 = 0.000001269$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (3.84 * 373 / 3600) * 0.13 = 0.051722667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (16 * 63.4425 / 1000) * 0.13 = 0.1319604$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.318293333	0.812064
0304	Азот (II) оксид (6)	0.051722667	0.1319604
0328	Углерод (583)	0.014801883	0.036252948
0330	Сера диоксид (516)	0.124333333	0.3172125
0337	Углерод оксид (584)	0.321194444	0.8247525
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000354	0.000001269
1325	Формальдегид (609)	0.003552825	0.009063396
2754	Алканы C12-19 (10)	0.085849058	0.217517052

Источник загрязнения N 1391. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Дизельный генератор нагнетатель №2

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): зарубежный

Значения выбросов по табл. 1, 2, 3, 4 методики соответственно уменьшены по CO в 2 раза; NO₂, NO в 2.5 раза; CH, C, CH₂O и БП в 3.5 раза.

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 51.9075

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 209

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 185

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 500

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 185 * 209 = 0.3371588 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 500 / 273) = 0.462652005 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.3371588 / 0.462652005 = 0.728752488 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	3.1	3.84	0.82857	0.14286	1.2	0.03429	3.42E-6

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	13	16	3.42857	0.57143	5	0.14286	0.00002

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{зод} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO



Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 3.1 * 209 / 3600 = 0.179972222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 13 * 51.9075 / 1000 = 0.6747975$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (3.84 * 209 / 3600) * 0.8 = 0.178346667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (16 * 51.9075 / 1000) * 0.8 = 0.664416$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.82857 * 209 / 3600 = 0.048103092$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 3.42857 * 51.9075 / 1000 = 0.177968497$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.14286 * 209 / 3600 = 0.008293817$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.57143 * 51.9075 / 1000 = 0.029661503$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 209 / 3600 = 0.069666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 51.9075 / 1000 = 0.2595375$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.03429 * 209 / 3600 = 0.001990725$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.14286 * 51.9075 / 1000 = 0.007415505$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.00000342 * 209 / 3600 = 0.000000199$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.00002 * 51.9075 / 1000 = 0.000001038$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (3.84 * 209 / 3600) * 0.13 = 0.028981333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (16 * 51.9075 / 1000) * 0.13 = 0.1079676$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.178346667	0.664416
0304	Азот (II) оксид (6)	0.028981333	0.1079676
0328	Углерод (583)	0.008293817	0.029661503
0330	Сера диоксид (516)	0.069666667	0.2595375
0337	Углерод оксид (584)	0.179972222	0.6747975
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000199	0.000001038
1325	Формальдегид (609)	0.001990725	0.007415505
2754	Алканы C12-19 (10)	0.048103092	0.177968497

Источник загрязнения N 1396. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДГ САТ-3406

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1397. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДГ САТ-3406

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1398. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДГ G12190PZL. САТ-3412

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1399. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДГ G12190PZL. САТ-3412

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1400. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДЭС Volvo TAD 1631GE

Временно не работает на 2026-2035 годы.



Источник загрязнения N 1401. Дымовая труба
 Источник выделения N 001. Котельная WNS 2-1/25-4
 Временно не работает на 2026-2035 годы.

Подрядная организация.
TOO "PT.LONGYUAN PETROTECH KAZAKHSTAN"

Источник загрязнения N 1392. Выхлопная труба
 Источник выделения N 001. Установка с гибкими НКТ на базе тягача Mercedes Benz Actros 3334
 Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1393. Выхлопная труба
 Источник выделения N 001. Установка с гибкими НКТ на базе тягача Mercedes Benz Actros 3334
 Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1427. Выхлопная труба
 Источник выделения N 001. Насосная установка ГРП с дизельным двигателем

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): зарубежный

Значения выбросов по табл. 1, 2, 3, 4 методики соответственно уменьшены по CO в 2 раза; NO₂, NO в 2.5 раза; CH, C, CH₂O и БП в 3.5 раза.

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 12

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 276

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 60.8

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 500

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot P = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 60.8 \cdot 276 = 0.146328576 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 500 / 273) = 0.462652005 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.146328576 / 0.462652005 = 0.316282161 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	3.1	3.84	0.82857	0.14286	1.2	0.03429	3.42E-6

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	13	16	3.42857	0.57143	5	0.14286	0.00002

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 3.1 \cdot 276 / 3600 = 0.237666667$$

$$W_i = q_{ji} \cdot B_{год} = 13 \cdot 12 / 1000 = 0.156$$



Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (3.84 * 276 / 3600) * 0.8 = 0.23552$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.8 = (16 * 12 / 1000) * 0.8 = 0.1536$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.82857 * 276 / 3600 = 0.0635237$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 3.42857 * 12 / 1000 = 0.04114284$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.14286 * 276 / 3600 = 0.0109526$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 0.57143 * 12 / 1000 = 0.00685716$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 276 / 3600 = 0.092$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 12 / 1000 = 0.06$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.03429 * 276 / 3600 = 0.0026289$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.14286 * 12 / 1000 = 0.00171432$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.00000342 * 276 / 3600 = 0.000000262$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.00002 * 12 / 1000 = 0.00000024$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (3.84 * 276 / 3600) * 0.13 = 0.038272$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (16 * 12 / 1000) * 0.13 = 0.02496$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.23552	0.1536
0304	Азот (II) оксид (6)	0.038272	0.02496
0328	Углерод (583)	0.0109526	0.00685716
0330	Сера диоксид (516)	0.092	0.06
0337	Углерод оксид (584)	0.237666667	0.156
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000262	0.00000024
1325	Формальдегид (609)	0.0026289	0.00171432
2754	Алканы C12-19 (10)	0.0635237	0.04114284

Подрядная организация. ТОО "Достар Мұнай Сервис"

Источник загрязнения N 1394. Выхлопная труба

Источник выделения N 001.Компрессор Generator 24 кВт

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана. 2004 г.

Исходные данные:

Тип топлива стационарной дизельной установки (СДУ): природный газ

Значения выбросов по табл. 1. 2. 3. 4 методики соответственно уменьшены по CO на 20%; NO₂. NO в 2 раза; C и CH₂O в 15 раз; БП в 20 раз.

Содержание серы в газообразном топливе S_r . %. 0.0012

Расход газообразного топлива G_L . г/с. 4.2778

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$. т. 130.9

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 . кВт. 24

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 . г/кВт*ч. 198.4

Температура отработавших газов $T_{ог}$. К. 570

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$. кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 198.4 * 24 = 0.041521152 \quad (A.3)$$



Удельный вес отработавших газов γ_{oz} . кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 570 / 273) = 0.424234875 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С. кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} . м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.041521152 / 0.424234875 = 0.097873028 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	CH ₂ O	БП
A	5.76	5.15	3.6	0.04667	0.01	6.50E-7

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	CH ₂ O	БП
A	24	21.5	15	0.2	0.04	2.75E-6

Расчет максимального из разовых выброса M_i . г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i . т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Расчет максимального из разовых и валового выбросов для диоксида серы (SO₂) M_i

("Сборник методик по расчету вредных выбросов в атмосферу различными производствами". Алматы.

КазЭКОЭКСП. 1996 г. п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах паропроизводительностью до 30 т/час):

$$M_i = 0.02 * G_n * Sr. \text{ г/с}$$

$$M_i = 0.02 * B_{zod} * Sr. \text{ т/год}$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений. т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 5.76 * 24 / 3600 = 0.0384$$

$$W_i = q_{vi} * B_{zod} = 24 * 130.9 / 1000 = 3.1416$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (5.15 * 24 / 3600) * 0.8 = 0.027466667$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (21.5 * 130.9 / 1000) * 0.8 = 2.25148$$

Примесь:2754 Алканы C₁₂₋₁₉ (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 3.6 * 24 / 3600 = 0.024$$

$$W_i = q_{vi} * B_{zod} / 1000 = 15 * 130.9 / 1000 = 1.9635$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.04667 * 24 / 3600 = 0.000311133$$

$$W_i = q_{vi} * B_{zod} / 1000 = 0.2 * 130.9 / 1000 = 0.02618$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = 0.02 * G_n * Sr = 0.02 * 4.2778 * 0.0012 = 0.000102667$$

$$W_i = 0.02 * B_{zod} * Sr = 0.02 * 130.9 * 0.0012 = 0.0031416$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.01 * 24 / 3600 = 0.000066667$$

$$W_i = q_{vi} * B_{zod} = 0.04 * 130.9 / 1000 = 0.005236$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.00000065 * 24 / 3600 = 0.000000004$$

$$W_i = q_{vi} * B_{zod} = 0.00000275 * 130.9 / 1000 = 0.00000036$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (5.15 * 24 / 3600) * 0.13 = 0.004463333$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (21.5 * 130.9 / 1000) * 0.13 = 0.3658655$$

Итого выбросы по веществам на 2026-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0,027466667	2,25148
0304	Азот (II) оксид (6)	0,004463333	0,3658655
0328	Углерод (583)	0,000311133	0,02618



0330	Сера диоксид (516)	0,000102667	0,0031416
0337	Углерод оксид (584)	0,0384	3,1416
0703	Бенз/а/пирен (54)	0,000000004	0,000000036
1325	Формальдегид (609)	0,000066667	0,005236
2754	Алканы C12-19 (10)	0,024	1,9635

Подрядная организация. ТОО "Батыс Мұнай С групп"

Источник загрязнения N 1402. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДГ САТ-3408

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1403. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДГ САТ-3408

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1404. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДГ PZL12V190B

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1405. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДЭС Cummins 400 кВт

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1406. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДЭС Cummins 250 кВт

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1407. Дымовая труба

Источник выделения N 001. Котельная установка

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Подрядная организация.

Источник загрязнения N 1421. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Силовой дизельный агрегат

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1422. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Силовой дизельный агрегат

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1423. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. Силовой дизельный агрегат

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1424. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДЭС Cummins 312

Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1425. Выхлопная труба

Источник выделения N 001. ДЭС Cummins 312

Временно не работает на 2026-2035 годы.



Источник загрязнения N 1426. Дымовая труба
 Источник выделения N 001. Котел WNS-2-1.25-Y
 Временно не работает на 2026-2035 годы.

Источник загрязнения N 1428. Выхлопная труба
 Источник выделения N 001. Силовой дизельный агрегат
 Временно не работает на 2026-2035 годы.

Подрядная организация. Управление «Актотемунгазсервис»

Источник загрязнения N 1433, Выхлопная труба
 Источник выделения N 001, Сварочный агрегат АДД-4004+В

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 3.7

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 50

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 51.14

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot P = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 51.14 \cdot 50 = 0.02229704 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.02229704 / 0.439889299 = 0.050687844 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	7.2	10.3	3.6	0.7	1.1	0.15	1.3E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
A	30	43	15	3	4.5	0.6	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 7.2 \cdot 50 / 3600 = 0.1$$

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 = 30 \cdot 3.7 / 1000 = 0.111$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P / 3600) \cdot 0.8 = (10.3 \cdot 50 / 3600) \cdot 0.8 = 0.114444444$$

$$W_i = (q_{yi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (43 \cdot 3.7 / 1000) \cdot 0.8 = 0.12728$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 3.6 \cdot 50 / 3600 = 0.05$$

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 = 15 \cdot 3.7 / 1000 = 0.0555$$



Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.7 * 50 / 3600 = 0.009722222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 3 * 3.7 / 1000 = 0.0111$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.1 * 50 / 3600 = 0.015277778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 4.5 * 3.7 / 1000 = 0.01665$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.15 * 50 / 3600 = 0.002083333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.6 * 3.7 / 1000 = 0.00222$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000013 * 50 / 3600 = 0.000000181$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 3.7 / 1000 = 0.000000204$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (10.3 * 50 / 3600) * 0.13 = 0.018597222$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (43 * 3.7 / 1000) * 0.13 = 0.020683$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.114444444	0.12728
0304	Азот (II) оксид (6)	0.018597222	0.020683
0328	Углерод (583)	0.009722222	0.0111
0330	Сера диоксид (516)	0.015277778	0.01665
0337	Углерод оксид (584)	0.1	0.111
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000181	0.000000204
1325	Формальдегид (609)	0.002083333	0.00222
2754	Алканы C12-19 (10)	0.05	0.0555

Источник загрязнения N 1434, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Подъемный агрегат XJ-450

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 45.916

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 320

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 49.14

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 49.14 * 320 = 0.137120256 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.137120256 / 0.439889299 = 0.311715371 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП



Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO_2 и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 320 / 3600 = 0.551111111$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} = 26 * 45.916 / 1000 = 1.193816$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.8 = 0.682666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{200} / 1000) * 0.8 = (40 * 45.916 / 1000) * 0.8 = 1.469312$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 320 / 3600 = 0.257777778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 = 12 * 45.916 / 1000 = 0.550992$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 320 / 3600 = 0.044444444$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 = 2 * 45.916 / 1000 = 0.091832$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 320 / 3600 = 0.106666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 = 5 * 45.916 / 1000 = 0.22958$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 320 / 3600 = 0.010666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} = 0.5 * 45.916 / 1000 = 0.022958$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 320 / 3600 = 0.000001067$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} = 0.000055 * 45.916 / 1000 = 0.000002525$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.13 = 0.110933333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{200} / 1000) * 0.13 = (40 * 45.916 / 1000) * 0.13 = 0.2387632$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.682666667	1.469312
0304	Азот (II) оксид (6)	0.110933333	0.2387632
0328	Углерод (583)	0.044444444	0.091832
0330	Сера диоксид (516)	0.106666667	0.22958
0337	Углерод оксид (584)	0.551111111	1.193816
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001067	0.000002525
1325	Формальдегид (609)	0.010666667	0.022958
2754	Алканы C12-19 (10)	0.257777778	0.550992

Источник загрязнения N 1435, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Подъемный агрегат XJ-450

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{200} , т, 49.464

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 320

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 52.94

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно



1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{oz} , кг/с:

$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 52.94 * 320 = 0.147723776 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.147723776 / 0.439889299 = 0.335820345 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 6.2 * 320 / 3600 = 0.551111111$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 26 * 49.464 / 1000 = 1.286064$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.8 = 0.682666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 49.464 / 1000) * 0.8 = 1.582848$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 2.9 * 320 / 3600 = 0.257777778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 12 * 49.464 / 1000 = 0.593568$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.5 * 320 / 3600 = 0.044444444$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 2 * 49.464 / 1000 = 0.098928$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 1.2 * 320 / 3600 = 0.106666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 5 * 49.464 / 1000 = 0.24732$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.12 * 320 / 3600 = 0.010666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 0.5 * 49.464 / 1000 = 0.024732$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.000012 * 320 / 3600 = 0.000001067$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 0.000055 * 49.464 / 1000 = 0.000002721$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.13 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.13 = 0.110933333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 49.464 / 1000) * 0.13 = 0.2572128$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.682666667	1.582848
0304	Азот (II) оксид (6)	0.110933333	0.2572128
0328	Углерод (583)	0.044444444	0.098928
0330	Сера диоксид (516)	0.106666667	0.24732
0337	Углерод оксид (584)	0.551111111	1.286064



0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001067	0.000002721
1325	Формальдегид (609)	0.010666667	0.024732
2754	Алканы C12-19 (10)	0.257777778	0.593568

Источник загрязнения N 1436, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Подъемный агрегат XJ-450

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 47.788

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 320

Удельный расход топлива на экпл./номинал. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 51.14

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot P = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 51.14 \cdot 320 = 0.142701056 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.142701056 / 0.439889299 = 0.324402199 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 6.2 \cdot 320 / 3600 = 0.551111111$$

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 = 26 \cdot 47.788 / 1000 = 1.242488$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P / 3600) \cdot 0.8 = (9.6 \cdot 320 / 3600) \cdot 0.8 = 0.682666667$$

$$W_i = (q_{vi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (40 \cdot 47.788 / 1000) \cdot 0.8 = 1.529216$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 2.9 \cdot 320 / 3600 = 0.257777778$$

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 = 12 \cdot 47.788 / 1000 = 0.573456$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 0.5 \cdot 320 / 3600 = 0.044444444$$

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 = 2 \cdot 47.788 / 1000 = 0.095576$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 1.2 \cdot 320 / 3600 = 0.106666667$$

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 = 5 \cdot 47.788 / 1000 = 0.23894$$



Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 320 / 3600 = 0.010666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 0.5 * 47.788 / 1000 = 0.023894$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 320 / 3600 = 0.000001067$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 0.000055 * 47.788 / 1000 = 0.000002628$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.13 = 0.110933333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{300} / 1000) * 0.13 = (40 * 47.788 / 1000) * 0.13 = 0.2484976$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.682666667	1.529216
0304	Азот (II) оксид (6)	0.110933333	0.2484976
0328	Углерод (583)	0.044444444	0.095576
0330	Сера диоксид (516)	0.106666667	0.23894
0337	Углерод оксид (584)	0.551111111	1.242488
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001067	0.000002628
1325	Формальдегид (609)	0.010666667	0.023894
2754	Алканы C12-19 (10)	0.257777778	0.573456

Источник загрязнения N 1437, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Подъемный агрегат XJ-450

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{300} , т, 39.419

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 320

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 42.19

Температура отработавших газов T_{02} , К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{02} , кг/с:

$$G_{02} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 42.19 * 320 = 0.117726976 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{02} , кг/м³:

$$\gamma_{02} = 1.31 / (1 + T_{02} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{02} , м³/с:

$$Q_{02} = G_{02} / \gamma_{02} = 0.117726976 / 0.439889299 = 0.267628643 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{3i} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{3i} * B_{300} / 1000 \quad (2)$$



Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 320 / 3600 = 0.551111111$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 26 * 39.419 / 1000 = 1.024894$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.8 = 0.682666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.8 = (40 * 39.419 / 1000) * 0.8 = 1.261408$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 320 / 3600 = 0.257777778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 12 * 39.419 / 1000 = 0.473028$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 320 / 3600 = 0.044444444$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 2 * 39.419 / 1000 = 0.078838$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 320 / 3600 = 0.106666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 39.419 / 1000 = 0.197095$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 320 / 3600 = 0.010666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.5 * 39.419 / 1000 = 0.0197095$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 320 / 3600 = 0.000001067$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000055 * 39.419 / 1000 = 0.000002168$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.13 = 0.110933333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (40 * 39.419 / 1000) * 0.13 = 0.2049788$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.682666667	1.261408
0304	Азот (II) оксид (6)	0.110933333	0.2049788
0328	Углерод (583)	0.044444444	0.078838
0330	Сера диоксид (516)	0.106666667	0.197095
0337	Углерод оксид (584)	0.551111111	1.024894
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001067	0.000002168
1325	Формальдегид (609)	0.010666667	0.0197095
2754	Алканы C12-19 (10)	0.257777778	0.473028

Источник загрязнения N 1438, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Подъемный агрегат XJ-450

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок.

РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 38.965

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 320

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 41.7

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 41.7 * 320 = 0.11635968 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:



$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.11635968 / 0.439889299 = 0.26452037 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 320 / 3600 = 0.551111111$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 26 * 38.965 / 1000 = 1.01309$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.8 = 0.682666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 38.965 / 1000) * 0.8 = 1.24688$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 320 / 3600 = 0.257777778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 12 * 38.965 / 1000 = 0.46758$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 320 / 3600 = 0.044444444$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 2 * 38.965 / 1000 = 0.07793$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 320 / 3600 = 0.106666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 5 * 38.965 / 1000 = 0.194825$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 320 / 3600 = 0.010666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 0.5 * 38.965 / 1000 = 0.0194825$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 320 / 3600 = 0.000001067$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 0.000055 * 38.965 / 1000 = 0.000002143$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.13 = 0.110933333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 38.965 / 1000) * 0.13 = 0.202618$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.682666667	1.24688
0304	Азот (II) оксид (6)	0.110933333	0.202618
0328	Углерод (583)	0.044444444	0.07793
0330	Сера диоксид (516)	0.106666667	0.194825
0337	Углерод оксид (584)	0.551111111	1.01309
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001067	0.000002143
1325	Формальдегид (609)	0.010666667	0.0194825
2754	Алканы C12-19 (10)	0.257777778	0.46758

Источник загрязнения N 1439, Выхлопная труба

**Источник выделения N 001,Подъемный агрегат XJ-450**

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 31.17

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_j , кВт, 320

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_j , г/кВт*ч, 33.36

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_j * P_j = 8.72 * 10^{-6} * 33.36 * 320 = 0.093087744 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.093087744 / 0.439889299 = 0.211616296 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 6.2 * 320 / 3600 = 0.551111111$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 26 * 31.17 / 1000 = 0.81042$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_j / 3600) * 0.8 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.8 = 0.682666667$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 31.17 / 1000) * 0.8 = 0.99744$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 2.9 * 320 / 3600 = 0.257777778$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 12 * 31.17 / 1000 = 0.37404$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.5 * 320 / 3600 = 0.044444444$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 2 * 31.17 / 1000 = 0.06234$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 1.2 * 320 / 3600 = 0.106666667$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 5 * 31.17 / 1000 = 0.15585$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.12 * 320 / 3600 = 0.010666667$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 31.17 / 1000 = 0.015585$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.000012 * 320 / 3600 = 0.000001067$$



$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 31.17 / 1000 = 0.000001714$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.13 = 0.110933333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 31.17 / 1000) * 0.13 = 0.162084$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.682666667	0.99744
0304	Азот (II) оксид (6)	0.110933333	0.162084
0328	Углерод (583)	0.044444444	0.06234
0330	Сера диоксид (516)	0.106666667	0.15585
0337	Углерод оксид (584)	0.551111111	0.81042
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001067	0.000001714
1325	Формальдегид (609)	0.010666667	0.015585
2754	Алканы C12-19 (10)	0.257777778	0.37404

Источник загрязнения N 1440, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Подъемный агрегат XJ-450

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 31.737

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 320

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 33.97

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 33.97 * 320 = 0.094789888 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094789888 / 0.439889299 = 0.215485778 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 320 / 3600 = 0.551111111$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 26 * 31.737 / 1000 = 0.825162$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)



$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.8 = 0.682666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.8 = (40 * 31.737 / 1000) * 0.8 = 1.015584$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 320 / 3600 = 0.257777778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 12 * 31.737 / 1000 = 0.380844$$

Примесь: 0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 320 / 3600 = 0.044444444$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 2 * 31.737 / 1000 = 0.063474$$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 320 / 3600 = 0.106666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 31.737 / 1000 = 0.158685$$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 320 / 3600 = 0.010666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.5 * 31.737 / 1000 = 0.0158685$$

Примесь: 0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 320 / 3600 = 0.000001067$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000055 * 31.737 / 1000 = 0.000001746$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.13 = 0.110933333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (40 * 31.737 / 1000) * 0.13 = 0.1650324$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.682666667	1.015584
0304	Азот (II) оксид (6)	0.110933333	0.1650324
0328	Углерод (583)	0.044444444	0.063474
0330	Сера диоксид (516)	0.106666667	0.158685
0337	Углерод оксид (584)	0.551111111	0.825162
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001067	0.000001746
1325	Формальдегид (609)	0.010666667	0.0158685
2754	Алканы C12-19 (10)	0.257777778	0.380844

Источник загрязнения N 1441, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭС Э/агрегат диз. ПСМ АД100П- Т400-2РГТН

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 40.96

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 100

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 100 = 0.12828864 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.12828864 / 0.439889299 = 0.291638465 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 100 / 3600 = 0.172222222$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 26 * 40.96 / 1000 = 1.06496$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 40.96 / 1000) * 0.8 = 1.31072$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 100 / 3600 = 0.080555556$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 12 * 40.96 / 1000 = 0.49152$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 100 / 3600 = 0.013888889$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 2 * 40.96 / 1000 = 0.08192$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 100 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 5 * 40.96 / 1000 = 0.2048$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 100 / 3600 = 0.003333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 40.96 / 1000 = 0.02048$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 100 / 3600 = 0.000000333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 40.96 / 1000 = 0.000002253$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 40.96 / 1000) * 0.13 = 0.212992$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	1.31072
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.212992
0328	Углерод (583)	0.013888889	0.08192
0330	Сера диоксид (516)	0.033333333	0.2048
0337	Углерод оксид (584)	0.172222222	1.06496
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000333	0.000002253
1325	Формальдегид (609)	0.003333333	0.02048
2754	Алканы C12-19 (10)	0.080555556	0.49152

Источник загрязнения N 1442, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Подъемный агрегат XJ-550

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный



Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 48.131

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 550

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 550 = 0.70558752 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.70558752 / 0.439889299 = 1.604011559 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 550 / 3600 = 0.947222222$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 26 * 48.131 / 1000 = 1.251406$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 550 / 3600) * 0.8 = 1.173333333$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 48.131 / 1000) * 0.8 = 1.540192$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 550 / 3600 = 0.443055556$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 12 * 48.131 / 1000 = 0.577572$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 550 / 3600 = 0.076388889$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 2 * 48.131 / 1000 = 0.096262$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 550 / 3600 = 0.183333333$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 5 * 48.131 / 1000 = 0.240655$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 550 / 3600 = 0.018333333$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 48.131 / 1000 = 0.0240655$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 550 / 3600 = 0.000001833$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 48.131 / 1000 = 0.000002647$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 550 / 3600) * 0.13 = 0.190666667$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 48.131 / 1000) * 0.13 = 0.2502812$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год



0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.173333333	1.540192
0304	Азот (II) оксид (6)	0.190666667	0.2502812
0328	Углерод (583)	0.076388889	0.096262
0330	Сера диоксид (516)	0.183333333	0.240655
0337	Углерод оксид (584)	0.947222222	1.251406
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001833	0.000002647
1325	Формальдегид (609)	0.018333333	0.0240655
2754	Алканы C12-19 (10)	0.443055556	0.577572

Источник загрязнения N 1443, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Подъемный агрегат XJ-550

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок.

РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 46.746

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 550

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 550 = 0.70558752 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.70558752 / 0.439889299 = 1.604011559 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 6.2 * 550 / 3600 = 0.947222222$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} = 26 * 46.746 / 1000 = 1.215396$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (9.6 * 550 / 3600) * 0.8 = 1.173333333$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 46.746 / 1000) * 0.8 = 1.495872$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 2.9 * 550 / 3600 = 0.443055556$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 12 * 46.746 / 1000 = 0.560952$$

Примесь: 0328 Углерод (583)



$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 550 / 3600 = 0.076388889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 46.746 / 1000 = 0.093492$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 550 / 3600 = 0.183333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 46.746 / 1000 = 0.23373$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 550 / 3600 = 0.018333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 46.746 / 1000 = 0.023373$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 550 / 3600 = 0.000001833$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 46.746 / 1000 = 0.000002571$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 550 / 3600) * 0.13 = 0.190666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 46.746 / 1000) * 0.13 = 0.2430792$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.173333333	1.495872
0304	Азот (II) оксид (6)	0.190666667	0.2430792
0328	Углерод (583)	0.076388889	0.093492
0330	Сера диоксид (516)	0.183333333	0.23373
0337	Углерод оксид (584)	0.947222222	1.215396
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001833	0.000002571
1325	Формальдегид (609)	0.018333333	0.023373
2754	Алканы C12-19 (10)	0.443055556	0.560952

Источник загрязнения N 1444, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Подъемный агрегат XJ-750

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 82.957

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 750

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 750 = 0.9621648 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.9621648 / 0.439889299 = 2.187288489 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	5.3	8.4	2.4	0.35	1.4	0.1	1.1E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	22	35	10	1.5	6	0.4	4.5E-5



Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{300} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO_2 и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 5.3 * 750 / 3600 = 1.104166667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 22 * 82.957 / 1000 = 1.825054$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (8.4 * 750 / 3600) * 0.8 = 1.4$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{300} / 1000) * 0.8 = (35 * 82.957 / 1000) * 0.8 = 2.322796$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.4 * 750 / 3600 = 0.5$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} / 1000 = 10 * 82.957 / 1000 = 0.82957$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.35 * 750 / 3600 = 0.072916667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} / 1000 = 1.5 * 82.957 / 1000 = 0.1244355$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.4 * 750 / 3600 = 0.291666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} / 1000 = 6 * 82.957 / 1000 = 0.497742$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.1 * 750 / 3600 = 0.020833333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 0.4 * 82.957 / 1000 = 0.0331828$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000011 * 750 / 3600 = 0.000002292$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 0.000045 * 82.957 / 1000 = 0.000003733$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (8.4 * 750 / 3600) * 0.13 = 0.2275$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{300} / 1000) * 0.13 = (35 * 82.957 / 1000) * 0.13 = 0.37745435$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.4	2.322796
0304	Азот (II) оксид (6)	0.2275	0.37745435
0328	Углерод (583)	0.072916667	0.1244355
0330	Сера диоксид (516)	0.291666667	0.497742
0337	Углерод оксид (584)	1.104166667	1.825054
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000002292	0.000003733
1325	Формальдегид (609)	0.020833333	0.0331828
2754	Алканы C12-19 (10)	0.5	0.82957

Источник загрязнения N 1445, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Подъемный агрегат XJ-750

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{300} , т, 52.27

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 750

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно



1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{oz} , кг/с:

$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 750 = 0.9621648 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.9621648 / 0.439889299 = 2.187288489 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	5.3	8.4	2.4	0.35	1.4	0.1	1.1E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	22	35	10	1.5	6	0.4	4.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 5.3 * 750 / 3600 = 1.104166667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 22 * 52.27 / 1000 = 1.14994$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (8.4 * 750 / 3600) * 0.8 = 1.4$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (35 * 52.27 / 1000) * 0.8 = 1.46356$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 2.4 * 750 / 3600 = 0.5$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 10 * 52.27 / 1000 = 0.5227$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.35 * 750 / 3600 = 0.072916667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 1.5 * 52.27 / 1000 = 0.078405$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 1.4 * 750 / 3600 = 0.291666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 6 * 52.27 / 1000 = 0.31362$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.1 * 750 / 3600 = 0.020833333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 0.4 * 52.27 / 1000 = 0.020908$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.000011 * 750 / 3600 = 0.000002292$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 0.000045 * 52.27 / 1000 = 0.000002352$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.13 = (8.4 * 750 / 3600) * 0.13 = 0.2275$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (35 * 52.27 / 1000) * 0.13 = 0.2378285$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.4	1.46356
0304	Азот (II) оксид (6)	0.2275	0.2378285
0328	Углерод (583)	0.072916667	0.078405
0330	Сера диоксид (516)	0.291666667	0.31362
0337	Углерод оксид (584)	1.104166667	1.14994
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000002292	0.000002352



1325	Формальдегид (609)	0.020833333	0.020908
2754	Алканы C12-19 (10)	0.5	0.5227

Источник загрязнения N 1446, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Установка с гибкими трубами Кенворт

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 47.533

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 73.6

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot P = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 147.12 \cdot 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 6.2 \cdot 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 26 \cdot 47.533 / 1000 = 1.235858$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P / 3600) \cdot 0.8 = (9.6 \cdot 73.6 / 3600) \cdot 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{mi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (40 \cdot 47.533 / 1000) \cdot 0.8 = 1.521056$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 2.9 \cdot 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 12 \cdot 47.533 / 1000 = 0.570396$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 0.5 \cdot 73.6 / 3600 = 0.010222222$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 2 \cdot 47.533 / 1000 = 0.095066$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 1.2 \cdot 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 5 \cdot 47.533 / 1000 = 0.237665$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)



$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.5 * 47.533 / 1000 = 0.0237665$$

Примесь: 0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 47.533 / 1000 = 0.000002614$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 47.533 / 1000) * 0.13 = 0.2471716$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	1.521056
0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	0.2471716
0328	Углерод (583)	0.010222222	0.095066
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	0.237665
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	1.235858
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.000002614
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.0237665
2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	0.570396

Источник загрязнения N 1447, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Установка с гибкими трубами Мерседес Бенц

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 37

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 73.6

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO



Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 26 * 37 / 1000 = 0.962$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 37 / 1000) * 0.8 = 1.184$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 12 * 37 / 1000 = 0.444$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 73.6 / 3600 = 0.010222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 2 * 37 / 1000 = 0.074$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 5 * 37 / 1000 = 0.185$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.5 * 37 / 1000 = 0.0185$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.000055 * 37 / 1000 = 0.000002035$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 37 / 1000) * 0.13 = 0.1924$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	1.184
0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	0.1924
0328	Углерод (583)	0.010222222	0.074
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	0.185
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	0.962
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.000002035
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.0185
2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	0.444

Источник загрязнения N 1448, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Агрегат гидроразрыва пластов типа SYL2000-105

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{zod} , т, 41.811

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 765

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов T_{oz} , К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{oz} , кг/с:

$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 765 = 0.981408096 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;



Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.981408096 / 0.439889299 = 2.231034259 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	5.3	8.4	2.4	0.35	1.4	0.1	1.1E-5

Таблица значений выбросов q_{zi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	22	35	10	1.5	6	0.4	4.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 5.3 * 765 / 3600 = 1.12625$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 22 * 41.811 / 1000 = 0.919842$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.8 = 1.428$$

$$W_i = (q_{zi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (35 * 41.811 / 1000) * 0.8 = 1.170708$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.4 * 765 / 3600 = 0.51$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 10 * 41.811 / 1000 = 0.41811$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.35 * 765 / 3600 = 0.074375$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 1.5 * 41.811 / 1000 = 0.0627165$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.4 * 765 / 3600 = 0.2975$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 6 * 41.811 / 1000 = 0.250866$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.1 * 765 / 3600 = 0.02125$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 0.4 * 41.811 / 1000 = 0.0167244$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000011 * 765 / 3600 = 0.000002338$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 0.000045 * 41.811 / 1000 = 0.000001881$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.13 = 0.23205$$

$$W_i = (q_{zi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (35 * 41.811 / 1000) * 0.13 = 0.19024005$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.428	1.170708
0304	Азот (II) оксид (6)	0.23205	0.19024005
0328	Углерод (583)	0.074375	0.0627165
0330	Сера диоксид (516)	0.2975	0.250866
0337	Углерод оксид (584)	1.12625	0.919842
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000002338	0.000001881
1325	Формальдегид (609)	0.02125	0.0167244
2754	Алканы C12-19 (10)	0.51	0.41811

Источник загрязнения N 1449, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Агрегат гидроразрыва пластов типа SYL2000-105

Список литературы:



1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 64

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 765

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 765 = 0.981408096 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.981408096 / 0.439889299 = 2.231034259 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	5.3	8.4	2.4	0.35	1.4	0.1	1.1E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	22	35	10	1.5	6	0.4	4.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 5.3 * 765 / 3600 = 1.12625$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 22 * 64 / 1000 = 1.408$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.8 = 1.428$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (35 * 64 / 1000) * 0.8 = 1.792$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 2.4 * 765 / 3600 = 0.51$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 10 * 64 / 1000 = 0.64$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.35 * 765 / 3600 = 0.074375$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 1.5 * 64 / 1000 = 0.096$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 1.4 * 765 / 3600 = 0.2975$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 6 * 64 / 1000 = 0.384$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.1 * 765 / 3600 = 0.02125$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.4 * 64 / 1000 = 0.0256$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.000011 * 765 / 3600 = 0.000002338$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000045 * 64 / 1000 = 0.00000288$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)



$$M_i = (e_{mi} * P_d / 3600) * 0.13 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.13 = 0.23205$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (35 * 64 / 1000) * 0.13 = 0.2912$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.428	1.792
0304	Азот (II) оксид (6)	0.23205	0.2912
0328	Углерод (583)	0.074375	0.096
0330	Сера диоксид (516)	0.2975	0.384
0337	Углерод оксид (584)	1.12625	1.408
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000002338	0.00000288
1325	Формальдегид (609)	0.02125	0.0256
2754	Алканы C12-19 (10)	0.51	0.64

Источник загрязнения N 1450, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Агрегат гидроразрыва пластов типа SYL2000-105

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{zod} , т, 51

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_d , кВт, 765

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_d , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_d * P_d = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 765 = 0.981408096 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.981408096 / 0.439889299 = 2.231034259 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	5.3	8.4	2.4	0.35	1.4	0.1	1.1E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	22	35	10	1.5	6	0.4	4.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_d / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_d / 3600 = 5.3 * 765 / 3600 = 1.12625$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 22 * 51 / 1000 = 1.122$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_d / 3600) * 0.8 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.8 = 1.428$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (35 * 51 / 1000) * 0.8 = 1.428$$



Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.4 * 765 / 3600 = 0.51$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 10 * 51 / 1000 = 0.51$$

Примесь: 0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.35 * 765 / 3600 = 0.074375$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 1.5 * 51 / 1000 = 0.0765$$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.4 * 765 / 3600 = 0.2975$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 6 * 51 / 1000 = 0.306$$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.1 * 765 / 3600 = 0.02125$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.4 * 51 / 1000 = 0.0204$$

Примесь: 0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000011 * 765 / 3600 = 0.000002338$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000045 * 51 / 1000 = 0.000002295$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.13 = 0.23205$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (35 * 51 / 1000) * 0.13 = 0.23205$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.428	1.428
0304	Азот (II) оксид (6)	0.23205	0.23205
0328	Углерод (583)	0.074375	0.0765
0330	Сера диоксид (516)	0.2975	0.306
0337	Углерод оксид (584)	1.12625	1.122
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000002338	0.000002295
1325	Формальдегид (609)	0.02125	0.0204
2754	Алканы C12-19 (10)	0.51	0.51

Источник загрязнения N 1451, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Азотная установка

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 249.934

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 73.6

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП



Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5
Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта							
Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 249.934 / 1000 = 6.498284$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 249.934 / 1000) * 0.8 = 7.997888$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 249.934 / 1000 = 2.999208$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 73.6 / 3600 = 0.010222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 249.934 / 1000 = 0.499868$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 249.934 / 1000 = 1.24967$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 249.934 / 1000 = 0.124967$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 249.934 / 1000 = 0.000013746$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 249.934 / 1000) * 0.13 = 1.2996568$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	7.997888
0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	1.2996568
0328	Углерод (583)	0.010222222	0.499868
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	1.24967
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	6.498284
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.000013746
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.124967
2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	2.999208

Источник загрязнения N 1452, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭС «Олимпион LL»

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 30

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 175



Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_p , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов T_{oz} , К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{oz} , кг/с:

$$G_{oz} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_p \cdot P_p = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 147.12 \cdot 175 = 0.22450512 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.22450512 / 0.439889299 = 0.510367314 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 6.2 \cdot 175 / 3600 = 0.301388889$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 26 \cdot 30 / 1000 = 0.78$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P_p / 3600) \cdot 0.8 = (9.6 \cdot 175 / 3600) \cdot 0.8 = 0.373333333$$

$$W_i = (q_{mi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (40 \cdot 30 / 1000) \cdot 0.8 = 0.96$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 2.9 \cdot 175 / 3600 = 0.140972222$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 12 \cdot 30 / 1000 = 0.36$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 0.5 \cdot 175 / 3600 = 0.024305556$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 2 \cdot 30 / 1000 = 0.06$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 1.2 \cdot 175 / 3600 = 0.058333333$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 5 \cdot 30 / 1000 = 0.15$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 0.12 \cdot 175 / 3600 = 0.005833333$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 0.5 \cdot 30 / 1000 = 0.015$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 0.000012 \cdot 175 / 3600 = 0.000000583$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 0.000055 \cdot 30 / 1000 = 0.00000165$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P_p / 3600) \cdot 0.13 = (9.6 \cdot 175 / 3600) \cdot 0.13 = 0.060666667$$

$$W_i = (q_{mi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.13 = (40 \cdot 30 / 1000) \cdot 0.13 = 0.156$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.373333333	0.96
0304	Азот (II) оксид (6)	0.060666667	0.156



0328	Углерод (583)	0.024305556	0.06
0330	Сера диоксид (516)	0.058333333	0.15
0337	Углерод оксид (584)	0.301388889	0.78
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000583	0.00000165
1325	Формальдегид (609)	0.005833333	0.015
2754	Алканы C12-19 (10)	0.140972222	0.36

Источник загрязнения N 1453, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Э/агрегат диз. ПСМ АД100П- Т400-2РГТН

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 24.01

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 100

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 100 = 0.12828864 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.12828864 / 0.439889299 = 0.291638465 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 6.2 * 100 / 3600 = 0.172222222$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 26 * 24.01 / 1000 = 0.62426$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 24.01 / 1000) * 0.8 = 0.76832$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 2.9 * 100 / 3600 = 0.080555556$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 12 * 24.01 / 1000 = 0.28812$$

Примесь: 0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.5 * 100 / 3600 = 0.013888889$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 2 * 24.01 / 1000 = 0.04802$$



Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 100 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} / 1000 = 5 * 24.01 / 1000 = 0.12005$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 100 / 3600 = 0.003333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 0.5 * 24.01 / 1000 = 0.012005$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 100 / 3600 = 0.000000333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 0.000055 * 24.01 / 1000 = 0.000001321$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{300} / 1000) * 0.13 = (40 * 24.01 / 1000) * 0.13 = 0.124852$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	0.76832
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.124852
0328	Углерод (583)	0.013888889	0.04802
0330	Сера диоксид (516)	0.033333333	0.12005
0337	Углерод оксид (584)	0.172222222	0.62426
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000333	0.000001321
1325	Формальдегид (609)	0.003333333	0.012005
2754	Алканы C12-19 (10)	0.080555556	0.28812

Источник загрязнения N 1454, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭС Э/агрегат диз. ПСМ АД100П- Т400-2РГТН

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{300} , т, 35

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 100

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов T_{02} , К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{02} , кг/с:

$$G_{02} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 100 = 0.12828864 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{02} , кг/м³:

$$\gamma_{02} = 1.31 / (1 + T_{02} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{02} , м³/с:

$$Q_{02} = G_{02} / \gamma_{02} = 0.12828864 / 0.439889299 = 0.291638465 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$



Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO_2 и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 100 / 3600 = 0.172222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 35 / 1000 = 0.91$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 35 / 1000) * 0.8 = 1.12$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 100 / 3600 = 0.080555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 35 / 1000 = 0.42$$

Примесь: 0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 100 / 3600 = 0.013888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 35 / 1000 = 0.07$$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 100 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 35 / 1000 = 0.175$$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 100 / 3600 = 0.003333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 35 / 1000 = 0.0175$$

Примесь: 0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 100 / 3600 = 0.000000333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 35 / 1000 = 0.000001925$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 35 / 1000) * 0.13 = 0.182$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	1.12
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.182
0328	Углерод (583)	0.013888889	0.07
0330	Сера диоксид (516)	0.033333333	0.175
0337	Углерод оксид (584)	0.172222222	0.91
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000333	0.000001925
1325	Формальдегид (609)	0.003333333	0.0175
2754	Алканы C12-19 (10)	0.080555556	0.42

Источник загрязнения N 1455, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭС ЭД100Т400Р

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 19.22

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 100

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:



$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 100 = 0.12828864 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.12828864 / 0.439889299 = 0.291638465 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 6.2 * 100 / 3600 = 0.172222222$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 26 * 19.22 / 1000 = 0.49972$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 19.22 / 1000) * 0.8 = 0.61504$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 2.9 * 100 / 3600 = 0.080555556$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 12 * 19.22 / 1000 = 0.23064$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.5 * 100 / 3600 = 0.013888889$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 2 * 19.22 / 1000 = 0.03844$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 1.2 * 100 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 5 * 19.22 / 1000 = 0.0961$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.12 * 100 / 3600 = 0.003333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 0.5 * 19.22 / 1000 = 0.00961$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.000012 * 100 / 3600 = 0.000000333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 0.000055 * 19.22 / 1000 = 0.000001057$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.13 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 19.22 / 1000) * 0.13 = 0.099944$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	0.61504
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.099944
0328	Углерод (583)	0.013888889	0.03844
0330	Сера диоксид (516)	0.033333333	0.0961
0337	Углерод оксид (584)	0.172222222	0.49972
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000333	0.000001057
1325	Формальдегид (609)	0.003333333	0.00961
2754	Алканы C12-19 (10)	0.080555556	0.23064

**Источник загрязнения N 1456, Выхлопная труба****Источник выделения N 001, ДЭС SDG250DCS 250 КВА**

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 16Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 250Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_3 \cdot P_3 = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 147.12 \cdot 250 = 0.3207216 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.3207216 / 0.439889299 = 0.729096163 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{zi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{zi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 6.2 \cdot 250 / 3600 = 0.430555556$$

$$W_i = q_{zi} \cdot B_{год} / 1000 = 26 \cdot 16 / 1000 = 0.416$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P_3 / 3600) \cdot 0.8 = (9.6 \cdot 250 / 3600) \cdot 0.8 = 0.533333333$$

$$W_i = (q_{zi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (40 \cdot 16 / 1000) \cdot 0.8 = 0.512$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 2.9 \cdot 250 / 3600 = 0.201388889$$

$$W_i = q_{zi} \cdot B_{год} / 1000 = 12 \cdot 16 / 1000 = 0.192$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 0.5 \cdot 250 / 3600 = 0.034722222$$

$$W_i = q_{zi} \cdot B_{год} / 1000 = 2 \cdot 16 / 1000 = 0.032$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 1.2 \cdot 250 / 3600 = 0.083333333$$

$$W_i = q_{zi} \cdot B_{год} / 1000 = 5 \cdot 16 / 1000 = 0.08$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 0.12 \cdot 250 / 3600 = 0.008333333$$

$$W_i = q_{zi} \cdot B_{год} / 1000 = 0.5 \cdot 16 / 1000 = 0.008$$



Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 250 / 3600 = 0.000000833$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 16 / 1000 = 0.00000088$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 250 / 3600) * 0.13 = 0.086666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 16 / 1000) * 0.13 = 0.0832$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.533333333	0.512
0304	Азот (II) оксид (6)	0.086666667	0.0832
0328	Углерод (583)	0.034722222	0.032
0330	Сера диоксид (516)	0.083333333	0.08
0337	Углерод оксид (584)	0.430555556	0.416
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000833	0.00000088
1325	Формальдегид (609)	0.008333333	0.008
2754	Алканы C12-19 (10)	0.201388889	0.192

Источник загрязнения N 1457, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭС Э/агрегат диз. ПСМ АД100П- Т400-2РГТН

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 20.96

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 100

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 100 = 0.12828864 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.12828864 / 0.439889299 = 0.291638465 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 100 / 3600 = 0.172222222$$



$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 26 * 20.96 / 1000 = 0.54496$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 20.96 / 1000) * 0.8 = 0.67072$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 100 / 3600 = 0.080555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 12 * 20.96 / 1000 = 0.25152$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 100 / 3600 = 0.013888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 2 * 20.96 / 1000 = 0.04192$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 100 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 5 * 20.96 / 1000 = 0.1048$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 100 / 3600 = 0.003333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.5 * 20.96 / 1000 = 0.01048$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 100 / 3600 = 0.000000333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.000055 * 20.96 / 1000 = 0.000001153$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 20.96 / 1000) * 0.13 = 0.108992$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	0.67072
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.108992
0328	Углерод (583)	0.013888889	0.04192
0330	Сера диоксид (516)	0.033333333	0.1048
0337	Углерод оксид (584)	0.172222222	0.54496
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000333	0.000001153
1325	Формальдегид (609)	0.003333333	0.01048
2754	Алканы C12-19 (10)	0.080555556	0.25152

Источник загрязнения N 1458, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭС Э/агрегат диз. ПСМ АД100П- Т400-2РГТН

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{zod} , т, 30

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 100

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 100 = 0.12828864 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.12828864 / 0.439889299 = 0.291638465 \quad (A.4)$$



2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выбросов M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 100 / 3600 = 0.172222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 30 / 1000 = 0.78$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 30 / 1000) * 0.8 = 0.96$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 100 / 3600 = 0.080555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 30 / 1000 = 0.36$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 100 / 3600 = 0.013888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 30 / 1000 = 0.06$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 100 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 30 / 1000 = 0.15$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 100 / 3600 = 0.003333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 30 / 1000 = 0.015$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 100 / 3600 = 0.000000333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 30 / 1000 = 0.00000165$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 30 / 1000) * 0.13 = 0.156$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	0.96
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.156
0328	Углерод (583)	0.013888889	0.06
0330	Сера диоксид (516)	0.033333333	0.15
0337	Углерод оксид (584)	0.172222222	0.78
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000333	0.00000165
1325	Формальдегид (609)	0.003333333	0.015
2754	Алканы C12-19 (10)	0.080555556	0.36

Источник загрязнения: 1459, Выхлопная труба**Источник выделения: 1459 01, Установка ППУА-1600**

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.



п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива

в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, **КЗ = Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)**

Расход топлива, т/год, **ВТ = 51.193**

Расход топлива, г/с, **BG = 4.87**

Марка топлива, **М = Дизельное топливо**

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг (прил. 2.1), **QR = 10210**

Пересчет в МДж, **QR = QR * 0.004187 = 10210 * 0.004187 = 42.75**

Средняя зольность топлива, % (прил. 2.1), **AR = 0.025**

Предельная зольность топлива, % не более (прил. 2.1), **A1R = 0.025**

Среднее содержание серы в топливе, % (прил. 2.1), **SR = 0.3**

Предельное содержание серы в топливе, % не более (прил. 2.1), **S1R = 0.3**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, **QN = 20**

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, **QF = 20**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), **KNO = 0.1027**

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, **B = 0**

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), **KNO = KNO * (QF / QN)^{0.25} = 0.1027 * (20 / 20)^{0.25} = 0.1027**

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), **MNOT = 0.001 * ВТ * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 51.193 * 42.75 * 0.1027 * (1-0) = 0.2248**

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), **MNOG = 0.001 * BG * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 4.87 * 42.75 * 0.1027 * (1-0) = 0.0214**

Выброс азота диоксида (0301), т/год, **_M_ = 0.8 * MNOT = 0.8 * 0.2248 = 0.17984**

Выброс азота диоксида (0301), г/с, **_G_ = 0.8 * MNOG = 0.8 * 0.0214 = 0.01712**

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, **_M_ = 0.13 * MNOT = 0.13 * 0.2248 = 0.029224**

Выброс азота оксида (0304), г/с, **_G_ = 0.13 * MNOG = 0.13 * 0.0214 = 0.002782**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2), **NSO2 = 0.02**

Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1), **H2S = 0**

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), **_M_ = 0.02 * ВТ * SR * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * ВТ = 0.02 * 51.193 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 51.193 = 0.30101484**

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), **_G_ = 0.02 * BG * S1R * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BG = 0.02 * 4.87 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 4.87 = 0.0286356**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), **Q4 = 0**

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), **Q3 = 0.5**

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, **R = 0.65**

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), **CCO = Q3 * R * QR = 0.5 * 0.65 * 42.75 = 13.9**

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), **_M_ = 0.001 * ВТ * CCO * (1-Q4 / 100) = 0.001 * 51.193 * 13.9 * (1-0 / 100) = 0.7115827**

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), **_G_ = 0.001 * BG * CCO * (1-Q4 / 100) = 0.001 * 4.87 * 13.9 * (1-0 / 100) = 0.067693**

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент (табл. 2.1), **F = 0.01**



Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $\_M\_ = BT * AR * F = 51.193 * 0.025 * 0.01 = 0.01279825$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $\_G\_ = BG * A1R * F = 4.87 * 0.025 * 0.01 = 0.0012175$

Итого на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.01712	0.17984
0304	Азот (II) оксид (6)	0.002782	0.029224
0328	Углерод (583)	0.0012175	0.01279825
0330	Сера диоксид (516)	0.0286356	0.30101484
0337	Углерод оксид (584)	0.067693	0.7115827

Источник загрязнения: 1460, Выхлопная труба

Источник выделения: 1460 01, Установка ППУА-1600

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, $K3 =$ Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)

Расход топлива, т/год, $BT = 43.27$

Расход топлива, г/с, $BG = 4.116$

Марка топлива, $M =$ Дизельное топливо

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг (прил. 2.1), $QR = 10210$

Пересчет в МДж, $QR = QR * 0.004187 = 10210 * 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива, % (прил. 2.1), $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива, % не более (прил. 2.1), $A1R = 0.025$

Среднее содержание серы в топливе, % (прил. 2.1), $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе, % не более (прил. 2.1), $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, $QN = 20$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, $QF = 20$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.1027$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO * (QF / QN)^{0.25} = 0.1027 * (20 / 20)^{0.25} = 0.1027$

Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 * BT * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 43.27 * 42.75 * 0.1027 * (1-0) = 0.19$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 * BG * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 4.116 * 42.75 * 0.1027 * (1-0) = 0.01807$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $\_M\_ = 0.8 * MNOT = 0.8 * 0.19 = 0.152$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $\_G\_ = 0.8 * MNOG = 0.8 * 0.01807 = 0.014456$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $\_M\_ = 0.13 * MNOT = 0.13 * 0.19 = 0.0247$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $\_G\_ = 0.13 * MNOG = 0.13 * 0.01807 = 0.0023491$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2), $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1), $H2S = 0$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $\_M\_ = 0.02 * BT * SR * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BT = 0.02 * 43.27 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 43.27 = 0.2544276$



Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $G_{SO_2} = 0.02 * BG * S1R * (1-NSO_2) + 0.0188 * H_2S * BG = 0.02 * 4.116 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 4.116 = 0.02420208$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q_4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q_3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м³ (ф-ла 2.5), $CCO = Q_3 * R * QR = 0.5 * 0.65 * 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $M_{CO} = 0.001 * BT * CCO * (1-Q_4 / 100) = 0.001 * 43.27 * 13.9 * (1-0 / 100) = 0.601453$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $G_{CO} = 0.001 * BG * CCO * (1-Q_4 / 100) = 0.001 * 4.116 * 13.9 * (1-0 / 100) = 0.0572124$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент (табл. 2.1), $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $M_{TC} = BT * AR * F = 43.27 * 0.025 * 0.01 = 0.0108175$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $G_{TC} = BG * A1R * F = 4.116 * 0.025 * 0.01 = 0.001029$

Итого на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.014456	0.152
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0023491	0.0247
0328	Углерод (583)	0.001029	0.0108175
0330	Сера диоксид (516)	0.02420208	0.2544276
0337	Углерод оксид (584)	0.0572124	0.601453

Источник загрязнения: 1461, Выхлопная труба

Источник выделения: 1461 01, Установка ППУА-1600

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час

Вид топлива, $K_3 = \text{Жидкое другое (Дизельное топливо и т.п.)}$

Расход топлива, т/год, $BT = 91.171$

Расход топлива, г/с, $BG = 8.673$

Марка топлива, $M = \text{Дизельное топливо}$

Низшая теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг (прил. 2.1), $QR = 10210$

Пересчет в МДж, $QR = QR * 0.004187 = 10210 * 0.004187 = 42.75$

Средняя зольность топлива, % (прил. 2.1), $AR = 0.025$

Предельная зольность топлива, % не более (прил. 2.1), $A1R = 0.025$

Среднее содержание серы в топливе, % (прил. 2.1), $SR = 0.3$

Предельное содержание серы в топливе, % не более (прил. 2.1), $S1R = 0.3$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ АЗОТА

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Номинальная паропроизв. котлоагрегата, т/ч, $QN = 20$

Факт. паропроизводительность котлоагрегата, т/ч, $QF = 20$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (рис. 2.1 или 2.2), $KNO = 0.1027$

Коэфф. снижения выбросов азота в рез-те техн. решений, $B = 0$

Кол-во окислов азота, кг/1 Гдж тепла (ф-ла 2.7а), $KNO = KNO * (QF / QN)^{0.25} = 0.1027 * (20 / 20)^{0.25} = 0.1027$



Выброс окислов азота, т/год (ф-ла 2.7), $MNOT = 0.001 * BT * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 91.171 * 42.75 * 0.1027 * (1-0) = 0.4$

Выброс окислов азота, г/с (ф-ла 2.7), $MNOG = 0.001 * BG * QR * KNO * (1-B) = 0.001 * 8.673 * 42.75 * 0.1027 * (1-0) = 0.0381$

Выброс азота диоксида (0301), т/год, $_M = 0.8 * MNOT = 0.8 * 0.4 = 0.32$

Выброс азота диоксида (0301), г/с, $_G = 0.8 * MNOG = 0.8 * 0.0381 = 0.03048$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Выброс азота оксида (0304), т/год, $_M = 0.13 * MNOT = 0.13 * 0.4 = 0.052$

Выброс азота оксида (0304), г/с, $_G = 0.13 * MNOG = 0.13 * 0.0381 = 0.004953$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСЛОВ СЕРЫ

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

Доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (п. 2.2), $NSO2 = 0.02$

Содержание сероводорода в топливе, % (прил. 2.1), $H2S = 0$

Выбросы окислов серы, т/год (ф-ла 2.2), $_M = 0.02 * BT * SR * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BT = 0.02 * 91.171 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 91.171 = 0.53608548$

Выбросы окислов серы, г/с (ф-ла 2.2), $_G = 0.02 * BG * S1R * (1-NSO2) + 0.0188 * H2S * BG = 0.02 * 8.673 * 0.3 * (1-0.02) + 0.0188 * 0 * 8.673 = 0.05099724$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОКИСИ УГЛЕРОДА

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Потери тепла от механической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q4 = 0$

Тип топки: Камерная топка

Потери тепла от химической неполноты сгорания, % (табл. 2.2), $Q3 = 0.5$

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла, $R = 0.65$

Выход окиси углерода в кг/тонн или кг/тыс.м3 (ф-ла 2.5), $CCO = Q3 * R * QR = 0.5 * 0.65 * 42.75 = 13.9$

Выбросы окиси углерода, т/год (ф-ла 2.4), $_M = 0.001 * BT * CCO * (1-Q4 / 100) = 0.001 * 91.171 * 13.9 * (1-0 / 100) = 1.2672769$

Выбросы окиси углерода, г/с (ф-ла 2.4), $_G = 0.001 * BG * CCO * (1-Q4 / 100) = 0.001 * 8.673 * 13.9 * (1-0 / 100) = 0.1205547$

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Примесь: 0328 Углерод (583)

Коэффициент (табл. 2.1), $F = 0.01$

Тип топки: Камерная топка

Выброс твердых частиц, т/год (ф-ла 2.1), $_M = BT * AR * F = 91.171 * 0.025 * 0.01 = 0.02279275$

Выброс твердых частиц, г/с (ф-ла 2.1), $_G = BG * A1R * F = 8.673 * 0.025 * 0.01 = 0.00216825$

Итого на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.03048	0.32
0304	Азот (II) оксид (6)	0.004953	0.052
0328	Углерод (583)	0.00216825	0.02279275
0330	Сера диоксид (516)	0.05099724	0.53608548
0337	Углерод оксид (584)	0.1205547	1.2672769

Источник загрязнения N 1462, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Азотная установка

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 112.53



Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки $P_э$, кВт, 73.6
 Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя $b_э$, г/кВт*ч, 147.12
 Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540
 Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_э * P_э = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 6.2 * 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 26 * 112.53 / 1000 = 2.92578$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_э / 3600) * 0.8 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.8 = (40 * 112.53 / 1000) * 0.8 = 3.60096$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 2.9 * 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 12 * 112.53 / 1000 = 1.35036$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 0.5 * 73.6 / 3600 = 0.010222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 2 * 112.53 / 1000 = 0.22506$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 1.2 * 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 112.53 / 1000 = 0.56265$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 0.12 * 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.5 * 112.53 / 1000 = 0.056265$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_э / 3600 = 0.000012 * 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000055 * 112.53 / 1000 = 0.000006189$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_э / 3600) * 0.13 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (40 * 112.53 / 1000) * 0.13 = 0.585156$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	3.60096



0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	0.585156
0328	Углерод (583)	0.010222222	0.22506
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	0.56265
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	2.92578
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.000006189
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.056265
2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	1.35036

Источник загрязнения N 1463, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Азотная установка

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 117.415

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 73.6

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot P = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 147.12 \cdot 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 6.2 \cdot 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 = 26 \cdot 117.415 / 1000 = 3.05279$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P / 3600) \cdot 0.8 = (9.6 \cdot 73.6 / 3600) \cdot 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{yi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (40 \cdot 117.415 / 1000) \cdot 0.8 = 3.75728$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 2.9 \cdot 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 = 12 \cdot 117.415 / 1000 = 1.40898$$

Примесь: 0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 0.5 \cdot 73.6 / 3600 = 0.010222222$$



$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 117.415 / 1000 = 0.23483$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 117.415 / 1000 = 0.587075$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.5 * 117.415 / 1000 = 0.0587075$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 117.415 / 1000 = 0.000006458$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 117.415 / 1000) * 0.13 = 0.610558$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	3.75728
0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	0.610558
0328	Углерод (583)	0.010222222	0.23483
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	0.587075
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	3.05279
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.000006458
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.0587075
2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	1.40898

Источник загрязнения N 1464, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Азотная установка

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 217.8

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 73.6

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:



$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO_2 и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 217.8 / 1000 = 5.6628$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 217.8 / 1000) * 0.8 = 6.9696$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 217.8 / 1000 = 2.6136$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 73.6 / 3600 = 0.010222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 217.8 / 1000 = 0.4356$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 217.8 / 1000 = 1.089$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 217.8 / 1000 = 0.1089$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 217.8 / 1000 = 0.000011979$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 217.8 / 1000) * 0.13 = 1.13256$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	6.9696
0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	1.13256
0328	Углерод (583)	0.010222222	0.4356
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	1.089
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	5.6628
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.000011979
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.1089
2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	2.6136

Источник загрязнения N 1465, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Азотная установка

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 229.379

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 73.6

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов



Расход отработавших газов G_{oz} , кг/с:

$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{zi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 6.2 * 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 26 * 229.379 / 1000 = 5.963854$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{zi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 229.379 / 1000) * 0.8 = 7.340128$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 2.9 * 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 12 * 229.379 / 1000 = 2.752548$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.5 * 73.6 / 3600 = 0.010222222$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 2 * 229.379 / 1000 = 0.458758$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 1.2 * 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 5 * 229.379 / 1000 = 1.146895$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.12 * 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 0.5 * 229.379 / 1000 = 0.1146895$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.000012 * 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 0.000055 * 229.379 / 1000 = 0.000012616$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.13 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{zi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 229.379 / 1000) * 0.13 = 1.1927708$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	7.340128
0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	1.1927708
0328	Углерод (583)	0.010222222	0.458758
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	1.146895
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	5.963854
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.000012616
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.1146895



2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	2.752548

Источник загрязнения N 1466, Выхлопная труба**Источник выделения N 001, Бурильно-крановая машина (ямобур) БКМ-515**

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 17Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 240Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 240 = 0.307892736 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.307892736 / 0.439889299 = 0.699932317 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 6.2 * 240 / 3600 = 0.413333333$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 26 * 17 / 1000 = 0.442$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.8 = 0.512$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 17 / 1000) * 0.8 = 0.544$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 2.9 * 240 / 3600 = 0.193333333$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 12 * 17 / 1000 = 0.204$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.5 * 240 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 2 * 17 / 1000 = 0.034$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 1.2 * 240 / 3600 = 0.08$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 5 * 17 / 1000 = 0.085$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.12 * 240 / 3600 = 0.008$$



$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.5 * 17 / 1000 = 0.0085$$

Примесь: 0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_z / 3600 = 0.000012 * 240 / 3600 = 0.0000008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.000055 * 17 / 1000 = 0.000000935$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_z / 3600) * 0.13 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.13 = 0.0832$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 17 / 1000) * 0.13 = 0.0884$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.512	0.544
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0832	0.0884
0328	Углерод (583)	0.033333333	0.034
0330	Сера диоксид (516)	0.08	0.085
0337	Углерод оксид (584)	0.413333333	0.442
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000008	0.000000935
1325	Формальдегид (609)	0.008	0.0085
2754	Алканы C12-19 (10)	0.193333333	0.204

Источник загрязнения N 1467, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Агрегат цементирувочный ЦА-700 Freightin

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{zod} , т, 56.7

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_z , кВт, 400

Удельный расход топлива на эксл./номин. режиме работы двигателя b_z , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов T_{oz} , К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{oz} , кг/с:

$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_z * P_z = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 400 = 0.51315456 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.51315456 / 0.439889299 = 1.166553861 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_z / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)



$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 400 / 3600 = 0.688888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 26 * 56.7 / 1000 = 1.4742$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.8 = 0.853333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 56.7 / 1000) * 0.8 = 1.8144$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 400 / 3600 = 0.322222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 56.7 / 1000 = 0.6804$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 400 / 3600 = 0.055555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 56.7 / 1000 = 0.1134$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 400 / 3600 = 0.133333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 56.7 / 1000 = 0.2835$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 400 / 3600 = 0.013333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.5 * 56.7 / 1000 = 0.02835$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 400 / 3600 = 0.000001333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 56.7 / 1000 = 0.000003119$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.13 = 0.138666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 56.7 / 1000) * 0.13 = 0.29484$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.853333333	1.8144
0304	Азот (II) оксид (6)	0.138666667	0.29484
0328	Углерод (583)	0.055555556	0.1134
0330	Сера диоксид (516)	0.133333333	0.2835
0337	Углерод оксид (584)	0.688888889	1.4742
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001333	0.000003119
1325	Формальдегид (609)	0.013333333	0.02835
2754	Алканы C12-19 (10)	0.322222222	0.6804

Источник загрязнения N 1468, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Агрегат цементировочный ЦА-700 Freightin

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 42

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 400

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 400 = 0.51315456 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:



$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.51315456 / 0.439889299 = 1.166553861 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 6.2 * 400 / 3600 = 0.688888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 26 * 42 / 1000 = 1.092$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_2 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.8 = 0.853333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 42 / 1000) * 0.8 = 1.344$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 2.9 * 400 / 3600 = 0.322222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 42 / 1000 = 0.504$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 0.5 * 400 / 3600 = 0.055555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 42 / 1000 = 0.084$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 1.2 * 400 / 3600 = 0.133333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 42 / 1000 = 0.21$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 0.12 * 400 / 3600 = 0.013333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.5 * 42 / 1000 = 0.021$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_2 / 3600 = 0.000012 * 400 / 3600 = 0.000001333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 42 / 1000 = 0.00000231$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_2 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.13 = 0.138666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 42 / 1000) * 0.13 = 0.2184$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.853333333	1.344
0304	Азот (II) оксид (6)	0.138666667	0.2184
0328	Углерод (583)	0.055555556	0.084
0330	Сера диоксид (516)	0.133333333	0.21
0337	Углерод оксид (584)	0.688888889	1.092
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001333	0.00000231
1325	Формальдегид (609)	0.013333333	0.021
2754	Алканы C12-19 (10)	0.322222222	0.504

Источник загрязнения N 1469, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Агрегат цементировочный УРАЛ АСЦ-320

Список литературы:



1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 28.18

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 240

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 240 = 0.307892736 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.307892736 / 0.439889299 = 0.699932317 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 6.2 * 240 / 3600 = 0.413333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 28.18 / 1000 = 0.73268$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.8 = 0.512$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 28.18 / 1000) * 0.8 = 0.90176$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 2.9 * 240 / 3600 = 0.193333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 28.18 / 1000 = 0.33816$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.5 * 240 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 28.18 / 1000 = 0.05636$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 1.2 * 240 / 3600 = 0.08$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 28.18 / 1000 = 0.1409$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.12 * 240 / 3600 = 0.008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 28.18 / 1000 = 0.01409$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.000012 * 240 / 3600 = 0.0000008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 28.18 / 1000 = 0.00000155$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)



$$M_i = (e_{mi} * P_d / 3600) * 0.13 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.13 = 0.0832$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 28.18 / 1000) * 0.13 = 0.146536$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.512	0.90176
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0832	0.146536
0328	Углерод (583)	0.033333333	0.05636
0330	Сера диоксид (516)	0.08	0.1409
0337	Углерод оксид (584)	0.413333333	0.73268
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000008	0.00000155
1325	Формальдегид (609)	0.008	0.01409
2754	Алканы C12-19 (10)	0.193333333	0.33816

Источник загрязнения N 1470, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Агрегат цементировочный УРАЛ АСЦ-320

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{zod} , т, 18

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_d , кВт, 240

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_d , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_d * P_d = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 240 = 0.307892736 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.307892736 / 0.439889299 = 0.699932317 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_d / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_d / 3600 = 6.2 * 240 / 3600 = 0.413333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 26 * 18 / 1000 = 0.468$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_d / 3600) * 0.8 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.8 = 0.512$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 18 / 1000) * 0.8 = 0.576$$



Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 240 / 3600 = 0.193333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 12 * 18 / 1000 = 0.216$$

Примесь: 0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 240 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 2 * 18 / 1000 = 0.036$$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 240 / 3600 = 0.08$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 18 / 1000 = 0.09$$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 240 / 3600 = 0.008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.5 * 18 / 1000 = 0.009$$

Примесь: 0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 240 / 3600 = 0.0000008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000055 * 18 / 1000 = 0.00000099$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.13 = 0.0832$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (40 * 18 / 1000) * 0.13 = 0.0936$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.512	0.576
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0832	0.0936
0328	Углерод (583)	0.033333333	0.036
0330	Сера диоксид (516)	0.08	0.09
0337	Углерод оксид (584)	0.413333333	0.468
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000008	0.00000099
1325	Формальдегид (609)	0.008	0.009
2754	Алканы C12-19 (10)	0.193333333	0.216

Источник загрязнения N 1471, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Агрегат цементировочный УРАЛ АСЦ-320

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 30.91

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 240

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 240 = 0.307892736 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.307892736 / 0.439889299 = 0.699932317 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП



Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5
Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта							
Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 240 / 3600 = 0.413333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 30.91 / 1000 = 0.80366$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.8 = 0.512$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 30.91 / 1000) * 0.8 = 0.98912$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 240 / 3600 = 0.193333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 30.91 / 1000 = 0.37092$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 240 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 30.91 / 1000 = 0.06182$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 240 / 3600 = 0.08$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 30.91 / 1000 = 0.15455$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 240 / 3600 = 0.008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 30.91 / 1000 = 0.015455$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 240 / 3600 = 0.0000008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 30.91 / 1000 = 0.0000017$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.13 = 0.0832$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 30.91 / 1000) * 0.13 = 0.160732$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.512	0.98912
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0832	0.160732
0328	Углерод (583)	0.033333333	0.06182
0330	Сера диоксид (516)	0.08	0.15455
0337	Углерод оксид (584)	0.413333333	0.80366
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000008	0.0000017
1325	Формальдегид (609)	0.008	0.015455
2754	Алканы C12-19 (10)	0.193333333	0.37092

Источник загрязнения N 1472, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Агрегат цементируочный MercedesBenz

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 31.66

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 240



Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_p , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов T_{oz} , К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{oz} , кг/с:

$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 240 = 0.307892736 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.307892736 / 0.439889299 = 0.699932317 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{zi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 6.2 * 240 / 3600 = 0.413333333$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 26 * 31.66 / 1000 = 0.82316$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.8 = 0.512$$

$$W_i = (q_{zi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 31.66 / 1000) * 0.8 = 1.01312$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 2.9 * 240 / 3600 = 0.193333333$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 12 * 31.66 / 1000 = 0.37992$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.5 * 240 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 2 * 31.66 / 1000 = 0.06332$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 1.2 * 240 / 3600 = 0.08$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 5 * 31.66 / 1000 = 0.1583$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.12 * 240 / 3600 = 0.008$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 0.5 * 31.66 / 1000 = 0.01583$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.000012 * 240 / 3600 = 0.0000008$$

$$W_i = q_{zi} * B_{zod} / 1000 = 0.000055 * 31.66 / 1000 = 0.000001741$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.13 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.13 = 0.0832$$

$$W_i = (q_{zi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 31.66 / 1000) * 0.13 = 0.164632$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.512	1.01312
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0832	0.164632



0328	Углерод (583)	0.033333333	0.06332
0330	Сера диоксид (516)	0.08	0.1583
0337	Углерод оксид (584)	0.413333333	0.82316
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000008	0.000001741
1325	Формальдегид (609)	0.008	0.01583
2754	Алканы C12-19 (10)	0.193333333	0.37992

Источник загрязнения N 1473, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Агрегат цементировочный MercedesBenz

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 9

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 240

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 240 = 0.307892736 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.307892736 / 0.439889299 = 0.699932317 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 6.2 * 240 / 3600 = 0.413333333$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 26 * 9 / 1000 = 0.234$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.8 = 0.512$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 9 / 1000) * 0.8 = 0.288$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 2.9 * 240 / 3600 = 0.193333333$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 12 * 9 / 1000 = 0.108$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.5 * 240 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 2 * 9 / 1000 = 0.018$$



Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 240 / 3600 = 0.08$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} / 1000 = 5 * 9 / 1000 = 0.045$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 240 / 3600 = 0.008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 0.5 * 9 / 1000 = 0.0045$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 240 / 3600 = 0.0000008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 0.000055 * 9 / 1000 = 0.000000495$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.13 = 0.0832$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{300} / 1000) * 0.13 = (40 * 9 / 1000) * 0.13 = 0.0468$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.512	0.288
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0832	0.0468
0328	Углерод (583)	0.033333333	0.018
0330	Сера диоксид (516)	0.08	0.045
0337	Углерод оксид (584)	0.413333333	0.234
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000008	0.000000495
1325	Формальдегид (609)	0.008	0.0045
2754	Алканы C12-19 (10)	0.193333333	0.108

Источник загрязнения N 1474, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Агрегат цементировочный MercedesBenz

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{300} , т, 23.513

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 240

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов T_{02} , К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{02} , кг/с:

$$G_{02} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 240 = 0.307892736 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{02} , кг/м³:

$$\gamma_{02} = 1.31 / (1 + T_{02} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{02} , м³/с:

$$Q_{02} = G_{02} / \gamma_{02} = 0.307892736 / 0.439889299 = 0.699932317 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$



Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO_2 и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 240 / 3600 = 0.413333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 23.513 / 1000 = 0.611338$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.8 = 0.512$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 23.513 / 1000) * 0.8 = 0.752416$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 240 / 3600 = 0.193333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 23.513 / 1000 = 0.282156$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 240 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 23.513 / 1000 = 0.047026$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 240 / 3600 = 0.08$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 23.513 / 1000 = 0.117565$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 240 / 3600 = 0.008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 23.513 / 1000 = 0.0117565$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 240 / 3600 = 0.0000008$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 23.513 / 1000 = 0.000001293$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.13 = 0.0832$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 23.513 / 1000) * 0.13 = 0.1222676$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.512	0.752416
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0832	0.1222676
0328	Углерод (583)	0.033333333	0.047026
0330	Сера диоксид (516)	0.08	0.117565
0337	Углерод оксид (584)	0.413333333	0.611338
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000008	0.000001293
1325	Формальдегид (609)	0.008	0.0117565
2754	Алканы C12-19 (10)	0.193333333	0.282156

Источник загрязнения N 1475, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Агрегат цементировочный MercedesBenz

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 29.75

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 240

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:



$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 240 = 0.307892736 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.307892736 / 0.439889299 = 0.699932317 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 6.2 * 240 / 3600 = 0.413333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 26 * 29.75 / 1000 = 0.7735$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.8 = 0.512$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 29.75 / 1000) * 0.8 = 0.952$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 2.9 * 240 / 3600 = 0.193333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 12 * 29.75 / 1000 = 0.357$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.5 * 240 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 2 * 29.75 / 1000 = 0.0595$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 1.2 * 240 / 3600 = 0.08$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 5 * 29.75 / 1000 = 0.14875$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.12 * 240 / 3600 = 0.008$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 0.5 * 29.75 / 1000 = 0.014875$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.000012 * 240 / 3600 = 0.0000008$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 0.000055 * 29.75 / 1000 = 0.000001636$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.13 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.13 = 0.0832$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 29.75 / 1000) * 0.13 = 0.1547$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.512	0.952
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0832	0.1547
0328	Углерод (583)	0.033333333	0.0595
0330	Сера диоксид (516)	0.08	0.14875
0337	Углерод оксид (584)	0.413333333	0.7735
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000008	0.000001636
1325	Формальдегид (609)	0.008	0.014875
2754	Алканы C12-19 (10)	0.193333333	0.357

**Источник загрязнения N 1476, Выхлопная труба****Источник выделения N 001, Агрегат цементирувочный ЦА-320 КрАЗ**

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 22.82Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 310Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_3 \cdot P_3 = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 147.12 \cdot 310 = 0.397694784 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.397694784 / 0.439889299 = 0.904079242 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 6.2 \cdot 310 / 3600 = 0.533888889$$

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 = 26 \cdot 22.82 / 1000 = 0.59332$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P_3 / 3600) \cdot 0.8 = (9.6 \cdot 310 / 3600) \cdot 0.8 = 0.661333333$$

$$W_i = (q_{yi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (40 \cdot 22.82 / 1000) \cdot 0.8 = 0.73024$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 2.9 \cdot 310 / 3600 = 0.249722222$$

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 = 12 \cdot 22.82 / 1000 = 0.27384$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 0.5 \cdot 310 / 3600 = 0.043055556$$

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 = 2 \cdot 22.82 / 1000 = 0.04564$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 1.2 \cdot 310 / 3600 = 0.103333333$$

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 = 5 \cdot 22.82 / 1000 = 0.1141$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 0.12 \cdot 310 / 3600 = 0.010333333$$

$$W_i = q_{yi} \cdot B_{год} / 1000 = 0.5 \cdot 22.82 / 1000 = 0.01141$$



Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 310 / 3600 = 0.000001033$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 22.82 / 1000 = 0.000001255$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 310 / 3600) * 0.13 = 0.107466667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 22.82 / 1000) * 0.13 = 0.118664$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.661333333	0.73024
0304	Азот (II) оксид (6)	0.107466667	0.118664
0328	Углерод (583)	0.043055556	0.04564
0330	Сера диоксид (516)	0.103333333	0.1141
0337	Углерод оксид (584)	0.533888889	0.59332
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001033	0.000001255
1325	Формальдегид (609)	0.010333333	0.01141
2754	Алканы C12-19 (10)	0.249722222	0.27384

Источник загрязнения N 1477, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Установка с насосным блоком КРАЗ НБ-125

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 12.3

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 108

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 108 = 0.138551731 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.138551731 / 0.439889299 = 0.314969542 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 108 / 3600 = 0.186$$



$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 26 * 12.3 / 1000 = 0.3198$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 108 / 3600) * 0.8 = 0.2304$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.8 = (40 * 12.3 / 1000) * 0.8 = 0.3936$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 108 / 3600 = 0.087$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 12 * 12.3 / 1000 = 0.1476$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 108 / 3600 = 0.015$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 2 * 12.3 / 1000 = 0.0246$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 108 / 3600 = 0.036$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 12.3 / 1000 = 0.0615$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 108 / 3600 = 0.0036$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.5 * 12.3 / 1000 = 0.00615$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 108 / 3600 = 0.00000036$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000055 * 12.3 / 1000 = 0.000000677$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 108 / 3600) * 0.13 = 0.03744$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (40 * 12.3 / 1000) * 0.13 = 0.06396$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2304	0.3936
0304	Азот (II) оксид (6)	0.03744	0.06396
0328	Углерод (583)	0.015	0.0246
0330	Сера диоксид (516)	0.036	0.0615
0337	Углерод оксид (584)	0.186	0.3198
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.00000036	0.000000677
1325	Формальдегид (609)	0.0036	0.00615
2754	Алканы C12-19 (10)	0.087	0.1476

Источник загрязнения N 1478, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Установка с насосным блоком КРАЗ НБ-125

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 13.5

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 108

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 108 = 0.138551731 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.138551731 / 0.439889299 = 0.314969542 \quad (A.4)$$



2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выбросов M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 108 / 3600 = 0.186$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} = 26 * 13.5 / 1000 = 0.351$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 108 / 3600) * 0.8 = 0.2304$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{200} / 1000) * 0.8 = (40 * 13.5 / 1000) * 0.8 = 0.432$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 108 / 3600 = 0.087$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 = 12 * 13.5 / 1000 = 0.162$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 108 / 3600 = 0.015$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 = 2 * 13.5 / 1000 = 0.027$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 108 / 3600 = 0.036$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} / 1000 = 5 * 13.5 / 1000 = 0.0675$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 108 / 3600 = 0.0036$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} = 0.5 * 13.5 / 1000 = 0.00675$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 108 / 3600 = 0.00000036$$

$$W_i = q_{mi} * B_{200} = 0.000055 * 13.5 / 1000 = 0.000000743$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 108 / 3600) * 0.13 = 0.03744$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{200} / 1000) * 0.13 = (40 * 13.5 / 1000) * 0.13 = 0.0702$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2304	0.432
0304	Азот (II) оксид (6)	0.03744	0.0702
0328	Углерод (583)	0.015	0.027
0330	Сера диоксид (516)	0.036	0.0675
0337	Углерод оксид (584)	0.186	0.351
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.00000036	0.000000743
1325	Формальдегид (609)	0.0036	0.00675
2754	Алканы C12-19 (10)	0.087	0.162

Источник загрязнения N 1479, Выхлопная труба**Источник выделения N 001, Установка с насосным блоком КРАЗ НБ-125**

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.



Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 23.8

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 108

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 108 = 0.138551731 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.138551731 / 0.439889299 = 0.314969542 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 6.2 * 108 / 3600 = 0.186$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 26 * 23.8 / 1000 = 0.6188$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (9.6 * 108 / 3600) * 0.8 = 0.2304$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 23.8 / 1000) * 0.8 = 0.7616$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 2.9 * 108 / 3600 = 0.087$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 12 * 23.8 / 1000 = 0.2856$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.5 * 108 / 3600 = 0.015$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 2 * 23.8 / 1000 = 0.0476$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 1.2 * 108 / 3600 = 0.036$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 5 * 23.8 / 1000 = 0.119$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.12 * 108 / 3600 = 0.0036$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 23.8 / 1000 = 0.0119$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.000012 * 108 / 3600 = 0.00000036$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 23.8 / 1000 = 0.000001309$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.13 = (9.6 * 108 / 3600) * 0.13 = 0.03744$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 23.8 / 1000) * 0.13 = 0.12376$$

**Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:**

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2304	0.7616
0304	Азот (II) оксид (6)	0.03744	0.12376
0328	Углерод (583)	0.015	0.0476
0330	Сера диоксид (516)	0.036	0.119
0337	Углерод оксид (584)	0.186	0.6188
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.00000036	0.000001309
1325	Формальдегид (609)	0.0036	0.0119
2754	Алканы C12-19 (10)	0.087	0.2856

Источник загрязнения N 1480, Выхлопная труба**Источник выделения N 001,Агрегат цементировочный ЦА-320 КрАЗ**

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 30.5Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 310Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot P = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 147.12 \cdot 310 = 0.397694784 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.397694784 / 0.439889299 = 0.904079242 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 6.2 \cdot 310 / 3600 = 0.533888889$$

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} = 26 \cdot 30.5 / 1000 = 0.793$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P / 3600) \cdot 0.8 = (6.2 \cdot 310 / 3600) \cdot 0.8 = 0.661333333$$

$$W_i = (q_{vi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (40 \cdot 30.5 / 1000) \cdot 0.8 = 0.976$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 2.9 \cdot 310 / 3600 = 0.249722222$$



$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 12 * 30.5 / 1000 = 0.366$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 310 / 3600 = 0.043055556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 2 * 30.5 / 1000 = 0.061$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 310 / 3600 = 0.103333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 5 * 30.5 / 1000 = 0.1525$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 310 / 3600 = 0.010333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.5 * 30.5 / 1000 = 0.01525$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 310 / 3600 = 0.000001033$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.000055 * 30.5 / 1000 = 0.000001678$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 310 / 3600) * 0.13 = 0.107466667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 30.5 / 1000) * 0.13 = 0.1586$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.661333333	0.976
0304	Азот (II) оксид (6)	0.107466667	0.1586
0328	Углерод (583)	0.043055556	0.061
0330	Сера диоксид (516)	0.103333333	0.1525
0337	Углерод оксид (584)	0.533888889	0.793
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001033	0.000001678
1325	Формальдегид (609)	0.010333333	0.01525
2754	Алканы C12-19 (10)	0.249722222	0.366

Источник загрязнения N 1481, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Установка с насосным блоком КРАЗ НБ-125

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{zod} , т, 23.19

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 108

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 108 = 0.138551731 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.138551731 / 0.439889299 = 0.314969542 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{zi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта



Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 108 / 3600 = 0.186$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 23.19 / 1000 = 0.60294$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 108 / 3600) * 0.8 = 0.2304$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 23.19 / 1000) * 0.8 = 0.74208$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 108 / 3600 = 0.087$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 23.19 / 1000 = 0.27828$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 108 / 3600 = 0.015$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 23.19 / 1000 = 0.04638$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 108 / 3600 = 0.036$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 23.19 / 1000 = 0.11595$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 108 / 3600 = 0.0036$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 23.19 / 1000 = 0.011595$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 108 / 3600 = 0.00000036$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 23.19 / 1000 = 0.000001275$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 108 / 3600) * 0.13 = 0.03744$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 23.19 / 1000) * 0.13 = 0.120588$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.2304	0.74208
0304	Азот (II) оксид (6)	0.03744	0.120588
0328	Углерод (583)	0.015	0.04638
0330	Сера диоксид (516)	0.036	0.11595
0337	Углерод оксид (584)	0.186	0.60294
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.00000036	0.000001275
1325	Формальдегид (609)	0.0036	0.011595
2754	Алканы C12-19 (10)	0.087	0.27828

Источник загрязнения N 1482, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭС 400 кВт

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 42.3

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 400

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов T_{oz} , К, 540



Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{oz} , кг/с:

$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_j * P_j = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 400 = 0.51315456 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.51315456 / 0.439889299 = 1.166553861 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 6.2 * 400 / 3600 = 0.688888889$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 26 * 42.3 / 1000 = 1.0998$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_j / 3600) * 0.8 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.8 = 0.853333333$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 42.3 / 1000) * 0.8 = 1.3536$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 2.9 * 400 / 3600 = 0.322222222$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 12 * 42.3 / 1000 = 0.5076$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.5 * 400 / 3600 = 0.055555556$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 2 * 42.3 / 1000 = 0.0846$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 1.2 * 400 / 3600 = 0.133333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 5 * 42.3 / 1000 = 0.2115$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.12 * 400 / 3600 = 0.013333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 0.5 * 42.3 / 1000 = 0.02115$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.000012 * 400 / 3600 = 0.000001333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 0.000055 * 42.3 / 1000 = 0.000002327$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_j / 3600) * 0.13 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.13 = 0.138666667$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 42.3 / 1000) * 0.13 = 0.21996$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.853333333	1.3536
0304	Азот (II) оксид (6)	0.138666667	0.21996
0328	Углерод (583)	0.055555556	0.0846
0330	Сера диоксид (516)	0.133333333	0.2115



0337	Углерод оксид (584)	0.688888889	1.0998
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001333	0.000002327
1325	Формальдегид (609)	0.013333333	0.02115
2754	Алканы C12-19 (10)	0.322222222	0.5076

Источник загрязнения N 1483, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭС 220 кВт

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 20

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 220

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 220 = 0.282235008 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.282235008 / 0.439889299 = 0.641604624 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 6.2 * 220 / 3600 = 0.378888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 20 / 1000 = 0.52$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (9.6 * 220 / 3600) * 0.8 = 0.469333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 20 / 1000) * 0.8 = 0.64$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 2.9 * 220 / 3600 = 0.177222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 20 / 1000 = 0.24$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.5 * 220 / 3600 = 0.030555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 20 / 1000 = 0.04$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 1.2 * 220 / 3600 = 0.073333333$$



$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 20 / 1000 = 0.1$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 220 / 3600 = 0.007333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.5 * 20 / 1000 = 0.01$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 220 / 3600 = 0.000000733$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 20 / 1000 = 0.0000011$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 220 / 3600) * 0.13 = 0.076266667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 20 / 1000) * 0.13 = 0.104$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.469333333	0.64
0304	Азот (II) оксид (6)	0.076266667	0.104
0328	Углерод (583)	0.030555556	0.04
0330	Сера диоксид (516)	0.073333333	0.1
0337	Углерод оксид (584)	0.378888889	0.52
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000733	0.0000011
1325	Формальдегид (609)	0.007333333	0.01
2754	Алканы C12-19 (10)	0.177222222	0.24

Источник загрязнения N 1484, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭС ЭД100Т400Р

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 57.92

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 100

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 100 = 0.12828864 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.12828864 / 0.439889299 = 0.291638465 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$



Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 100 / 3600 = 0.172222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 26 * 57.92 / 1000 = 1.50592$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.8 = (40 * 57.92 / 1000) * 0.8 = 1.85344$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 100 / 3600 = 0.080555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 12 * 57.92 / 1000 = 0.69504$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 100 / 3600 = 0.013888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 2 * 57.92 / 1000 = 0.11584$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 100 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 57.92 / 1000 = 0.2896$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 100 / 3600 = 0.003333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.5 * 57.92 / 1000 = 0.02896$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 100 / 3600 = 0.000000333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000055 * 57.92 / 1000 = 0.000003186$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (40 * 57.92 / 1000) * 0.13 = 0.301184$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	1.85344
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.301184
0328	Углерод (583)	0.013888889	0.11584
0330	Сера диоксид (516)	0.033333333	0.2896
0337	Углерод оксид (584)	0.172222222	1.50592
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000333	0.000003186
1325	Формальдегид (609)	0.003333333	0.02896
2754	Алканы C12-19 (10)	0.080555556	0.69504

Источник загрязнения N 1485, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭСАТ3406/ 72SO2001 400KVA 320KW

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок.

РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 39.12

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 320

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 320 = 0.410523648 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:



$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.410523648 / 0.439889299 = 0.933243089 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 320 / 3600 = 0.551111111$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 26 * 39.12 / 1000 = 1.01712$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.8 = 0.682666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 39.12 / 1000) * 0.8 = 1.25184$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 320 / 3600 = 0.257777778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 12 * 39.12 / 1000 = 0.46944$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 320 / 3600 = 0.044444444$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 2 * 39.12 / 1000 = 0.07824$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 320 / 3600 = 0.106666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 5 * 39.12 / 1000 = 0.1956$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 320 / 3600 = 0.010666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 0.5 * 39.12 / 1000 = 0.01956$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 320 / 3600 = 0.000001067$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 0.000055 * 39.12 / 1000 = 0.000002152$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 320 / 3600) * 0.13 = 0.110933333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 39.12 / 1000) * 0.13 = 0.203424$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.682666667	1.25184
0304	Азот (II) оксид (6)	0.110933333	0.203424
0328	Углерод (583)	0.044444444	0.07824
0330	Сера диоксид (516)	0.106666667	0.1956
0337	Углерод оксид (584)	0.551111111	1.01712
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001067	0.000002152
1325	Формальдегид (609)	0.010666667	0.01956
2754	Алканы C12-19 (10)	0.257777778	0.46944

Источник загрязнения N 1486, Выхлопная труба

**Источник выделения N 001, Дизель бур. насоса F-800-1**

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 112.15

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 597

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot P = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 147.12 \cdot 597 = 0.765883181 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.765883181 / 0.439889299 = 1.741081637 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 6.2 \cdot 597 / 3600 = 1.028166667$$

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 = 26 \cdot 112.15 / 1000 = 2.9159$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P / 3600) \cdot 0.8 = (9.6 \cdot 597 / 3600) \cdot 0.8 = 1.2736$$

$$W_i = (q_{vi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (40 \cdot 112.15 / 1000) \cdot 0.8 = 3.5888$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 2.9 \cdot 597 / 3600 = 0.480916667$$

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 = 12 \cdot 112.15 / 1000 = 1.3458$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 0.5 \cdot 597 / 3600 = 0.082916667$$

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 = 2 \cdot 112.15 / 1000 = 0.2243$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 1.2 \cdot 597 / 3600 = 0.199$$

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 = 5 \cdot 112.15 / 1000 = 0.56075$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 0.12 \cdot 597 / 3600 = 0.0199$$

$$W_i = q_{vi} \cdot B_{год} / 1000 = 0.5 \cdot 112.15 / 1000 = 0.056075$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} \cdot P / 3600 = 0.000012 \cdot 597 / 3600 = 0.00000199$$



$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 112.15 / 1000 = 0.000006168$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 597 / 3600) * 0.13 = 0.20696$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 112.15 / 1000) * 0.13 = 0.58318$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.2736	3.5888
0304	Азот (II) оксид (6)	0.20696	0.58318
0328	Углерод (583)	0.082916667	0.2243
0330	Сера диоксид (516)	0.199	0.56075
0337	Углерод оксид (584)	1.028166667	2.9159
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.00000199	0.000006168
1325	Формальдегид (609)	0.0199	0.056075
2754	Алканы C12-19 (10)	0.480916667	1.3458

Источник загрязнения N 1487, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Дизель бур. насоса F-800-2

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 186.521

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 597

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 597 = 0.765883181 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.765883181 / 0.439889299 = 1.741081637 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 597 / 3600 = 1.028166667$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 26 * 186.521 / 1000 = 4.849546$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)



$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 597 / 3600) * 0.8 = 1.2736$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.8 = (40 * 186.521 / 1000) * 0.8 = 5.968672$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 597 / 3600 = 0.480916667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 12 * 186.521 / 1000 = 2.238252$$

Примесь: 0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 597 / 3600 = 0.082916667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 2 * 186.521 / 1000 = 0.373042$$

Примесь: 0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 597 / 3600 = 0.199$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 186.521 / 1000 = 0.932605$$

Примесь: 1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 597 / 3600 = 0.0199$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.5 * 186.521 / 1000 = 0.0932605$$

Примесь: 0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 597 / 3600 = 0.00000199$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000055 * 186.521 / 1000 = 0.000010259$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 597 / 3600) * 0.13 = 0.20696$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (40 * 186.521 / 1000) * 0.13 = 0.9699092$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.2736	5.968672
0304	Азот (II) оксид (6)	0.20696	0.9699092
0328	Углерод (583)	0.082916667	0.373042
0330	Сера диоксид (516)	0.199	0.932605
0337	Углерод оксид (584)	1.028166667	4.849546
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.00000199	0.000010259
1325	Формальдегид (609)	0.0199	0.0932605
2754	Алканы C12-19 (10)	0.480916667	2.238252

Источник загрязнения N 1488, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Дизель бур. насоса F-800-1

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 62.879

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 597

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 597 = 0.765883181 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.765883181 / 0.439889299 = 1.741081637 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 597 / 3600 = 1.028166667$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 26 * 62.879 / 1000 = 1.634854$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 597 / 3600) * 0.8 = 1.2736$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 62.879 / 1000) * 0.8 = 2.012128$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 597 / 3600 = 0.480916667$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 12 * 62.879 / 1000 = 0.754548$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 597 / 3600 = 0.082916667$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 2 * 62.879 / 1000 = 0.125758$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 597 / 3600 = 0.199$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 5 * 62.879 / 1000 = 0.314395$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 597 / 3600 = 0.0199$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 62.879 / 1000 = 0.0314395$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 597 / 3600 = 0.00000199$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 62.879 / 1000 = 0.000003458$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 597 / 3600) * 0.13 = 0.20696$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 62.879 / 1000) * 0.13 = 0.3269708$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.2736	2.012128
0304	Азот (II) оксид (6)	0.20696	0.3269708
0328	Углерод (583)	0.082916667	0.125758
0330	Сера диоксид (516)	0.199	0.314395
0337	Углерод оксид (584)	1.028166667	1.634854
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.00000199	0.000003458
1325	Формальдегид (609)	0.0199	0.0314395
2754	Алканы C12-19 (10)	0.480916667	0.754548

Источник загрязнения N 1489, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Дизель бур. насоса F-800-2

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный



Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 7.747

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 597

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 597 = 0.765883181 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.765883181 / 0.439889299 = 1.741081637 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выбросов M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 597 / 3600 = 1.028166667$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 26 * 7.747 / 1000 = 0.201422$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 597 / 3600) * 0.8 = 1.2736$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 7.747 / 1000) * 0.8 = 0.247904$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 597 / 3600 = 0.480916667$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 12 * 7.747 / 1000 = 0.092964$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 597 / 3600 = 0.082916667$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 2 * 7.747 / 1000 = 0.015494$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 597 / 3600 = 0.199$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 5 * 7.747 / 1000 = 0.038735$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 597 / 3600 = 0.0199$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 7.747 / 1000 = 0.0038735$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 597 / 3600 = 0.00000199$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 7.747 / 1000 = 0.000000426$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 597 / 3600) * 0.13 = 0.20696$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 7.747 / 1000) * 0.13 = 0.0402844$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год



0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.2736	0.247904
0304	Азот (II) оксид (6)	0.20696	0.0402844
0328	Углерод (583)	0.082916667	0.015494
0330	Сера диоксид (516)	0.199	0.038735
0337	Углерод оксид (584)	1.028166667	0.201422
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.00000199	0.000000426
1325	Формальдегид (609)	0.0199	0.0038735
2754	Алканы C12-19 (10)	0.480916667	0.092964

Источник загрязнения N 1490, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Дизель бур. насоса F-800-2

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок.

РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 2.489

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 597

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 597 = 0.765883181 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.765883181 / 0.439889299 = 1.741081637 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 6.2 * 597 / 3600 = 1.028166667$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} = 26 * 2.489 / 1000 = 0.064714$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (9.6 * 597 / 3600) * 0.8 = 1.2736$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 2.489 / 1000) * 0.8 = 0.079648$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 2.9 * 597 / 3600 = 0.480916667$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 12 * 2.489 / 1000 = 0.029868$$

Примесь: 0328 Углерод (583)



$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 597 / 3600 = 0.082916667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 2.489 / 1000 = 0.004978$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 597 / 3600 = 0.199$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 2.489 / 1000 = 0.012445$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 597 / 3600 = 0.0199$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.5 * 2.489 / 1000 = 0.0012445$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 597 / 3600 = 0.00000199$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 2.489 / 1000 = 0.000000137$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 597 / 3600) * 0.13 = 0.20696$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 2.489 / 1000) * 0.13 = 0.0129428$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.2736	0.079648
0304	Азот (II) оксид (6)	0.20696	0.0129428
0328	Углерод (583)	0.082916667	0.004978
0330	Сера диоксид (516)	0.199	0.012445
0337	Углерод оксид (584)	1.028166667	0.064714
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.00000199	0.000000137
1325	Формальдегид (609)	0.0199	0.0012445
2754	Алканы C12-19 (10)	0.480916667	0.029868

Источник загрязнения N 1491, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,MAN Агрегат гидроразрыва пластов типа SYL2000-105

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 50

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 765

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 765 = 0.981408096 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.981408096 / 0.439889299 = 2.231034259 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	5.3	8.4	2.4	0.35	1.4	0.1	1.1E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	22	35	10	1.5	6	0.4	4.5E-5



Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO_2 и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 5.3 * 765 / 3600 = 1.12625$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 22 * 50 / 1000 = 1.1$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.8 = 1.428$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (35 * 50 / 1000) * 0.8 = 1.4$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.4 * 765 / 3600 = 0.51$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 10 * 50 / 1000 = 0.5$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.35 * 765 / 3600 = 0.074375$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 1.5 * 50 / 1000 = 0.075$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.4 * 765 / 3600 = 0.2975$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 6 * 50 / 1000 = 0.3$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.1 * 765 / 3600 = 0.02125$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.4 * 50 / 1000 = 0.02$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000011 * 765 / 3600 = 0.000002338$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.000045 * 50 / 1000 = 0.00000225$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.13 = 0.23205$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (35 * 50 / 1000) * 0.13 = 0.2275$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.428	1.4
0304	Азот (II) оксид (6)	0.23205	0.2275
0328	Углерод (583)	0.074375	0.075
0330	Сера диоксид (516)	0.2975	0.3
0337	Углерод оксид (584)	1.12625	1.1
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000002338	0.00000225
1325	Формальдегид (609)	0.02125	0.02
2754	Алканы C12-19 (10)	0.51	0.5

Источник загрязнения N 1492, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,MAN Агрегат гидроразрыва пластов типа SYL2000-105

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{zod} , т, 50

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 765

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно



1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{oz} , кг/с:

$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 765 = 0.981408096 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.981408096 / 0.439889299 = 2.231034259 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	5.3	8.4	2.4	0.35	1.4	0.1	1.1E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	22	35	10	1.5	6	0.4	4.5E-5

Расчет максимального из разовых выбросов M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 5.3 * 765 / 3600 = 1.12625$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 22 * 50 / 1000 = 1.1$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.8 = 1.428$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (35 * 50 / 1000) * 0.8 = 1.4$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 2.4 * 765 / 3600 = 0.51$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 10 * 50 / 1000 = 0.5$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.35 * 765 / 3600 = 0.074375$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 1.5 * 50 / 1000 = 0.075$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 1.4 * 765 / 3600 = 0.2975$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 6 * 50 / 1000 = 0.3$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.1 * 765 / 3600 = 0.02125$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 0.4 * 50 / 1000 = 0.02$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.000011 * 765 / 3600 = 0.000002338$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 0.000045 * 50 / 1000 = 0.00000225$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.13 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.13 = 0.23205$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (35 * 50 / 1000) * 0.13 = 0.2275$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.428	1.4
0304	Азот (II) оксид (6)	0.23205	0.2275
0328	Углерод (583)	0.074375	0.075
0330	Сера диоксид (516)	0.2975	0.3
0337	Углерод оксид (584)	1.12625	1.1
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000002338	0.00000225



1325	Формальдегид (609)	0.02125	0.02
2754	Алканы C12-19 (10)	0.51	0.5

Источник загрязнения N 1493, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, MAN Агрегат гидроразрыва пластов типа SYL2000-105

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 50

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 765

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_3 \cdot P_3 = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 147.12 \cdot 765 = 0.981408096 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.981408096 / 0.439889299 = 2.231034259 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	5.3	8.4	2.4	0.35	1.4	0.1	1.1E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
B	22	35	10	1.5	6	0.4	4.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 5.3 \cdot 765 / 3600 = 1.12625$$

$$W_i = q_{ji} \cdot B_{год} = 22 \cdot 50 / 1000 = 1.1$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P_3 / 3600) \cdot 0.8 = (8.4 \cdot 765 / 3600) \cdot 0.8 = 1.428$$

$$W_i = (q_{ji} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (35 \cdot 50 / 1000) \cdot 0.8 = 1.4$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 2.4 \cdot 765 / 3600 = 0.51$$

$$W_i = q_{ji} \cdot B_{год} / 1000 = 10 \cdot 50 / 1000 = 0.5$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 0.35 \cdot 765 / 3600 = 0.074375$$

$$W_i = q_{ji} \cdot B_{год} / 1000 = 1.5 \cdot 50 / 1000 = 0.075$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_3 / 3600 = 1.4 \cdot 765 / 3600 = 0.2975$$

$$W_i = q_{ji} \cdot B_{год} / 1000 = 6 \cdot 50 / 1000 = 0.3$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)



$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.1 * 765 / 3600 = 0.02125$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.4 * 50 / 1000 = 0.02$$

Примесь: 0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000011 * 765 / 3600 = 0.000002338$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000045 * 50 / 1000 = 0.00000225$$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (8.4 * 765 / 3600) * 0.13 = 0.23205$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (35 * 50 / 1000) * 0.13 = 0.2275$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.428	1.4
0304	Азот (II) оксид (6)	0.23205	0.2275
0328	Углерод (583)	0.074375	0.075
0330	Сера диоксид (516)	0.2975	0.3
0337	Углерод оксид (584)	1.12625	1.1
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000002338	0.00000225
1325	Формальдегид (609)	0.02125	0.02
2754	Алканы C12-19 (10)	0.51	0.5

Источник загрязнения N 1494, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Разрывной агрегат HQ- Kenworth

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 51

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 400

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 400 = 0.51315456 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.51315456 / 0.439889299 = 1.166553861 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO



Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 400 / 3600 = 0.688888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 26 * 51 / 1000 = 1.326$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.8 = 0.853333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.8 = (40 * 51 / 1000) * 0.8 = 1.632$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 400 / 3600 = 0.322222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 12 * 51 / 1000 = 0.612$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 400 / 3600 = 0.055555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 2 * 51 / 1000 = 0.102$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 400 / 3600 = 0.133333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 51 / 1000 = 0.255$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 400 / 3600 = 0.013333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.5 * 51 / 1000 = 0.0255$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 400 / 3600 = 0.000001333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000055 * 51 / 1000 = 0.000002805$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.13 = 0.138666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (40 * 51 / 1000) * 0.13 = 0.2652$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.853333333	1.632
0304	Азот (II) оксид (6)	0.138666667	0.2652
0328	Углерод (583)	0.055555556	0.102
0330	Сера диоксид (516)	0.133333333	0.255
0337	Углерод оксид (584)	0.688888889	1.326
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001333	0.000002805
1325	Формальдегид (609)	0.013333333	0.0255
2754	Алканы C12-19 (10)	0.322222222	0.612

Источник загрязнения N 1495, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Разрывной агрегат HQ- Kenworth

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок.

РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 51

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 400

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 400 = 0.51315456 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;



Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.51315456 / 0.439889299 = 1.166553861 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 400 / 3600 = 0.688888889$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 26 * 51 / 1000 = 1.326$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.8 = 0.853333333$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 51 / 1000) * 0.8 = 1.632$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 400 / 3600 = 0.322222222$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 12 * 51 / 1000 = 0.612$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 400 / 3600 = 0.055555556$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 2 * 51 / 1000 = 0.102$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 400 / 3600 = 0.133333333$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 5 * 51 / 1000 = 0.255$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 400 / 3600 = 0.013333333$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 0.5 * 51 / 1000 = 0.0255$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 400 / 3600 = 0.000001333$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 0.000055 * 51 / 1000 = 0.000002805$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.13 = 0.138666667$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 51 / 1000) * 0.13 = 0.2652$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.853333333	1.632
0304	Азот (II) оксид (6)	0.138666667	0.2652
0328	Углерод (583)	0.055555556	0.102
0330	Сера диоксид (516)	0.133333333	0.255
0337	Углерод оксид (584)	0.688888889	1.326
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001333	0.000002805
1325	Формальдегид (609)	0.013333333	0.0255
2754	Алканы C12-19 (10)	0.322222222	0.612

Источник загрязнения N 1496, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Разрывной агрегат HQ- Kenworth

Список литературы:



1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 42

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 400

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 400 = 0.51315456 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.51315456 / 0.439889299 = 1.166553861 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 6.2 * 400 / 3600 = 0.688888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 42 / 1000 = 1.092$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.8 = 0.853333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 42 / 1000) * 0.8 = 1.344$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 2.9 * 400 / 3600 = 0.322222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 42 / 1000 = 0.504$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.5 * 400 / 3600 = 0.055555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 42 / 1000 = 0.084$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 1.2 * 400 / 3600 = 0.133333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 42 / 1000 = 0.21$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.12 * 400 / 3600 = 0.013333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 42 / 1000 = 0.021$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.000012 * 400 / 3600 = 0.000001333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 42 / 1000 = 0.00000231$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)



$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.13 = 0.138666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{300} / 1000) * 0.13 = (40 * 42 / 1000) * 0.13 = 0.2184$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.853333333	1.344
0304	Азот (II) оксид (6)	0.138666667	0.2184
0328	Углерод (583)	0.055555556	0.084
0330	Сера диоксид (516)	0.133333333	0.21
0337	Углерод оксид (584)	0.688888889	1.092
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001333	0.00000231
1325	Формальдегид (609)	0.013333333	0.021
2754	Алканы C12-19 (10)	0.322222222	0.504

Источник загрязнения N 1497, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Разрывной агрегат HQ- Kenworth

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{300} , т, 30

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 400

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов T_{02} , К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{02} , кг/с:

$$G_{02} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 400 = 0.51315456 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{02} , кг/м³:

$$\gamma_{02} = 1.31 / (1 + T_{02} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{02} , м³/с:

$$Q_{02} = G_{02} / \gamma_{02} = 0.51315456 / 0.439889299 = 1.166553861 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{300} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 400 / 3600 = 0.688888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{300} = 26 * 30 / 1000 = 0.78$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.8 = 0.853333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{300} / 1000) * 0.8 = (40 * 30 / 1000) * 0.8 = 0.96$$



Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 400 / 3600 = 0.322222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 12 * 30 / 1000 = 0.36$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 400 / 3600 = 0.055555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 2 * 30 / 1000 = 0.06$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 400 / 3600 = 0.133333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 30 / 1000 = 0.15$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 400 / 3600 = 0.013333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.5 * 30 / 1000 = 0.015$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 400 / 3600 = 0.000001333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000055 * 30 / 1000 = 0.00000165$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.13 = 0.138666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (40 * 30 / 1000) * 0.13 = 0.156$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.853333333	0.96
0304	Азот (II) оксид (6)	0.138666667	0.156
0328	Углерод (583)	0.055555556	0.06
0330	Сера диоксид (516)	0.133333333	0.15
0337	Углерод оксид (584)	0.688888889	0.78
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001333	0.00000165
1325	Формальдегид (609)	0.013333333	0.015
2754	Алканы C12-19 (10)	0.322222222	0.36

Источник загрязнения N 1498, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Разрывной агрегат HQ- Kenworth

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 7.067

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 400

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 400 = 0.51315456 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.51315456 / 0.439889299 = 1.166553861 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП



Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5
Таблица значений выбросов $q_{\text{в}}$ г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта							
Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{\text{мi}} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{\text{вi}} * B_{\text{год}} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{\text{мi}} * P_3 / 3600 = 6.2 * 400 / 3600 = 0.688888889$$

$$W_i = q_{\text{вi}} * B_{\text{год}} / 1000 = 26 * 7.067 / 1000 = 0.183742$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{\text{мi}} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.8 = 0.853333333$$

$$W_i = (q_{\text{вi}} * B_{\text{год}} / 1000) * 0.8 = (40 * 7.067 / 1000) * 0.8 = 0.226144$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{\text{мi}} * P_3 / 3600 = 2.9 * 400 / 3600 = 0.322222222$$

$$W_i = q_{\text{вi}} * B_{\text{год}} / 1000 = 12 * 7.067 / 1000 = 0.084804$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{\text{мi}} * P_3 / 3600 = 0.5 * 400 / 3600 = 0.055555556$$

$$W_i = q_{\text{вi}} * B_{\text{год}} / 1000 = 2 * 7.067 / 1000 = 0.014134$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{\text{мi}} * P_3 / 3600 = 1.2 * 400 / 3600 = 0.133333333$$

$$W_i = q_{\text{вi}} * B_{\text{год}} / 1000 = 5 * 7.067 / 1000 = 0.035335$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{\text{мi}} * P_3 / 3600 = 0.12 * 400 / 3600 = 0.013333333$$

$$W_i = q_{\text{вi}} * B_{\text{год}} / 1000 = 0.5 * 7.067 / 1000 = 0.0035335$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{\text{мi}} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 400 / 3600 = 0.000001333$$

$$W_i = q_{\text{вi}} * B_{\text{год}} / 1000 = 0.000055 * 7.067 / 1000 = 0.000000389$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{\text{мi}} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.13 = 0.138666667$$

$$W_i = (q_{\text{вi}} * B_{\text{год}} / 1000) * 0.13 = (40 * 7.067 / 1000) * 0.13 = 0.0367484$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.853333333	0.226144
0304	Азот (II) оксид (6)	0.138666667	0.0367484
0328	Углерод (583)	0.055555556	0.014134
0330	Сера диоксид (516)	0.133333333	0.035335
0337	Углерод оксид (584)	0.688888889	0.183742
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001333	0.000000389
1325	Формальдегид (609)	0.013333333	0.0035335
2754	Алканы C12-19 (10)	0.322222222	0.084804

Источник загрязнения N 1499, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Блок манифольда Kenworth

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{\text{год}}$, т, 16

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 73.6



Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_p , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_p \cdot P_p = 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot 147.12 \cdot 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 6.2 \cdot 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 26 \cdot 16 / 1000 = 0.416$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P_p / 3600) \cdot 0.8 = (9.6 \cdot 73.6 / 3600) \cdot 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{mi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.8 = (40 \cdot 16 / 1000) \cdot 0.8 = 0.512$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 2.9 \cdot 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 12 \cdot 16 / 1000 = 0.192$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 0.5 \cdot 73.6 / 3600 = 0.010222222$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 2 \cdot 16 / 1000 = 0.032$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 1.2 \cdot 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 5 \cdot 16 / 1000 = 0.08$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 0.12 \cdot 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 0.5 \cdot 16 / 1000 = 0.008$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} \cdot P_p / 3600 = 0.000012 \cdot 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{mi} \cdot B_{год} / 1000 = 0.000055 \cdot 16 / 1000 = 0.00000088$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} \cdot P_p / 3600) \cdot 0.13 = (9.6 \cdot 73.6 / 3600) \cdot 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{mi} \cdot B_{год} / 1000) \cdot 0.13 = (40 \cdot 16 / 1000) \cdot 0.13 = 0.0832$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	0.512
0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	0.0832



0328	Углерод (583)	0.010222222	0.032
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	0.08
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	0.416
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.00000088
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.008
2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	0.192

Источник загрязнения N 1500, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Пескосмеситель- (НБ)- Kenworth

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 22

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 73.6

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 26 * 22 / 1000 = 0.572$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 22 / 1000) * 0.8 = 0.704$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 12 * 22 / 1000 = 0.264$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 73.6 / 3600 = 0.010222222$$

$$W_i = q_{ji} * B_{год} / 1000 = 2 * 22 / 1000 = 0.044$$



Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} / 1000 = 5 * 22 / 1000 = 0.11$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.5 * 22 / 1000 = 0.011$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{mi} * B_{зод} = 0.000055 * 22 / 1000 = 0.00000121$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{зод} / 1000) * 0.13 = (40 * 22 / 1000) * 0.13 = 0.1144$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	0.704
0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	0.1144
0328	Углерод (583)	0.010222222	0.044
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	0.11
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	0.572
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.00000121
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.011
2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	0.264

Источник загрязнения N 1501, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Лаборатория Kenworth

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{зод}$, т, 13

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 73.6

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$



Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO_2 и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 13 / 1000 = 0.338$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 13 / 1000) * 0.8 = 0.416$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 13 / 1000 = 0.156$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 73.6 / 3600 = 0.010222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 13 / 1000 = 0.026$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 13 / 1000 = 0.065$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 13 / 1000 = 0.0065$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 13 / 1000 = 0.000000715$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 13 / 1000) * 0.13 = 0.0676$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	0.416
0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	0.0676
0328	Углерод (583)	0.010222222	0.026
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	0.065
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	0.338
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.000000715
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.0065
2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	0.156

Источник загрязнения N 1502, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Агрегат цементировочный ЦА-320 КрАЗ

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 26.72

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 310

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:



$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_p * P_p = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 310 = 0.397694784 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.397694784 / 0.439889299 = 0.904079242 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 6.2 * 310 / 3600 = 0.533888889$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 26 * 26.72 / 1000 = 0.69472$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.8 = (9.6 * 310 / 3600) * 0.8 = 0.661333333$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 26.72 / 1000) * 0.8 = 0.85504$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 2.9 * 310 / 3600 = 0.249722222$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 12 * 26.72 / 1000 = 0.32064$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.5 * 310 / 3600 = 0.043055556$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 2 * 26.72 / 1000 = 0.05344$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 1.2 * 310 / 3600 = 0.103333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 5 * 26.72 / 1000 = 0.1336$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.12 * 310 / 3600 = 0.010333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 0.5 * 26.72 / 1000 = 0.01336$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_p / 3600 = 0.000012 * 310 / 3600 = 0.000001033$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 0.000055 * 26.72 / 1000 = 0.00000147$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_p / 3600) * 0.13 = (9.6 * 310 / 3600) * 0.13 = 0.107466667$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 26.72 / 1000) * 0.13 = 0.138944$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.661333333	0.85504
0304	Азот (II) оксид (6)	0.107466667	0.138944
0328	Углерод (583)	0.043055556	0.05344
0330	Сера диоксид (516)	0.103333333	0.1336
0337	Углерод оксид (584)	0.533888889	0.69472
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001033	0.00000147
1325	Формальдегид (609)	0.010333333	0.01336
2754	Алканы C12-19 (10)	0.249722222	0.32064

**Источник загрязнения N 1503, Выхлопная труба****Источник выделения N 001, ДЭС100 ТЭ - 400-РПМ 2**

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 20Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 100Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 100 = 0.12828864 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.12828864 / 0.439889299 = 0.291638465 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{yi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 100 / 3600 = 0.172222222$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 26 * 20 / 1000 = 0.52$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{yi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 20 / 1000) * 0.8 = 0.64$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 100 / 3600 = 0.080555556$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 12 * 20 / 1000 = 0.24$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 100 / 3600 = 0.013888889$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 2 * 20 / 1000 = 0.04$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 100 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 5 * 20 / 1000 = 0.1$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 100 / 3600 = 0.003333333$$

$$W_i = q_{yi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 20 / 1000 = 0.01$$



Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 100 / 3600 = 0.000000333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} = 0.000055 * 20 / 1000 = 0.0000011$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 20 / 1000) * 0.13 = 0.104$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	0.64
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.104
0328	Углерод (583)	0.013888889	0.04
0330	Сера диоксид (516)	0.033333333	0.1
0337	Углерод оксид (584)	0.172222222	0.52
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000333	0.0000011
1325	Формальдегид (609)	0.003333333	0.01
2754	Алканы C12-19 (10)	0.080555556	0.24

Источник загрязнения N 1504, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Разрывной агрегат HQ- Kenworth

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 50

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 400

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1.Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 400 = 0.51315456 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.51315456 / 0.439889299 = 1.166553861 \quad (A.4)$$

2.Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 400 / 3600 = 0.688888889$$



$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 26 * 50 / 1000 = 1.3$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.8 = 0.853333333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 50 / 1000) * 0.8 = 1.6$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 400 / 3600 = 0.322222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 12 * 50 / 1000 = 0.6$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 400 / 3600 = 0.055555556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 2 * 50 / 1000 = 0.1$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 400 / 3600 = 0.133333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 5 * 50 / 1000 = 0.25$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 400 / 3600 = 0.013333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.5 * 50 / 1000 = 0.025$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 400 / 3600 = 0.000001333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.000055 * 50 / 1000 = 0.00000275$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 400 / 3600) * 0.13 = 0.138666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 50 / 1000) * 0.13 = 0.26$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.853333333	1.6
0304	Азот (II) оксид (6)	0.138666667	0.26
0328	Углерод (583)	0.055555556	0.1
0330	Сера диоксид (516)	0.133333333	0.25
0337	Углерод оксид (584)	0.688888889	1.3
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000001333	0.00000275
1325	Формальдегид (609)	0.013333333	0.025
2754	Алканы C12-19 (10)	0.322222222	0.6

Источник загрязнения N 1505, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, Установка для жидкого азота Volva FM-400

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{zod} , т, 20

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 73.6

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 73.6 = 0.094420439 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.094420439 / 0.439889299 = 0.21464591 \quad (A.4)$$



2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{mi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 73.6 / 3600 = 0.126755556$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 20 / 1000 = 0.52$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.8 = 0.157013333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 20 / 1000) * 0.8 = 0.64$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 73.6 / 3600 = 0.059288889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 20 / 1000 = 0.24$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 73.6 / 3600 = 0.010222222$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 20 / 1000 = 0.04$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 73.6 / 3600 = 0.024533333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 20 / 1000 = 0.1$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 73.6 / 3600 = 0.002453333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 20 / 1000 = 0.01$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 73.6 / 3600 = 0.000000245$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 20 / 1000 = 0.0000011$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 73.6 / 3600) * 0.13 = 0.025514667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 20 / 1000) * 0.13 = 0.104$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.157013333	0.64
0304	Азот (II) оксид (6)	0.025514667	0.104
0328	Углерод (583)	0.010222222	0.04
0330	Сера диоксид (516)	0.024533333	0.1
0337	Углерод оксид (584)	0.126755556	0.52
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000245	0.0000011
1325	Формальдегид (609)	0.002453333	0.01
2754	Алканы C12-19 (10)	0.059288889	0.24

Источник загрязнения N 1506, Выхлопная труба**Источник выделения N 001, ДЭС KG3 – 100 кВт (колесный)**

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.



Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 30

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 100

Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 220

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 220 * 100 = 0.19184 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.19184 / 0.439889299 = 0.436109722 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 6.2 * 100 / 3600 = 0.172222222$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 26 * 30 / 1000 = 0.78$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 30 / 1000) * 0.8 = 0.96$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 2.9 * 100 / 3600 = 0.080555556$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 12 * 30 / 1000 = 0.36$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.5 * 100 / 3600 = 0.013888889$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 2 * 30 / 1000 = 0.06$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 1.2 * 100 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 5 * 30 / 1000 = 0.15$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.12 * 100 / 3600 = 0.003333333$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 30 / 1000 = 0.015$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 0.000012 * 100 / 3600 = 0.000000333$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 30 / 1000 = 0.00000165$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.13 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 30 / 1000) * 0.13 = 0.156$$

**Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:**

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	0.96
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.156
0328	Углерод (583)	0.013888889	0.06
0330	Сера диоксид (516)	0.033333333	0.15
0337	Углерод оксид (584)	0.172222222	0.78
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000333	0.00000165
1325	Формальдегид (609)	0.003333333	0.015
2754	Алканы C12-19 (10)	0.080555556	0.36

Источник загрязнения N 1507, Выхлопная труба**Источник выделения N 001, ДЭС KG3 – 100 кВт (колесный)**

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 30Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P , кВт, 100Удельный расход топлива на экпл./номин. режиме работы двигателя b , г/кВт*ч, 220Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b * P = 8.72 * 10^{-6} * 220 * 100 = 0.19184 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.19184 / 0.439889299 = 0.436109722 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{vi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{vi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 6.2 * 100 / 3600 = 0.172222222$$

$$W_i = q_{vi} * B_{год} = 26 * 30 / 1000 = 0.78$$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P / 3600) * 0.8 = (6.2 * 100 / 3600) * 0.8 = 0.213333333$$

$$W_i = (q_{vi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 30 / 1000) * 0.8 = 0.96$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P / 3600 = 2.9 * 100 / 3600 = 0.080555556$$



$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 12 * 30 / 1000 = 0.36$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 100 / 3600 = 0.013888889$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 2 * 30 / 1000 = 0.06$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 100 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} / 1000 = 5 * 30 / 1000 = 0.15$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 100 / 3600 = 0.003333333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.5 * 30 / 1000 = 0.015$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 100 / 3600 = 0.000000333$$

$$W_i = q_{mi} * B_{zod} = 0.000055 * 30 / 1000 = 0.00000165$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 100 / 3600) * 0.13 = 0.034666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 30 / 1000) * 0.13 = 0.156$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.213333333	0.96
0304	Азот (II) оксид (6)	0.034666667	0.156
0328	Углерод (583)	0.013888889	0.06
0330	Сера диоксид (516)	0.033333333	0.15
0337	Углерод оксид (584)	0.172222222	0.78
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000333	0.00000165
1325	Формальдегид (609)	0.003333333	0.015
2754	Алканы C12-19 (10)	0.080555556	0.36

Источник загрязнения N 1508, Выхлопная труба

Источник выделения N 001, ДЭС – 140 кВт (станционар)

Список литературы:

1. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год B_{zod} , т, 30

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 140

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 220

Температура отработавших газов $T_{ог}$, К, 540

Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов $G_{ог}$, кг/с:

$$G_{ог} = 8.72 * 10^{-6} * b_3 * P_3 = 8.72 * 10^{-6} * 220 * 140 = 0.268576 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов $\gamma_{ог}$, кг/м³:

$$\gamma_{ог} = 1.31 / (1 + T_{ог} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов $Q_{ог}$, м³/с:

$$Q_{ог} = G_{ог} / \gamma_{ог} = 0.268576 / 0.439889299 = 0.610553611 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{zi} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта



Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 6.2 * 140 / 3600 = 0.241111111$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 26 * 30 / 1000 = 0.78$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.8 = (9.6 * 140 / 3600) * 0.8 = 0.298666667$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.8 = (40 * 30 / 1000) * 0.8 = 0.96$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 2.9 * 140 / 3600 = 0.112777778$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 12 * 30 / 1000 = 0.36$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.5 * 140 / 3600 = 0.019444444$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 2 * 30 / 1000 = 0.06$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 1.2 * 140 / 3600 = 0.046666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 5 * 30 / 1000 = 0.15$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.12 * 140 / 3600 = 0.004666667$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.5 * 30 / 1000 = 0.015$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_3 / 3600 = 0.000012 * 140 / 3600 = 0.000000467$$

$$W_i = q_{mi} * B_{год} / 1000 = 0.000055 * 30 / 1000 = 0.00000165$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_3 / 3600) * 0.13 = (9.6 * 140 / 3600) * 0.13 = 0.048533333$$

$$W_i = (q_{mi} * B_{год} / 1000) * 0.13 = (40 * 30 / 1000) * 0.13 = 0.156$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.298666667	0.96
0304	Азот (II) оксид (6)	0.048533333	0.156
0328	Углерод (583)	0.019444444	0.06
0330	Сера диоксид (516)	0.046666667	0.15
0337	Углерод оксид (584)	0.241111111	0.78
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.000000467	0.00000165
1325	Формальдегид (609)	0.004666667	0.015
2754	Алканы C12-19 (10)	0.112777778	0.36

Источник загрязнения N 1509, Выхлопная труба

Источник выделения N 001,Сваебурная машина (урал 4320-0911)

Список литературы:

1."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. РНД 211.2.02.04-2004". Астана, 2004 г.

Исходные данные:

Производитель стационарной дизельной установки (СДУ): отечественный

Расход топлива стационарной дизельной установки за год $B_{год}$, т, 17

Эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки P_3 , кВт, 240

Удельный расход топлива на экспл./номин. режиме работы двигателя b_3 , г/кВт*ч, 147.12

Температура отработавших газов T_{oz} , К, 540



Используемая природоохранная технология: процент очистки указан самостоятельно

1. Оценка расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов G_{oz} , кг/с:

$$G_{oz} = 8.72 * 10^{-6} * b_j * P_j = 8.72 * 10^{-6} * 147.12 * 240 = 0.307892736 \quad (A.3)$$

Удельный вес отработавших газов γ_{oz} , кг/м³:

$$\gamma_{oz} = 1.31 / (1 + T_{oz} / 273) = 1.31 / (1 + 540 / 273) = 0.439889299 \quad (A.5)$$

где 1.31 - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 гр.С, кг/м³;

Объемный расход отработавших газов Q_{oz} , м³/с:

$$Q_{oz} = G_{oz} / \gamma_{oz} = 0.307892736 / 0.439889299 = 0.699932317 \quad (A.4)$$

2. Расчет максимального из разовых и валового выбросов

Таблица значений выбросов e_{mi} г/кВт*ч стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	6.2	9.6	2.9	0.5	1.2	0.12	1.2E-5

Таблица значений выбросов q_{ji} г/кг.топл. стационарной дизельной установки до капитального ремонта

Группа	CO	NOx	CH	C	SO2	CH2O	БП
Б	26	40	12	2	5	0.5	5.5E-5

Расчет максимального из разовых выброса M_i , г/с:

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 \quad (1)$$

Расчет валового выброса W_i , т/год:

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 \quad (2)$$

Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO₂ и 0.13 - для NO

Примесь:0337 Углерод оксид (584)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 6.2 * 240 / 3600 = 0.413333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 26 * 17 / 1000 = 0.442$$

Примесь:0301 Азота (IV) диоксид (4)

$$M_i = (e_{mi} * P_j / 3600) * 0.8 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.8 = 0.512$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{zod} / 1000) * 0.8 = (40 * 17 / 1000) * 0.8 = 0.544$$

Примесь:2754 Алканы C12-19 (10)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 2.9 * 240 / 3600 = 0.193333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 12 * 17 / 1000 = 0.204$$

Примесь:0328 Углерод (583)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.5 * 240 / 3600 = 0.033333333$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 2 * 17 / 1000 = 0.034$$

Примесь:0330 Сера диоксид (516)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 1.2 * 240 / 3600 = 0.08$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 5 * 17 / 1000 = 0.085$$

Примесь:1325 Формальдегид (609)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.12 * 240 / 3600 = 0.008$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 0.5 * 17 / 1000 = 0.0085$$

Примесь:0703 Бенз/а/пирен (54)

$$M_i = e_{mi} * P_j / 3600 = 0.000012 * 240 / 3600 = 0.0000008$$

$$W_i = q_{ji} * B_{zod} / 1000 = 0.000055 * 17 / 1000 = 0.000000935$$

Примесь:0304 Азот (II) оксид (6)

$$M_i = (e_{mi} * P_j / 3600) * 0.13 = (9.6 * 240 / 3600) * 0.13 = 0.0832$$

$$W_i = (q_{ji} * B_{zod} / 1000) * 0.13 = (40 * 17 / 1000) * 0.13 = 0.0884$$

Итого выбросы по веществам на 2027-2035 годы:

Код	Примесь	г/сек	т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.512	0.544
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0832	0.0884
0328	Углерод (583)	0.033333333	0.034
0330	Сера диоксид (516)	0.08	0.085



0337	Углерод оксид (584)	0.413333333	0.442
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000008	0.000000935
1325	Формальдегид (609)	0.008	0.0085
2754	Алканы C12-19 (10)	0.193333333	0.204

Источник загрязнения: 6703-6715, Неорганизованный

Источник выделения: 6703 01-6715 01, Резервуар V = 50 куб.м

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт, **NP = Дизельное топливо**

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, г/м³ (Прил. 12), **C = 3.14**

Средний удельный выброс в осенне-зимний период, г/т (Прил. 12), **YOZ = 1.9**

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в осенне-зимний период, т, **BOZ = 38.5**

Средний удельный выброс в весенне-летний период, г/т (Прил. 12), **YVL = 2.6**

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в весенне-летний период, т, **BVL = 38.5**

Объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его заправки, м³/ч, **VC = 0.4**

Коэффициент (Прил. 12), **KNP = 0.0029**

Режим эксплуатации: "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Объем одного резервуара данного типа, м³, **VI = 50**

Количество резервуаров данного типа, **NR = 1**

Количество групп одноцелевых резервуаров на предприятии, **KNR = 0**

Категория веществ: В - Узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива и др. при T превышающей 30 гр.С по сравнению с окр. воздухом

Конструкция резервуаров: Наземный горизонтальный

Значение Kpmх для этого типа резервуаров (Прил. 8), **KPM = 0.1**

Значение Kpsг для этого типа резервуаров (Прил. 8), **KPSR = 0.1**

Количество выделяющихся паров нефтепродуктов

при хранении в одном резервуаре данного типа, т/год (Прил. 13), **GHRI = 0.22**

GHR = GHR + GHRI * KNP * NR = 0 + 0.22 * 0.0029 * 1 = 0.000638

Коэффициент, **KPSR = 0.1**

Коэффициент, **KPMAX = 0.1**

Общий объем резервуаров, м³, **V = 50**

Сумма Ghri*Knp*Nr, **GHR = 0.000638**

Максимальный из разовых выброс, г/с (6.2.1), **G = C * KPMAX * VC / 3600 = 3.14 * 0.1 * 0.4 / 3600 = 0.0000349**

Среднегодовые выбросы, т/год (6.2.2), **M = (YOZ * BOZ + YVL * BVL) * KPMAX * 10⁻⁶ + GHR = (1.9 * 38.5 + 2.6 * 38.5) * 0.1 * 10⁻⁶ + 0.000638 = 0.000655**

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), **CI = 99.72**

Валовый выброс, т/год (5.2.5), **_M_ = CI * M / 100 = 99.72 * 0.000655 / 100 = 0.000653166**

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), **_G_ = CI * G / 100 = 99.72 * 0.0000349 / 100 = 0.00003480228**

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), **CI = 0.28**

Валовый выброс, т/год (5.2.5), **_M_ = CI * M / 100 = 0.28 * 0.000655 / 100 = 0.000001834**

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), **_G_ = CI * G / 100 = 0.28 * 0.0000349 / 100 = 0.00000009772**

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	9.772e-8	0.000001834



2754	Алканы C12-19 (10)	0.00003480228	0.000653166

Источник загрязнения: 6716-6724, Неорганизованный

Источник выделения: 6716 01-6724 01, Резервуар V = 40 куб,м

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт, NP = Дизельное топливо

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, г/м³ (Прил. 12), $C = 3.14$

Средний удельный выброс в осенне-зимний период, г/т (Прил. 12), $YOZ = 1.9$

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в осенне-зимний период, т, $BOZ = 30.1$

Средний удельный выброс в весенне-летний период, г/т (Прил. 12), $YVL = 2.6$

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в весенне-летний период, т, $BVL = 30.1$

Объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его заправки, м³/ч, $VC = 0.4$

Коэффициент (Прил. 12), $KNP = 0.0029$

Режим эксплуатации: "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 40$

Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров на предприятии, $KNR = 0$

Категория веществ: В - Узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива и др. при Т превышающей 30 гр.С по сравнению с окр. воздухом

Конструкция резервуаров: Наземный горизонтальный

Значение K_{pm} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPM = 0.1$

Значение K_{psr} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPSR = 0.1$

Количество выделяющихся паров нефтепродуктов

при хранении в одном резервуаре данного типа, т/год (Прил. 13), $GHR = 0.22$

$GHR = GHR + GHR * KNP * NR = 0 + 0.22 * 0.0029 * 1 = 0.000638$

Коэффициент, $KPSR = 0.1$

Коэффициент, $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров, м³, $V = 40$

Сумма $G_{hr} * K_{np} * N_r$, $GHR = 0.000638$

Максимальный из разовых выброс, г/с (6.2.1), $G = C * KPMAX * VC / 3600 = 3.14 * 0.1 * 0.4 / 3600 = 0.0000349$

Среднегодовые выбросы, т/год (6.2.2), $M = (YOZ * BOZ + YVL * BVL) * KPMAX * 10^{-6} + GHR = (1.9 * 30.1 + 2.6 * 30.1) * 0.1 * 10^{-6} + 0.000638 = 0.000652$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 99.72$

Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 99.72 * 0.000652 / 100 = 0.0006501744$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 99.72 * 0.0000349 / 100 = 0.00003480228$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 0.28$

Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 0.28 * 0.000652 / 100 = 0.0000018256$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 0.28 * 0.0000349 / 100 = 0.00000009772$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	9.772e-8	0.0000018256
2754	Алканы C12-19 (10)	0.00003480228	0.0006501744

Источник загрязнения: 6725-6726, Неорганизованный

Источник выделения: 6725 01-6726 01, Резервуар V = 6 куб,м



Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт, NP = Дизельное топливо

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, г/м³ (Прил. 12), $C = 3.14$

Средний удельный выброс в осенне-зимний период, г/т (Прил. 12), $YOZ = 1.9$

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в осенне-зимний период, т, $BOZ = 6$

Средний удельный выброс в весенне-летний период, г/т (Прил. 12), $YVL = 2.6$

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в весенне-летний период, т, $BVL = 6$

Объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его заправки, м³/ч, $VC = 0.4$

Коэффициент (Прил. 12), $KNP = 0.0029$

Режим эксплуатации: "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 6$

Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров на предприятии, $KNR = 0$

Категория веществ: В - Узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива и др. при Т превышающей 30 гр.С по сравнению с окр. воздухом

Конструкция резервуаров: Наземный горизонтальный

Значение K_{pm} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPM = 0.1$

Значение K_{psg} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPSR = 0.1$

Количество выделяющихся паров нефтепродуктов

при хранении в одном резервуаре данного типа, т/год (Прил. 13), $GHRI = 0.22$

$GHR = GHR + GHRI * KNP * NR = 0 + 0.22 * 0.0029 * 1 = 0.000638$

Коэффициент, $KPSR = 0.1$

Коэффициент, $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров, м³, $V = 6$

Сумма $G_{hri} * K_{np} * N_r$, $GHR = 0.000638$

Максимальный из разовых выброс, г/с (6.2.1), $G = C * KPMAX * VC / 3600 = 3.14 * 0.1 * 0.4 / 3600 = 0.0000349$

Среднегодовые выбросы, т/год (6.2.2), $M = (YOZ * BOZ + YVL * BVL) * KPMAX * 10^{-6} + GHR = (1.9 * 6 + 2.6 * 6) * 0.1 * 10^{-6} + 0.000638 = 0.000641$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 99.72$

Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 99.72 * 0.000641 / 100 = 0.0006392052$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 99.72 * 0.0000349 / 100 = 0.00003480228$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 0.28$

Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 0.28 * 0.000641 / 100 = 0.0000017948$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 0.28 * 0.0000349 / 100 = 0.00000009772$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	9.772e-8	0.0000017948
2754	Алканы C12-19 (10)	0.00003480228	0.0006392052

Источник загрязнения: 6727, Неорганизованный

Источник выделения: 6727 01, Резервуар V = 8 куб,м

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт, NP = Дизельное топливо



Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)
 Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, г/м³ (Прил. 12), $C = 3.14$
 Средний удельный выброс в осенне-зимний период, г/т (Прил. 12), $YOZ = 1.9$
 Количество закачиваемой в резервуар жидкости в осенне-зимний период, т, $BOZ = 14.35$
 Средний удельный выброс в весенне-летний период, г/т (Прил. 12), $YVL = 2.6$
 Количество закачиваемой в резервуар жидкости в весенне-летний период, т, $BVL = 14.35$
 Объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его заправки, м³/ч, $VC = 0.4$
 Коэффициент (Прил. 12), $KNP = 0.0029$
 Режим эксплуатации: "буферная емкость" (все типы резервуаров)
 Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 8$
 Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$
 Количество групп одноцелевых резервуаров на предприятии, $KNR = 0$
 Категория веществ: В - Узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива и др. при Т превышающей 30 гр.С по сравнению с окр. воздухом
 Конструкция резервуаров: Наземный горизонтальный
 Значение K_{pm} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPM = 0.1$
 Значение K_{psr} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPSR = 0.1$
 Количество выделяющихся паров нефтепродуктов при хранении в одном резервуаре данного типа, т/год (Прил. 13), $GHR = 0.22$
 $GHR = GHR + GHR * KNP * NR = 0 + 0.22 * 0.0029 * 1 = 0.000638$
 Коэффициент, $KPSR = 0.1$
 Коэффициент, $KPMAX = 0.1$
 Общий объем резервуаров, м³, $V = 8$
 Сумма $Ghr * Knp * Nr$, $GHR = 0.000638$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (6.2.1), $G = C * KPMAX * VC / 3600 = 3.14 * 0.1 * 0.4 / 3600 = 0.0000349$
 Среднегодовые выбросы, т/год (6.2.2), $M = (YOZ * BOZ + YVL * BVL) * KPMAX * 10^{-6} + GHR = (1.9 * 14.35 + 2.6 * 14.35) * 0.1 * 10^{-6} + 0.000638 = 0.000644$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 99.72$
 Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 99.72 * 0.000644 / 100 = 0.0006421968$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 99.72 * 0.0000349 / 100 = 0.00003480228$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 0.28$
 Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 0.28 * 0.000644 / 100 = 0.0000018032$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 0.28 * 0.0000349 / 100 = 0.00000009772$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	9.772e-8	0.0000018032
2754	Алканы C12-19 (10)	0.00003480228	0.0006421968

Источник загрязнения: 6728-6742, Неорганизованный

Источник выделения: 6728 01-6742 01, Резервуар V = 50 куб,м

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт, $NP = \text{Дизельное топливо}$

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, г/м³ (Прил. 12), $C = 3.14$

Средний удельный выброс в осенне-зимний период, г/т (Прил. 12), $YOZ = 1.9$

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в осенне-зимний период, т, $BOZ = 38.5$

Средний удельный выброс в весенне-летний период, г/т (Прил. 12), $YVL = 2.6$



Количество закачиваемой в резервуар жидкости в весенне-летний период, т, $BVL = 38.5$
 Объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его закачки, м³/ч, $VC = 0.4$
 Коэффициент (Прил. 12), $KNP = 0.0029$
 Режим эксплуатации: "буферная емкость" (все типы резервуаров)
 Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 50$
 Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$
 Количество групп одноцелевых резервуаров на предприятии, $KNR = 0$
 Категория веществ: В - Узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива и др. при Т превышающей 30 гр.С по сравнению с окр. воздухом
 Конструкция резервуаров: Наземный горизонтальный
 Значение $K_{рmax}$ для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPM = 0.1$
 Значение $K_{рsg}$ для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPSR = 0.1$
 Количество выделяющихся паров нефтепродуктов при хранении в одном резервуаре данного типа, т/год (Прил. 13), $GHR = 0.22$
 $GHR = GHR + GHR \cdot KNP \cdot NR = 0 + 0.22 \cdot 0.0029 \cdot 1 = 0.000638$
 Коэффициент, $KPSR = 0.1$
 Коэффициент, $KPMAX = 0.1$
 Общий объем резервуаров, м³, $V = 50$
 Сумма $G_{hri} \cdot K_{np} \cdot N_r$, $GHR = 0.000638$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (6.2.1), $G = C \cdot KPMAX \cdot VC / 3600 = 3.14 \cdot 0.1 \cdot 0.4 / 3600 = 0.0000349$
 Среднегодовые выбросы, т/год (6.2.2), $M = (YOZ \cdot BOZ + YVL \cdot BVL) \cdot KPMAX \cdot 10^{-6} + GHR = (1.9 \cdot 38.5 + 2.6 \cdot 38.5) \cdot 0.1 \cdot 10^{-6} + 0.000638 = 0.000655$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 99.72$
 Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 99.72 \cdot 0.000655 / 100 = 0.000653166$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 99.72 \cdot 0.0000349 / 100 = 0.00003480228$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 0.28$
 Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.28 \cdot 0.000655 / 100 = 0.000001834$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.28 \cdot 0.0000349 / 100 = 0.00000009772$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	9.772e-8	0.000001834
2754	Алканы C12-19 (10)	0.00003480228	0.000653166

Источник загрязнения: 6743-6757, Неорганизованный

Источник выделения: 6743 01-6757 01, Резервуар V = 50 куб,м

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт, $NP = \text{Дизельное топливо}$

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, г/м³ (Прил. 12), $C = 3.14$

Средний удельный выброс в осенне-зимний период, г/т (Прил. 12), $YOZ = 1.9$

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в осенне-зимний период, т, $BOZ = 38.5$

Средний удельный выброс в весенне-летний период, г/т (Прил. 12), $YVL = 2.6$

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в весенне-летний период, т, $BVL = 38.5$

Объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его закачки, м³/ч, $VC = 0.4$

Коэффициент (Прил. 12), $KNP = 0.0029$

Режим эксплуатации: "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 50$



Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров на предприятии, $KNR = 0$

Категория веществ: В - Узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива и др. при Т превышающей 30 гр.С по сравнению с окр. воздухом

Конструкция резервуаров: Наземный горизонтальный

Значение K_{pm} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPM = 0.1$

Значение K_{psg} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPSR = 0.1$

Количество выделяющихся паров нефтепродуктов

при хранении в одном резервуаре данного типа, т/год (Прил. 13), $GHR = 0.22$

$GHR = GHR + GHR \cdot KNP \cdot NR = 0 + 0.22 \cdot 0.0029 \cdot 1 = 0.000638$

Коэффициент, $KPSR = 0.1$

Коэффициент, $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров, м³, $V = 50$

Сумма $Ghr \cdot Knp \cdot Nr$, $GHR = 0.000638$

Максимальный из разовых выброс, г/с (6.2.1), $G = C \cdot KPMAX \cdot VC / 3600 = 3.14 \cdot 0.1 \cdot 0.4 / 3600 = 0.0000349$

Среднегодовые выбросы, т/год (6.2.2), $M = (YOZ \cdot BOZ + YVL \cdot BVL) \cdot KPMAX \cdot 10^{-6} + GHR = (1.9 \cdot 38.5 + 2.6 \cdot 38.5) \cdot 0.1 \cdot 10^{-6} + 0.000638 = 0.000655$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 99.72$

Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 99.72 \cdot 0.000655 / 100 = 0.000653166$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 99.72 \cdot 0.0000349 / 100 = 0.00003480228$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 0.28$

Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI \cdot M / 100 = 0.28 \cdot 0.000655 / 100 = 0.000001834$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI \cdot G / 100 = 0.28 \cdot 0.0000349 / 100 = 0.00000009772$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	9.772e-8	0.000001834
2754	Алканы C12-19 (10)	0.00003480228	0.000653166

Источник загрязнения: 6758-6765, Неорганизованный

Источник выделения: 6758 01-6765 01, Резервуар V = 40 куб,м

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт, $NP = \text{Дизельное топливо}$

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, г/м³ (Прил. 12), $C = 3.14$

Средний удельный выброс в осенне-зимний период, г/т (Прил. 12), $YOZ = 1.9$

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в осенне-зимний период, т, $BOZ = 30.1$

Средний удельный выброс в весенне-летний период, г/т (Прил. 12), $YVL = 2.6$

Количество закачиваемой в резервуар жидкости в весенне-летний период, т, $BVL = 30.1$

Объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его закачки, м³/ч, $VC = 0.4$

Коэффициент (Прил. 12), $KNP = 0.0029$

Режим эксплуатации: "буферная емкость" (все типы резервуаров)

Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 40$

Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$

Количество групп одноцелевых резервуаров на предприятии, $KNR = 0$

Категория веществ: В - Узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива и др. при Т превышающей 30 гр.С по сравнению с окр. воздухом

Конструкция резервуаров: Наземный горизонтальный



Значение K_{pm} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPM = 0.1$

Значение K_{psg} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPSR = 0.1$

Количество выделяющихся паров нефтепродуктов

при хранении в одном резервуаре данного типа, т/год (Прил. 13), $G_{HRI} = 0.22$

$$G_{HR} = G_{HR} + G_{HRI} * KNP * NR = 0 + 0.22 * 0.0029 * 1 = 0.000638$$

Коэффициент, $KPSR = 0.1$

Коэффициент, $KPMAX = 0.1$

Общий объем резервуаров, м³, $V = 40$

Сумма $G_{HRI} * KNP * NR$, $G_{HR} = 0.000638$

$$\text{Максимальный из разовых выброс, г/с (6.2.1), } G = C * KPMAX * VC / 3600 = 3.14 * 0.1 * 0.4 / 3600 = 0.0000349$$

$$\text{Среднегодовые выбросы, т/год (6.2.2), } M = (YOZ * BOZ + YVL * BVL) * KPMAX * 10^{-6} + G_{HR} = (1.9 * 30.1 + 2.6 * 30.1) * 0.1 * 10^{-6} + 0.000638 = 0.000652$$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 99.72$

Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 99.72 * 0.000652 / 100 = 0.0006501744$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 99.72 * 0.0000349 / 100 = 0.00003480228$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 0.28$

Валовый выброс, т/год (5.2.5), $M = CI * M / 100 = 0.28 * 0.000652 / 100 = 0.0000018256$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $G = CI * G / 100 = 0.28 * 0.0000349 / 100 = 0.00000009772$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	9.772e-8	0.0000018256
2754	Алканы C12-19 (10)	0.00003480228	0.0006501744

Источник загрязнения: 6766-6770, Неорганизованный

Источник выделения: 6766 01-6770 01, 3-х фазная сепарационная установка

Список литературы:

Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу различными производствами. Алматы, 1996 п. 5 «Расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов»

Расчет количества выбросов в атмосферу ведется по формуле:

$$B = 0,037 * (PV/1011)^{0,8} * \sqrt{Mп/T},$$

где:

P - давление в аппарате г Па;

V - объем аппарата;

Mп - средняя молярная масса нефтепродуктов, принимается в зависимости от температуры кипения продукта, загружаемого в аппарат, по таблице 5.2.

T - средняя температура в аппарате

Kд - коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкости (нефтепродукта) и средней температуры в аппарате, определяется по таблице 5.3

Исходные данные:

- Давление в аппарате - 0,04 мПа = 400 гПа
- Объем аппарата - 6,3 м³
- Средняя температура в аппарате – 20 К
- Время работы – 5600 час/год

Таким образом:

Источник выделения	Выбросы ЗВ	Кг/час	г/сек	т/год
Сепаратор	$0,037 * (400 * 6,3 / 1011)^{0,8} * \sqrt{184} / 20$	0,235	0,0653	1,3165

Выбросы индивидуальных компонентов по группам

Итого, на 2027-2035 годы:



Код	Наименование ЗВ	C _{i,масс} %	Выбросы ЗВ	
			г/сек	т/год
0333	Сероводород	1,5	0,00098	0,01975
0415	Углеводороды предельные C1-C5	94,11	0,0615	1,239

Источник загрязнения: 6771-6772, Неорганизованный

Источник выделения: 6771 01-6772 01, Газосепаратор NDF 1200

Список литературы:

Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу различными производствами. Алматы, 1996 п. 5 «Расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов»

Расчет количества выбросов в атмосферу ведется по формуле:

$$B = 0,037 \cdot (PV/1011)^{0,8} \cdot \sqrt{M_{\text{п}}/T},$$

где:

P - давление в аппарате г Па;

V - объем аппарата:

Mл - средняя молярная масса нефтепродуктов, принимается в зависимости от температуры кипения продукта, загружаемого в аппарат, по таблице 5.2.

T - средняя температура в аппарате

Кд - коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкости (нефтепродукта) и средней температуры в аппарате, определяется по таблице 5.3

Исходные данные:

- Давление в аппарате - 0,04 мПа = 400 гПа
- Объем аппарата - 20 м³
- Средняя температура в аппарате – 20 К
- Время работы – 5600 час/год

Таким образом:

Источник выделения	Выбросы ЗВ	Кг/час	г/сек	т/год
Сепаратор	$0,037 \cdot (400 \cdot 20 / 1011)^{0,8} \cdot \sqrt{184} / 20$	0,587	0,163	3,286

Выбросы индивидуальных компонентов по группам

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	C _{i,масс} %	Выбросы ЗВ	
			г/сек	т/год
0333	Сероводород	1,5	0,00244	0,05
0415	Углеводороды предельные C1-C5	94,11	0,153	3,09

Источник загрязнения: 6773-6782, Неорганизованный

Источник выделения: 6773 01-6782 01, Сепарационная установка СУ200-63

Список литературы:

Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу различными производствами. Алматы, 1996 п. 5 «Расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов»

Расчет количества выбросов в атмосферу ведется по формуле:

$$B = 0,037 \cdot (PV/1011)^{0,8} \cdot \sqrt{M_{\text{п}}/T},$$

где:

P - давление в аппарате г Па;

V - объем аппарата:

Mл - средняя молярная масса нефтепродуктов, принимается в зависимости от температуры кипения продукта, загружаемого в аппарат, по таблице 5.2.

T - средняя температура в аппарате

Кд - коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкости (нефтепродукта) и средней температуры в аппарате, определяется по таблице 5.3

Исходные данные:

- Давление в аппарате - 0,04 мПа = 400 гПа
- Объем аппарата – 5,3 м³



- Средняя температура в аппарате – 20 К
- Время работы – 5600 час/год
- Количество – 10 шт

Таким образом:

Источник выделения	Выбросы ЗВ	Кг/час	г/сек	т/год
Сепаратор	$0,037 \cdot (400 \cdot 5,3/1011)^{0,8} \cdot \sqrt{184/20}$	0,2	0,055	1,12

Выбросы индивидуальных компонентов по группам

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Ci, масс %	Выбросы ЗВ	
			г/сек	т/год
0333	Сероводород	1,5	0,000825	0,0168
0415	Углеводороды предельные C1-C5	94,11	0,05	1,05

Источник загрязнения: 6783-6784, Неорганизованный

Источник выделения: 6783 01-6784 01, Сепарационная установка НМ200-Р

Список литературы:

Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу различными производствами. Алматы, 1996 п. 5 «Расчет выбросов вредных веществ при производстве нефтепродуктов»

Расчет количества выбросов в атмосферу ведется по формуле:

$$B = 0,037 \cdot (PV/1011)^{0,8} \cdot \sqrt{M_{\text{п}}/T},$$

где:

P - давление в аппарате г Па;

V - объем аппарата:

Mл - средняя молярная масса нефтепродуктов, принимается в зависимости от температуры кипения продукта, загружаемого в аппарат, по таблице 5.2.

T - средняя температура в аппарате

Kд - коэффициент, зависящий от средней температуры кипения жидкости (нефтепродукта) и средней температуры в аппарате, определяется по таблице 5.3

Исходные данные:

- Давление в аппарате - 0,04 мПа = 400 гПа
- Объем аппарата – 5,3 мЗ
- Средняя температура в аппарате – 20 К
- Время работы – 5600 час/год
- Количество – 10 шт

Таким образом:

Источник выделения	Выбросы ЗВ	Кг/час	г/сек	т/год
Сепаратор	$0,037 \cdot (400 \cdot 5,3/1011)^{0,8} \cdot \sqrt{184/20}$	0,2	0,055	1,12

Выбросы индивидуальных компонентов по группам

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Ci, масс %	Выбросы ЗВ	
			г/сек	т/год
0333	Сероводород	1,5	0,000825	0,0168
0415	Углеводороды предельные C1-C5	94,11	0,05	1,05

Источник загрязнения: 6785-6788, Неорганизованный

Источник выделения: 6785 01-6788 01, Резервуар V = 0,9 куб,м

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчеты по п. 6-8

Нефтепродукт, NP = Дизельное топливо



Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)
 Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, г/м³ (Прил. 12), $C = 3.14$
 Средний удельный выброс в осенне-зимний период, г/т (Прил. 12), $YOZ = 1.9$
 Количество закачиваемой в резервуар жидкости в осенне-зимний период, т, $BOZ = 6$
 Средний удельный выброс в весенне-летний период, г/т (Прил. 12), $YVL = 2.6$
 Количество закачиваемой в резервуар жидкости в весенне-летний период, т, $BVL = 6$
 Объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его заправки, м³/ч, $VC = 0.4$
 Коэффициент (Прил. 12), $KNP = 0.0029$
 Режим эксплуатации: "буферная емкость" (все типы резервуаров)
 Объем одного резервуара данного типа, м³, $VI = 0.9$
 Количество резервуаров данного типа, $NR = 1$
 Количество групп одноцелевых резервуаров на предприятии, $KNR = 0$
 Категория веществ: В - Узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива и др. при Т превышающей 30 гр.С по сравнению с окр. воздухом
 Конструкция резервуаров: Наземный горизонтальный
 Значение K_{pm} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPM = 0.1$
 Значение K_{psr} для этого типа резервуаров (Прил. 8), $KPSR = 0.1$
 Количество выделяющихся паров нефтепродуктов при хранении в одном резервуаре данного типа, т/год (Прил. 13), $GHR = 0.22$
 $GHR = GHR + GHR * KNP * NR = 0 + 0.22 * 0.0029 * 1 = 0.000638$
 Коэффициент, $KPSR = 0.1$
 Коэффициент, $KPMAX = 0.1$
 Общий объем резервуаров, м³, $V = 0.9$
 Сумма $Ghr * Knp * Nr$, $GHR = 0.000638$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (6.2.1), $G = C * KPMAX * VC / 3600 = 3.14 * 0.1 * 0.4 / 3600 = 0.0000349$
 Среднегодовые выбросы, т/год (6.2.2), $M = (YOZ * BOZ + YVL * BVL) * KPMAX * 10^{-6} + GHR = (1.9 * 6 + 2.6 * 6) * 0.1 * 10^{-6} + 0.000638 = 0.000641$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 99.72$
 Валовый выброс, т/год (5.2.5), $_M = CI * M / 100 = 99.72 * 0.000641 / 100 = 0.0006392052$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $_G = CI * G / 100 = 99.72 * 0.0000349 / 100 = 0.00003480228$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 0.28$
 Валовый выброс, т/год (5.2.5), $_M = CI * M / 100 = 0.28 * 0.000641 / 100 = 0.0000017948$
 Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $_G = CI * G / 100 = 0.28 * 0.0000349 / 100 = 0.00000009772$
Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	9.772e-8	0.0000017948
2754	Алканы C12-19 (10)	0.00003480228	0.0006392052

Источник загрязнения: 6789, Неорганизованный

Источник выделения: 6789 01, Топливозаправщик АТЗ-12 (2018 год) (прием, хранение топлива)

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчет по п. 9

Нефтепродукт: Дизельное топливо

Расчет выбросов от резервуаров

Конструкция резервуара: наземный

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Максимальная концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, г/м³ (Прил. 15), $C_{MAX} = 1.86$

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний период, м³, $QOZ = 177$



Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров

в осенне-зимний период, г/м³ (Прил. 15), **COZ = 0.96**

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в весенне-летний период, м³, **QVL = 196**

Концентрация паров нефтепродуктов при заполнении резервуаров

в весенне-летний период, г/м³ (Прил. 15), **CVL = 1.32**

Объем сливаемого нефтепродукта из автоцистерны в резервуар, м³/час, **VSL = 0.4**

Максимальный из разовых выброс, г/с (9.2.1), **GR = (C_{MAX} * VSL) / 3600 = (1.86 * 0.4) / 3600 = 0.0002067**

Выбросы при закачке в резервуары, т/год (9.2.4), **MZAK = (COZ * QOZ + CVL * QVL) * 10⁻⁶ = (0.96 * 177 + 1.32 * 196) * 10⁻⁶ = 0.000429**

Удельный выброс при проливах, г/м³, **J = 50**

Выбросы паров нефтепродукта при проливах, т/год (9.2.5), **MPRR = 0.5 * J * (QOZ + QVL) * 10⁻⁶ = 0.5 * 50 * (177 + 196) * 10⁻⁶ = 0.00933**

Валовый выброс, т/год (9.2.3), **MR = MZAK + MPRR = 0.000429 + 0.00933 = 0.00976**

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), **CI = 99.72**

Валовый выброс, т/год (5.2.5), **_M_ = CI * M / 100 = 99.72 * 0.00976 / 100 = 0.009732672**

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), **_G_ = CI * G / 100 = 99.72 * 0.0002067 / 100 = 0.00020612124**

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), **CI = 0.28**

Валовый выброс, т/год (5.2.5), **_M_ = CI * M / 100 = 0.28 * 0.00976 / 100 = 0.000027328**

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), **_G_ = CI * G / 100 = 0.28 * 0.0002067 / 100 = 0.00000057876**

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0.00000057876	0.000027328
2754	Алканы C12-19 (10)	0.00020612124	0.009732672

Источник загрязнения: 6790, Неорганизованный

Источник выделения: 6790 01, Топливозаправщик АТЗ-12 (отпуск топлива)

Список литературы:

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005

Расчет по п. 9

Нефтепродукт: Дизельное топливо

Климатическая зона: вторая - северные области РК (прил. 17)

Расчет выбросов от топливораздаточных колонок (ТРК)

Максимальная концентрация паров нефтепродукта при заполнении

баков автомашин, г/м³ (Прил. 12), **C_{MAX} = 3.14**

Количество отпускаемого нефтепродукта в осенне-зимний период, м³, **QOZ = 177**

Концентрация паров нефтепродукта при заполнении

баков автомашин в осенне-зимний период, г/м³ (Прил. 15), **C_{AMOZ} = 1.6**

Количество отпускаемого нефтепродукта в весенне-летний период, м³, **QVL = 196**

Концентрация паров нефтепродукта при заполнении

баков автомашин в весенне-летний период, г/м³ (Прил. 15), **C_{AMVL} = 2.2**

Производительность одного рукава ТРК

(с учетом дискретности работы), м³/час, **VTRK = 0.4**

Количество одновременно работающих рукавов ТРК, отпускающих

выбранный вид нефтепродукта, **NN = 1**

Максимальный из разовых выброс при заполнении баков, г/с (9.2.2), **GB = NN * C_{MAX} * VTRK / 3600 = 1 * 3.14 * 0.4 / 3600 = 0.000349**

Выбросы при закачке в баки автомобилей, т/год (9.2.7), **MBA = (C_{AMOZ} * QOZ + C_{AMVL} * QVL) * 10⁻⁶ = (1.6 * 177 + 2.2 * 196) * 10⁻⁶ = 0.000714**

Удельный выброс при проливах, г/м³, **J = 50**



Выбросы паров нефтепродукта при проливах на ТРК, т/год (9.2.8), $MPRA = 0.5 * J * (QOZ + QVL) * 10^{-6} = 0.5 * 50 * (177 + 196) * 10^{-6} = 0.00933$

Валовый выброс, т/год (9.2.6), $MTRK = MBA + MPRA = 0.000714 + 0.00933 = 0.01004$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 99.72$

Валовый выброс, т/год (5.2.5), $_M = CI * M / 100 = 99.72 * 0.01004 / 100 = 0.010011888$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $_G = CI * G / 100 = 99.72 * 0.000349 / 100 = 0.0003480228$

Примесь: 0333 Сероводород (518)

Концентрация ЗВ в парах, % масс (Прил. 14), $CI = 0.28$

Валовый выброс, т/год (5.2.5), $_M = CI * M / 100 = 0.28 * 0.01004 / 100 = 0.000028112$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2.4), $_G = CI * G / 100 = 0.28 * 0.000349 / 100 = 0.0000009772$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0333	Сероводород (518)	0.0000009772	0.000028112
2754	Алканы C12-19 (10)	0.0003480228	0.010011888

Источник загрязнения: 6791, Неорганизованный

Источник выделения: 6791 01, Трубонарезной станок

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана, 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Обработка деталей из стали: Отрезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч/год, $T = 4015$

Число станков данного типа, шт., $N_{CT} = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно, шт., $N_{CT}^{MAX} = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс, г/с (табл. 1), $Q = 0.203$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2), $K = 0.2$

Валовый выброс, т/год (1), $МГОД = 3600 * K * Q * T * N_{CT} / 10^6 = 3600 * 0.2 * 0.203 * 4015 * 1 / 10^6 = 0.587$

Максимальный из разовых выброс, г/с (2), $МСЕК = K * Q * N_{CT}^{MAX} = 0.2 * 0.203 * 1 = 0.0406$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0406	0.587

Источник загрязнения: 6792-6793, Неорганизованный

Источник выделения: 6792 01-6793 01, Заточной станок

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана, 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Заточные станки, с диаметром шлифовального круга - 350 мм

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч/год, $T = 4015$

Число станков данного типа, шт., $N_{CT} = 1$



Число станков данного типа, работающих одновременно, шт., $N_{CT}^{MAX} = 1$

Примесь: 2930 Пыль абразивная (1027*)

Удельный выброс, г/с (табл. 1), $Q = 0.016$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2), $K = 0.2$

Валовый выброс, т/год (1), $МГОД = 3600 * K * Q * T * N_{CT} / 10^6 = 3600 * 0.2 * 0.016 * 4015 * 1 / 10^6 = 0.04625$

Максимальный из разовых выброс, г/с (2), $МСЕК = K * Q * N_{CT}^{MAX} = 0.2 * 0.016 * 1 = 0.0032$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс, г/с (табл. 1), $Q = 0.024$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2), $K = 0.2$

Валовый выброс, т/год (1), $МГОД = 3600 * K * Q * T * N_{CT} / 10^6 = 3600 * 0.2 * 0.024 * 4015 * 1 / 10^6 = 0.0694$

Максимальный из разовых выброс, г/с (2), $МСЕК = K * Q * N_{CT}^{MAX} = 0.2 * 0.024 * 1 = 0.0048$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0048	0.0694
2930	Пыль абразивная (1027*)	0.0032	0.04625

Источник загрязнения: 6794, Неорганизованный

Источник выделения: 6794 01, Вертикально-сверлильный станок

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана, 2005

Технология обработки: Механическая обработка чугуна

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Технологическая операция: Обработка резанием чугунных деталей

Вид станков: Станки вертикально-сверлильные

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч/год, $T = 4015$

Число станков данного типа, шт., $N_{CT} = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно, шт., $N_{CT}^{MAX} = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс, г/с (табл. 4), $Q = 0.0022$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2), $K = 0.2$

Валовый выброс, т/год (1), $МГОД = 3600 * K * Q * T * N_{CT} / 10^6 = 3600 * 0.2 * 0.0022 * 4015 * 1 / 10^6 = 0.00636$

Максимальный из разовых выброс, г/с (2), $МСЕК = K * Q * N_{CT}^{MAX} = 0.2 * 0.0022 * 1 = 0.00044$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.00044	0.00636

Источник загрязнения: 6795-6796, Неорганизованный

Источник выделения: 6795 01-6796 01, Токарно-винторезный станок

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана, 2005



Технология обработки: Механическая обработка чугуна

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Технологическая операция: Обработка резанием чугунных деталей

Вид станков: Токарно-винторезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч/год, $T = 4015$

Число станков данного типа, шт., $N_{CT} = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно, шт., $N_{CT}^{MAX} = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс, г/с (табл. 4), $Q = 0.0056$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2), $K = 0.2$

Валовый выброс, т/год (1), $МГОД = 3600 * K * Q * T * N_{CT} / 10^6 = 3600 * 0.2 * 0.0056 * 4015 * 1 / 10^6 = 0.0162$

Максимальный из разовых выброс, г/с (2), $МСЕК = K * Q * N_{CT}^{MAX} = 0.2 * 0.0056 * 1 = 0.00112$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.00112	0.0162

Источник загрязнения: 6797, Неорганизованный

Источник выделения: 6797 01, Трубопильный станок

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана, 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Обработка деталей из стали: Отрезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч/год, $T = 4015$

Число станков данного типа, шт., $N_{CT} = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно, шт., $N_{CT}^{MAX} = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс, г/с (табл. 1), $Q = 0.203$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2), $K = 0.2$

Валовый выброс, т/год (1), $МГОД = 3600 * K * Q * T * N_{CT} / 10^6 = 3600 * 0.2 * 0.203 * 4015 * 1 / 10^6 = 0.587$

Максимальный из разовых выброс, г/с (2), $МСЕК = K * Q * N_{CT}^{MAX} = 0.2 * 0.203 * 1 = 0.0406$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0406	0.587

Источник загрязнения: 6798, Неорганизованный

Источник выделения: 6798 01, Покрасочные работы

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 2.456$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.28$



Марка ЛКМ: Эмаль ПФ-115

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 45$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 2.456 * 45 * 50 * 100 * 10^{-6} = 0.5526$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.28 * 45 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0175$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 2.456 * 45 * 50 * 100 * 10^{-6} = 0.5526$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.28 * 45 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0175$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $\_M\_ = KOC * MS * (100-F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 2.456 * (100-45) * 30 * 10^{-4} = 0.40524$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $\_G\_ = KOC * MS1 * (100-F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 0.28 * (100-45) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.01283333333$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.7197$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.08$

Марка ЛКМ: Эмаль НЦ-132П

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 80$

Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.7197 * 80 * 8 * 100 * 10^{-6} = 0.0460608$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.08 * 80 * 8 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00142222222$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 15$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.7197 * 80 * 15 * 100 * 10^{-6} = 0.086364$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.08 * 80 * 15 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00266666667$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)



Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.7197 * 80 * 8 * 100 * 10^{-6} = 0.0460608$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.08 * 80 * 8 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00142222222$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 41$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.7197 * 80 * 41 * 100 * 10^{-6} = 0.2360616$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.08 * 80 * 41 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00728888889$

Примесь: 1061 Этанол (667)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 20$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.7197 * 80 * 20 * 100 * 10^{-6} = 0.115152$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.08 * 80 * 20 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00355555556$

Примесь: 1119 2-Этоксизтанол (1497*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.7197 * 80 * 8 * 100 * 10^{-6} = 0.0460608$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.08 * 80 * 8 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00142222222$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M = KOC * MS * (100 - F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 0.7197 * (100 - 80) * 30 * 10^{-4} = 0.043182$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G = KOC * MS1 * (100 - F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 0.08 * (100 - 80) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.00133333333$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.49$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.06$

Марка ЛКМ: Эмаль АК-194

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 72$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 20$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.49 * 72 * 20 * 100 * 10^{-6} = 0.07056$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.06 * 72 * 20 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0024$

**Примесь: 1210 Бутилацетат (110)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, **FPI = 50**

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, **DP = 100**Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.49 * 72 * 50 * 100 * 10^{-6} = 0.1764$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.06 * 72 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.006$ **Примесь: 0621 Метилбензол (349)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, **FPI = 20**

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, **DP = 100**Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.49 * 72 * 20 * 100 * 10^{-6} = 0.07056$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.06 * 72 * 20 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0024$ **Примесь: 1061 Этанол (667)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, **FPI = 10**

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, **DP = 100**Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.49 * 72 * 10 * 100 * 10^{-6} = 0.03528$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.06 * 72 * 10 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0012$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, **DK = 30**Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $\_M\_ = KOC * MS * (100-F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 0.49 * (100-72) * 30 * 10^{-4} = 0.04116$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $\_G\_ = KOC * MS1 * (100-F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 0.06 * (100-72) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.0014$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, **MS = 0.274**Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, **MS1 = 0.03**

Марка ЛКМ: Растворитель Уайт-спирит

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, **F2 = 100****Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)**Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, **FPI = 100**

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, **DP = 100**Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\_M\_ = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.274 * 100 * 100 * 100 * 10^{-6} = 0.274$ Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\_G\_ = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.03 * 100 * 100 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.008333333333$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, **MS = 0.22**Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, **MS1 = 0.025**

Марка ЛКМ: Растворитель Р-10



Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 100$

Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 15$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.22 * 100 * 15 * 100 * 10^{-6} = 0.033$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.025 * 100 * 15 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00104166667$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 85$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.22 * 100 * 85 * 100 * 10^{-6} = 0.187$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.025 * 100 * 85 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00590277778$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.05$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.01$

Марка ЛКМ: Эмаль ПЭ-276

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 9.5$

Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 20$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.05 * 9.5 * 20 * 100 * 10^{-6} = 0.00095$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.01 * 9.5 * 20 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00005277778$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 60$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.05 * 9.5 * 60 * 100 * 10^{-6} = 0.00285$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.01 * 9.5 * 60 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00015833333$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M = KOC * MS * (100-F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 0.05 * (100-9.5) * 30 * 10^{-4} = 0.013575$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G = KOC * MS1 * (100-F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 0.01 * (100-9.5) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.00075416667$

Примесь: 0620 Винилбензол (Стирол, Этинилбензол) (121)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 20$

Доля растворителя, при окраске и сушке



для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.05 * 9.5 * 20 * 100 * 10^{-6} = 0.00095$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.01 * 9.5 * 20 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00005277778$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.464$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.05$

Марка ЛКМ: Растворитель 646

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 100$

Примесь: 1401 Пропан-2-он (470)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 7$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.464 * 100 * 7 * 100 * 10^{-6} = 0.03248$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 100 * 7 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00097222222$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 15$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.464 * 100 * 15 * 100 * 10^{-6} = 0.0696$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 100 * 15 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00208333333$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.464 * 100 * 10 * 100 * 10^{-6} = 0.0464$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 100 * 10 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00138888889$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.464 * 100 * 50 * 100 * 10^{-6} = 0.232$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 100 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00694444444$

Примесь: 1061 Этанол (667)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.464 * 100 * 10 * 100 * 10^{-6} = 0.0464$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 100 * 10 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00138888889$

Примесь: 1119 2-Этоксиэтанол (1497*)



Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 8$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.464 * 100 * 8 * 100 * 10^{-6} = 0.03712$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 100 * 8 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0011111111$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.3$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.05$

Марка ЛКМ: Эмаль ПФ-115

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 45$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.3 * 45 * 50 * 100 * 10^{-6} = 0.0675$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 45 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.003125$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.3 * 45 * 50 * 100 * 10^{-6} = 0.0675$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $G = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 45 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.003125$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $M = KOC * MS * (100 - F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 0.3 * (100 - 45) * 30 * 10^{-4} = 0.0495$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $G = KOC * MS1 * (100 - F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 0.05 * (100 - 45) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.00229166667$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.3$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.05$

Марка ЛКМ: Эмаль МЛ-158

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 47$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 37.03$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.3 * 47 * 37.03 * 100 * 10^{-6} = 0.0522123$



Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 47 * 37.03 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00241723611$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 32.25$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.3 * 47 * 32.25 * 100 * 10^{-6} = 0.0454725$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 47 * 32.25 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00210520833$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 30.72$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.3 * 47 * 30.72 * 100 * 10^{-6} = 0.0433152$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 47 * 30.72 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00200533333$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $\underline{M}_- = KOC * MS * (100-F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 0.3 * (100-47) * 30 * 10^{-4} = 0.0477$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $\underline{G}_- = KOC * MS1 * (100-F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 0.05 * (100-47) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.00220833333$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.7$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.05$

Марка ЛКМ: Краска автомобильная

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 45$

Примесь: 0616 Диметилбензол (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.7 * 45 * 50 * 100 * 10^{-6} = 0.1575$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 45 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.003125$

Примесь: 2752 Уайт-спирит (1294*)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.7 * 45 * 50 * 100 * 10^{-6} = 0.1575$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.05 * 45 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.003125$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$



Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $\underline{M}_- = KOC * MS * (100-F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 0.7 * (100-45) * 30 * 10^{-4} = 0.1155$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $\underline{G}_- = KOC * MS1 * (100-F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 0.05 * (100-45) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.00229166667$

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн, $MS = 0.008$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг, $MS1 = 0.0009$

Марка ЛКМ: Эмаль АК-194

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %, $F2 = 72$

Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 20$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.008 * 72 * 20 * 100 * 10^{-6} = 0.001152$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.0009 * 72 * 20 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.000036$

Примесь: 1210 Бутилацетат (110)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.008 * 72 * 50 * 100 * 10^{-6} = 0.00288$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.0009 * 72 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.00009$

Примесь: 0621 Метилбензол (349)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 20$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.008 * 72 * 20 * 100 * 10^{-6} = 0.001152$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.0009 * 72 * 20 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.000036$

Примесь: 1061 Этанол (667)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %, $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %, $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год, $\underline{M}_- = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 0.008 * 72 * 10 * 100 * 10^{-6} = 0.000576$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с, $\underline{G}_- = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 0.0009 * 72 * 10 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.000018$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %, $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год, $\underline{M}_- = KOC * MS * (100-F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 0.008 * (100-72) * 30 * 10^{-4} = 0.000672$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с, $\underline{G}_- = KOC * MS1 * (100-F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 0.0009 * (100-72) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.000021$

Итого, на 2027-2035 годы:



Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (203)	0.03175798611	1.0100725
0620	Винилбензол (Стирол, Этинилбензол) (121)	0.00005277778	0.00095
0621	Метилбензол (349)	0.01666933333	0.5397736
1042	Бутан-1-ол (102)	0.00960323611	0.2798883
1061	Этанол (667)	0.00616244445	0.197408
1119	2-Этоксизтанол (1497*)	0.00253333333	0.0831808
1210	Бутилацетат (110)	0.00905944444	0.2745908
1401	Пропан-2-он (470)	0.00348888889	0.1124908
2752	Уайт-спирит (1294*)	0.03408866666	1.0949152
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0231335	0.716529

Источник загрязнения: 6799, Неорганизованный

Источник выделения: 6799 01, Сварочные работы

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

при сварочных работах (по величинам удельных

выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана, 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂, $K_{NO2} = 0.8$

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO, $K_{NO} = 0.13$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): МР-3

Расход сварочных материалов, кг/год, $ВГОД = 550$

Фактический максимальный расход сварочных материалов,

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час, $ВЧАС = 0.06$

Удельное выделение сварочного аэрозоля,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 11.5$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 9.77$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 9.77 * 550 / 10^6 * (1-0) = 0.00537$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 9.77 * 0.06 / 3600 * (1-0) = 0.0001628$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.73$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1.73 * 550 / 10^6 * (1-0) = 0.000952$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1.73 * 0.06 / 3600 * (1-0) = 0.00002883$

Газы:

**Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)**

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K \frac{X}{M} = 0.4$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K \frac{X}{M} * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.4 * 550 / 10^6 * (1-0) = 0.00022$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K \frac{X}{M} * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.4 * 0.06 / 3600 * (1-0) = 0.00000667$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): УОНИ-13/45

Расход сварочных материалов, кг/год, $ВГОД = 800$

Фактический максимальный расход сварочных материалов,

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час, $ВЧАС = 0.09$

Удельное выделение сварочного аэрозоля,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K \frac{X}{M} = 16.31$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K \frac{X}{M} = 10.69$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K \frac{X}{M} * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 10.69 * 800 / 10^6 * (1-0) = 0.00855$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K \frac{X}{M} * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 10.69 * 0.09 / 3600 * (1-0) = 0.000267$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K \frac{X}{M} = 0.92$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K \frac{X}{M} * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.92 * 800 / 10^6 * (1-0) = 0.000736$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K \frac{X}{M} * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.92 * 0.09 / 3600 * (1-0) = 0.000023$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K \frac{X}{M} = 1.4$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K \frac{X}{M} * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1.4 * 800 / 10^6 * (1-0) = 0.00112$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K \frac{X}{M} * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1.4 * 0.09 / 3600 * (1-0) = 0.000035$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ,



г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 3.3$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 3.3 * 800 / 10^6 * (1-0) = 0.00264$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 3.3 * 0.09 / 3600 * (1-0) = 0.0000825$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.75$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.75 * 800 / 10^6 * (1-0) = 0.0006$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.75 * 0.09 / 3600 * (1-0) = 0.00001875$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.5$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = KNO_2 * K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.8 * 1.5 * 800 / 10^6 * (1-0) = 0.00096$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = KNO_2 * K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.8 * 1.5 * 0.09 / 3600 * (1-0) = 0.00003$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = KNO * K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.13 * 1.5 * 800 / 10^6 * (1-0) = 0.000156$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = KNO * K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.13 * 1.5 * 0.09 / 3600 * (1-0) = 0.000004875$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 13.3$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 13.3 * 800 / 10^6 * (1-0) = 0.01064$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 13.3 * 0.09 / 3600 * (1-0) = 0.0003325$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): УОНИ-13/55



Расход сварочных материалов, кг/год, $ВГОД = 80$

Фактический максимальный расход сварочных материалов,

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час, $ВЧАС = 0.009$

Удельное выделение сварочного аэрозоля,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 16.99$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 13.9$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 13.9 * 80 / 10^6 * (1-0) = 0.001112$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 13.9 * 0.009 / 3600 * (1-0) = 0.00003475$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.09$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1.09 * 80 / 10^6 * (1-0) = 0.0000872$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1.09 * 0.009 / 3600 * (1-0) = 0.000002725$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1 * 80 / 10^6 * (1-0) = 0.00008$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1 * 0.009 / 3600 * (1-0) = 0.0000025$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1 * 80 / 10^6 * (1-0) = 0.00008$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1 * 0.009 / 3600 * (1-0) = 0.0000025$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ,



г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.93$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.93 * 80 / 10^6 * (1-0) = 0.0000744$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.93 * 0.009 / 3600 * (1-0) = 0.000002325$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 2.7$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = KNO2 * K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.8 * 2.7 * 80 / 10^6 * (1-0) = 0.0001728$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = KNO2 * K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.8 * 2.7 * 0.009 / 3600 * (1-0) = 0.0000054$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = KNO * K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.13 * 2.7 * 80 / 10^6 * (1-0) = 0.0000281$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = KNO * K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.13 * 2.7 * 0.009 / 3600 * (1-0) = 0.000000878$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 13.3$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 13.3 * 80 / 10^6 * (1-0) = 0.001064$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 13.3 * 0.009 / 3600 * (1-0) = 0.00003325$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): ОЗС-6

Расход сварочных материалов, кг/год, $ВГОД = 500$

Фактический максимальный расход сварочных материалов,

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час, $ВЧАС = 0.06$

Удельное выделение сварочного аэрозоля,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 14$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 13.14$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$



Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 13.14 * 500 / 10^6 * (1-0) = 0.00657$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 13.14 * 0.06 / 3600 * (1-0) = 0.000219$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.86$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.86 * 500 / 10^6 * (1-0) = 0.00043$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.86 * 0.06 / 3600 * (1-0) = 0.00001433$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.53$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1.53 * 500 / 10^6 * (1-0) = 0.000765$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1.53 * 0.06 / 3600 * (1-0) = 0.0000255$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): ОЗС-12

Расход сварочных материалов, кг/год, $ВГОД = 470$

Фактический максимальный расход сварочных материалов,

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час, $ВЧАС = 0.06$

Удельное выделение сварочного аэрозоля,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 12$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 8.9$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 8.9 * 470 / 10^6 * (1-0) = 0.00418$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 8.9 * 0.06 / 3600 * (1-0) = 0.0001483$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.8$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$



Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.8 * 470 / 10^6 * (1-0) = 0.000376$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.8 * 0.06 / 3600 * (1-0) = 0.00001333$

Примесь: 0203 Хром (647)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.5$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.5 * 470 / 10^6 * (1-0) = 0.000235$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.5 * 0.06 / 3600 * (1-0) = 0.00000833$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.8$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1.8 * 470 / 10^6 * (1-0) = 0.000846$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1.8 * 0.06 / 3600 * (1-0) = 0.00003$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): УОНИ-13/55

Расход сварочных материалов, кг/год, $ВГОД = 900$

Фактический максимальный расход сварочных материалов,

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час, $ВЧАС = 0.1$

Удельное выделение сварочного аэрозоля,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 16.99$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 13.9$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 13.9 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.0125$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 13.9 * 0.1 / 3600 * (1-0) = 0.000386$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.09$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1.09 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.000981$



Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1.09 * 0.1 / 3600 * (1-0) = 0.0000303$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.0009$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1 * 0.1 / 3600 * (1-0) = 0.0000278$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.0009$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1 * 0.1 / 3600 * (1-0) = 0.0000278$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.93$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.93 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.000837$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.93 * 0.1 / 3600 * (1-0) = 0.00002583$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 2.7$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = KNO2 * K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.8 * 2.7 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.001944$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = KNO2 * K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.8 * 2.7 * 0.1 / 3600 * (1-0) = 0.00006$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)



Валовый выброс, т/год (5.1), $M_{ГОД} = K_{NO} * K_M^X * B_{ГОД} / 10^6 * (1-\eta) = 0.13 * 2.7 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.000316$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $M_{СЕК} = K_{NO} * K_M^X * B_{ЧАС} / 3600 * (1-\eta) = 0.13 * 2.7 * 0.1 / 3600 * (1-0) = 0.00000975$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 13.3$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $M_{ГОД} = K_M^X * B_{ГОД} / 10^6 * (1-\eta) = 13.3 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.01197$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $M_{СЕК} = K_M^X * B_{ЧАС} / 3600 * (1-\eta) = 13.3 * 0.1 / 3600 * (1-0) = 0.0003694$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): УОНИ-13/55

Расход сварочных материалов, кг/год, $B_{ГОД} = 900$

Фактический максимальный расход сварочных материалов,

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час, $B_{ЧАС} = 0.02$

Удельное выделение сварочного аэрозоля,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 16.99$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 13.9$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $M_{ГОД} = K_M^X * B_{ГОД} / 10^6 * (1-\eta) = 13.9 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.0125$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $M_{СЕК} = K_M^X * B_{ЧАС} / 3600 * (1-\eta) = 13.9 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.0000772$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.09$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $M_{ГОД} = K_M^X * B_{ГОД} / 10^6 * (1-\eta) = 1.09 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.000981$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $M_{СЕК} = K_M^X * B_{ЧАС} / 3600 * (1-\eta) = 1.09 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.00000606$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $M_{ГОД} = K_M^X * B_{ГОД} / 10^6 * (1-\eta) = 1 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.0009$



Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.00000556$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.0009$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.00000556$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.93$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.93 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.000837$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.93 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.00000517$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 2.7$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = KNO2 * K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.8 * 2.7 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.001944$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = KNO2 * K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.8 * 2.7 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.000012$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = KNO * K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.13 * 2.7 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.000316$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = KNO * K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.13 * 2.7 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.00000195$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 13.3$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$



Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 13.3 * 900 / 10^6 * (1-0) = 0.01197$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 13.3 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.0000739$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами

Электрод (сварочный материал): УОНИ-13/45

Расход сварочных материалов, кг/год, $ВГОД = 606$

Фактический максимальный расход сварочных материалов, с учетом дискретности работы оборудования, кг/час, $ВЧАС = 0.07$

Удельное выделение сварочного аэрозоля,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 16.31$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 10.69$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 10.69 * 606 / 10^6 * (1-0) = 0.00648$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 10.69 * 0.07 / 3600 * (1-0) = 0.000208$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.92$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.92 * 606 / 10^6 * (1-0) = 0.000558$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.92 * 0.07 / 3600 * (1-0) = 0.0000179$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.4$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1.4 * 606 / 10^6 * (1-0) = 0.000848$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1.4 * 0.07 / 3600 * (1-0) = 0.0000272$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 3.3$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 3.3 * 606 / 10^6 * (1-0) = 0.002$



Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 3.3 * 0.07 / 3600 * (1-0) = 0.0000642$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.75$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.75 * 606 / 10^6 * (1-0) = 0.0004545$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.75 * 0.07 / 3600 * (1-0) = 0.00001458$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.5$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = KNO2 * K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.8 * 1.5 * 606 / 10^6 * (1-0) = 0.000727$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = KNO2 * K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.8 * 1.5 * 0.07 / 3600 * (1-0) = 0.00002333$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = KNO * K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.13 * 1.5 * 606 / 10^6 * (1-0) = 0.0001182$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = KNO * K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.13 * 1.5 * 0.07 / 3600 * (1-0) = 0.00000379$

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 13.3$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 13.3 * 606 / 10^6 * (1-0) = 0.00806$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 13.3 * 0.07 / 3600 * (1-0) = 0.0002586$

Вид сварки: Ручная дуговая сварка чугуна

Электрод (сварочный материал): ЦЧ-4

Расход сварочных материалов, кг/год, $ВГОД = 500$

Фактический максимальный расход сварочных материалов,

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час, $ВЧАС = 0.02$

Удельное выделение сварочного аэрозоля,



г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 10.3$

в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 8.26$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 8.26 * 500 / 10^6 * (1-0) = 0.00413$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 8.26 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.0000459$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.36$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.36 * 500 / 10^6 * (1-0) = 0.00018$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.36 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.000002$

Примесь: 2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.3$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.3 * 500 / 10^6 * (1-0) = 0.00015$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.3 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.000001667$

Примесь: 0146 Медь (II) оксид (329)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.05$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.05 * 500 / 10^6 * (1-0) = 0.000025$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $МСЕК = K_M^X * ВЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.05 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.000000278$

Примесь: 0110 диВанадий пентоксид (115)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 0.2$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $МГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 0.2 * 500 / 10^6 * (1-0) = 0.0001$



Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 0.2 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.000001111$

Примесь: 0344 Фториды неорганические плохо растворимые (615)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.13$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1.13 * 500 / 10^6 * (1-0) = 0.000565$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1.13 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.00000628$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3), $K_M^X = 1.87$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс, т/год (5.1), $MГОД = K_M^X * ВГОД / 10^6 * (1-\eta) = 1.87 * 500 / 10^6 * (1-0) = 0.000935$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2), $MCEK = K_M^X * BЧАС / 3600 * (1-\eta) = 1.87 * 0.02 / 3600 * (1-0) = 0.00001039$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0110	диВанадий пентоксид (115)	0.000001111	0.0001
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0.00154895	0.061392
0143	Марганец и его соединения (327)	0.000138475	0.0052812
0146	Медь (II) оксид (329)	0.000000278	0.000025
0203	Хром (647)	0.00000833	0.000235
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.00013073	0.0057478
0304	Азот (II) оксид (6)	0.000021243	0.0009343
0337	Углерод оксид (584)	0.00106765	0.043704
0342	Фтористые газообразные соединения (617)	0.000109215	0.0047229
0344	Фториды неорганические плохо растворимые (615)	0.00021884	0.007931
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (494)	0.000099727	0.003998

Источник загрязнения: 6799, Неорганизованный

Источник выделения: 6799 02, Плазменная резка

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана, 2005

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂, $KNO_2 = 0.8$

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO, $KNO = 0.13$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от резки металлов

Вид резки: Плазменная

Разрезаемый материал: Сталь углеродистая

Толщина материала, мм (табл. 4), $L = 10$



Способ расчета выбросов: по времени работы оборудования

Время работы одной единицы оборудования, час/год, $T_{\text{г}} = 1095$

Число единицы оборудования на участке, $N_{\text{уст}} = 1$

Число единицы оборудования, работающих одновременно, $N_{\text{уст}}^{\text{MAX}} = 1$

Удельное выделение сварочного аэрозоля, г/ч (табл. 4), $K^X = 811$

в том числе:

Примесь: 0143 Марганец и его соединения (327)

Удельное выделение, г/ч (табл. 4), $K^X = 23.7$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1), $M_{\text{ГОД}} = K^X * T_{\text{г}} * N_{\text{уст}} / 10^6 * (1-\eta) = 23.7 * 1095 * 1 / 10^6 * (1-0) = 0.02595$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2), $M_{\text{СЕК}} = K^X * N_{\text{уст}}^{\text{MAX}} / 3600 * (1-\eta) = 23.7 * 1 / 3600 * (1-0) = 0.00658$

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды (274)

Удельное выделение, г/ч (табл. 4), $K^X = 787.3$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1), $M_{\text{ГОД}} = K^X * T_{\text{г}} * N_{\text{уст}} / 10^6 * (1-\eta) = 787.3 * 1095 * 1 / 10^6 * (1-0) = 0.862$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2), $M_{\text{СЕК}} = K^X * N_{\text{уст}}^{\text{MAX}} / 3600 * (1-\eta) = 787.3 * 1 / 3600 * (1-0) = 0.2187$

Газы:

Примесь: 0337 Углерод оксид (584)

Удельное выделение, г/ч (табл. 4), $K^X = 277$

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1), $M_{\text{ГОД}} = K^X * T_{\text{г}} * N_{\text{уст}} / 10^6 * (1-\eta) = 277 * 1095 * 1 / 10^6 * (1-0) = 0.3033$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2), $M_{\text{СЕК}} = K^X * N_{\text{уст}}^{\text{MAX}} / 3600 * (1-\eta) = 277 * 1 / 3600 * (1-0) = 0.077$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельное выделение, г/ч (табл. 4), $K^X = 1187$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Степень очистки, доли ед., $\eta = 0$

Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1), $M_{\text{ГОД}} = KNO_2 * K^X * T_{\text{г}} * N_{\text{уст}} / 10^6 * (1-\eta) = 0.8 * 1187 * 1095 * 1 / 10^6 * (1-0) = 1.04$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2), $M_{\text{СЕК}} = KNO_2 * K^X * N_{\text{уст}}^{\text{MAX}} / 3600 * (1-\eta) = 0.8 * 1187 * 1 / 3600 * (1-0) = 0.264$

Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1), $M_{\text{ГОД}} = KNO * K^X * T_{\text{г}} * N_{\text{уст}} / 10^6 * (1-\eta) = 0.13 * 1187 * 1095 * 1 / 10^6 * (1-0) = 0.169$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2), $M_{\text{СЕК}} = KNO * K^X * N_{\text{уст}}^{\text{MAX}} / 3600 * (1-\eta) = 0.13 * 1187 * 1 / 3600 * (1-0) = 0.0429$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Железо (II, III) оксиды (274)	0.2187	0.862
0143	Марганец и его соединения (327)	0.00658	0.02595



0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.264	1.04
0304	Азот (II) оксид (6)	0.0429	0.169
0337	Углерод оксид (584)	0.077	0.3033

Источник загрязнения: 6800, Неорганизованный

Источник выделения: 6800 01, Ножницы гильотинные

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана, 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Обработка деталей из стали: Отрезные станки

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч/год, $T = 4015$

Число станков данного типа, шт., $N_{CT} = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно, шт., $N_{CT}^{MAX} = 1$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс, г/с (табл. 1), $Q = 0.203$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2), $K = 0.2$

Валовый выброс, т/год (1), $M_{ГОД} = 3600 * K * Q * T * N_{CT} / 10^6 = 3600 * 0.2 * 0.203 * 4015 * 1 / 10^6 = 0.587$

Максимальный из разовых выброс, г/с (2), $M_{CEK} = K * Q * N_{CT}^{MAX} = 0.2 * 0.203 * 1 = 0.0406$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0406	0.587

Источник загрязнения: 6801, Неорганизованный

Источник выделения: 6801 01, Заточной станок

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. Астана, 2005

Технология обработки: Механическая обработка металлов

Местный отсос пыли не проводится

Тип расчета: без охлаждения

Вид оборудования: Заточные станки, с диаметром шлифовального круга - 350 мм

Фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч/год, $T = 4015$

Число станков данного типа, шт., $N_{CT} = 1$

Число станков данного типа, работающих одновременно, шт., $N_{CT}^{MAX} = 1$

Примесь: 2930 Пыль абразивная (1027*)

Удельный выброс, г/с (табл. 1), $Q = 0.016$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2), $K = 0.2$

Валовый выброс, т/год (1), $M_{ГОД} = 3600 * K * Q * T * N_{CT} / 10^6 = 3600 * 0.2 * 0.016 * 4015 * 1 / 10^6 = 0.04625$

Максимальный из разовых выброс, г/с (2), $M_{CEK} = K * Q * N_{CT}^{MAX} = 0.2 * 0.016 * 1 = 0.0032$

Примесь: 2902 Взвешенные частицы (116)

Удельный выброс, г/с (табл. 1), $Q = 0.024$

Коэффициент гравитационного оседания (п. 5.3.2), $K = 0.2$



Валовый выброс, т/год (1), $M_{ГОД} = 3600 * K * Q * T * N_{СТ} / 10^6 = 3600 * 0.2 * 0.024 * 4015 * 1 / 10^6 = 0.0694$

Максимальный из разовых выброс, г/с (2), $M_{СЕК} = K * Q * N_{СТ}^{MAX} = 0.2 * 0.024 * 1 = 0.0048$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2902	Взвешенные частицы (116)	0.0048	0.0694
2930	Пыль абразивная (1027*)	0.0032	0.04625

Источник загрязнения: 6802, Неорганизованный

Источник выделения: 6802 01, Стенд для регулировки

Список литературы:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий (раздел 4.14)

Приложение №3 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008

№100-п

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗВ ПРИ ИСПЫТАНИИ И РЕМОНТЕ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ

Вид выполняемых работ: Проверка клапанных пар на герметичность

Тип оборудования: Стенд ПНК

Время работы одной единицы оборудования, час/год, $T = 450$

Общее количество данного оборудования, шт., $N = 1$

Количество одновременного работающего оборудования, шт., $N1 = 1$

Примесь: 2754 Алканы C12-19 (10)

Удельное выделение, г/с(табл. 4.14), $Q = 0.03$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с, $G = Q * N1 = 0.03 * 1 = 0.03$

Валовый выброс ЗВ, т/год, $M = Q * T * 3600 * 10^{-6} * N = 0.03 * 450 * 3600 * 10^{-6} * 1 = 0.0486$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
2754	Алканы C12-19 (10)	0.03	0.0486

Источник загрязнения: 6803, Неорганизованный

Источник выделения: 6803 01, Зарядка аккумуляторных батарей

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗВ ОТ АККУМУЛЯТОРНОГО УЧАСТКА

Список литературы:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий. п. 4.6

Аккумуляторные работы Приложение №3 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики

Казахстан от 18.04.2008 №100-п

Технологический процесс: Зарядка аккумуляторных батарей

Тип электролита: Серная кислота

Номинальная емкость батареи данного типа, А*ч., $Q1 = 190$

Количество проведенных зарядов за год, $A1 = 80$

Максимальное количество батарей, присоединяемых одновременно к зарядному устройству, $N1 = 4$

Цикл проведения зарядки в день, ч, $T = 4$

Примесь: 0322 Серная кислота (517)

Удельное выделение серной кислоты, мг/а.ч, $Q = 1$

Валовый выброс, т/год (4.19), $M = 0.9 * Q * Q1 * A1 / 10^9 = 0.9 * 1 * 190 * 80 / 10^9 = 0.00001368$

Валовый выброс за день, т/день (4.20), $MSYT = 0.9 * Q * (Q1 * N1) * 10^{-9} = 0.9 * 1 * (190 * 4) * 10^{-9} = 0.000000684$

Максимальный разовый выброс, г/с (4.21), $G = MSYT * 10^6 / (3600 * T) = 0.000000684 * 10^6 / (3600 * 4) = 0.0000475$

Итого, на 2027-2035 годы:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0322	Серная кислота (517)	0.0000475	0.00001368