

Приложение 9.

Расчет выбросов загрязняющих веществ

Источник № 0001. Котельная – теплоснабжение административно-бытовой зоны

Мощностью 2,2 МВт-1892000 ккал/час. Два водогрейных котла.

Топливо - паровая фаза сжиженных углеводородных газов с давлением 0,58 Мпа, резервное топливо – дизтопливо.

Испарительная установка установлена снаружи у торца здания котельной. Также, для снабжения газом АБК и жилого корпуса имеется шкафной газорегуляторный пункт, который используется для снижения давления газа от 300 кПа до требуемого 3 кПа. В помещении котельной имеется промежуточный топливный бак объемом 5 м³. Для его заполнения дизтопливом из РГС 35.1 и 35.2 по генплану в здании котельной имеются два топливных насоса марки СА-60-Е, Q=2 м³/час, Н=10м, N=0,26 кВт, один рабочий, один резервный. Снижение расхода топлива снижено на 15%. Продолжительность отопительного сезона -187 дней, 4488 ч/год

Топливо котельной – сжиженный углеводородный газ. Основным компонентом газа является бутан. Низшая теплота сгорания (бутан) – 10920 ккал/кг= 45,75 МДж/кг.

Расчет был выполнен на основании Методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных Приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө

1.1. Максимальный часовой расход (Вчас) – 192,511

1.2. Максимальный часовой расход (Всек) – 53,4753

1.3. Годовой расход топлива (Вгод) – 734,392

Расчет оксид углерода:

Формула:

$$M(CO) = 0.001 * C(CO) * B * (1 - q_{4/100}).$$

Где C(CO) = q₃ * R * Q. Для СУГ коэффициент (R = 0.5), потери от неполноты сгорания (q₃ = 0.5), а низшая теплота сгорания Q= 45.75 МДж/кг). Потери от механического недожога газа q = 0.

Вгод	Всек	R	q	Q	C(CO)	г/с	т/Г
734,3917	53,47533125	0,5	0,5	45,75	11,4375	0,611624	8,399605

Расчет Сернистый ангидрид (Диоксид серы SO₂)

Формула методики учитывает молярный переход серы в диоксид и химический недожог (1.88).

Согласно сертификата на топливо сероводород H₂S = 0.013%, массовая доля чистой серы в нем составляет 94.1% S = 0.013 * 0.941 = 0.0122%.

Вгод	Всек	R	q	Q	C(SO ₂)	г/с	т/Г
734,3917	53,47533125	1,88	0,0122	45,75	1,88	0,012265	0,16844

Расчет Оксидов азота (N_{ox}) в пересчете на NO₂ и NO)

Базовая формула:

$$M(Nox) = 0.001 * R * Q * K\{NOx\} * (1 - p)$$

Количество оксидов азота на 1 Гкал тепла K(Nox) = 0.08. Степень снижения технических решений p = 0

NO ₂				NO			
Вгод	Всек	Q	C(Nox)	г/с	т/Г	г/с	т/Г
734,3917	53,47533125	45,75	0,08	0,156576	2,150299	0,025444	0,349424

Итого:

Код в-ва	Наименование в-ва	г/с	т/г
301	Азота диоксид	0,156576	2,150299
304	Азота оксид	0,025444	0,349424
337	Углерод оксид	0,611624	8,399605
330	Сера диоксид	0,012265	0,16844

Источник № 0002. Котельная

Мощность 1,7 МВт-1462000 ккал/час. Топливо- паровая фаза сжиженных углеводородных газов. Снижение расхода топлива снижено на 15%.

Низшая теплота сгорания (бутан) – 10920 ккал/кг= 45,75 МДж/кг.

Продолжительность отопительного сезона -8400 ч/год

Топливо котельной – сжиженный углеводородный газ. Основным компонентом газа является бутан. Низшая теплота сгорания (бутан) – 10920 ккал/кг= 45,75 МДж/кг.

Расчет был выполнен на основании Методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных Приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө

1.1. Максимальный часовой расход (Вчас) - 148,7586

1.2. Максимальный часовой расход (Всек) - 41,32185

1.3. Годовой расход топлива (Вгод) - 1062,137 при потере в 15%

Расчет оксид углерода:

Формула:

$$M(CO) = 0.001 * C(CO) * B * (1 - q_{4/100}).$$

Где $C(CO) = q_3 * R * Q$. Для СУГ коэффициент (R = 0.5), потери от неполноты сгорания ($q_3 = 0.5$), а низшая теплота сгорания Q= 45.75 МДж/кг). Потери от механического недожога газа q = 0.

Вгод	Всек	R	q	Q	C(CO)	г/с	т/Г
1062,137	41,32184688	0,5	0,5	45,75	11,4375	0,472619	12,14819

Расчет Сернистый ангидрид (Диоксид серы SO2)

Формула методики учитывает молярный переход серы в диоксид и химический недожог (1.88).

Согласно сертификата на топливо сероводород H2S = 0.013%, массовая доля чистой серы в нем составляет 94.1% $S = 0.013 * 0.941 = 0.0122\%$.

Вгод	Всек	R	q	Q	C(SO2)	г/с	т/Г
1062,137	41,32184688	1,88	0,0122	45,75	1,88	0,009478	0,243612

Расчет Оксидов азота (N_{ox}) в пересчете на NO₂ и NO)

Базовая формула:

$$M(Nox) = 0.001 * R * Q * K_{(NOx)} * (1 - p)$$

Количество оксидов азота на 1 Гкал тепла $K(Nox) = 0.08$. Степень снижения технических решений $p = 0$

		NO ₂		NO			
Вгод	Всек	Q	C(Nox)	г/с	т/Г	г/с	т/Г
1062,137	41,32184688	45,75	0,08	0,12099	3,109936	0,019661	0,505365

Итого

Код в-ва	Наименование в-ва	г/с	т/г
301	Азота диоксид	0,12099	3,109936
304	Азота оксид	0,019661	0,505365
337	Углерод оксид	0,472619	12,14819
330	Сера диоксид	0,009478	0,243612

Источник № 0003. Резервуар

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров. РНД 211.2.02.09-2004.- Астана, 2004.

Для расчета максимальных выбросов принимается объем слитого нефтепродукта ($V_{сл}$, м³) из автоцистерны в резервуар.

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта принимается по данным АЗС в осенне-зимний ($Q_{оз}$, м³) и весенне-летний ($Q_{вл}$, м³) периоды года.

Максимальные (разовые) выбросы из резервуаров АЗС рассчитываются по формуле 9.2.1[1]:

$$M = (C_{рmax} \times V_{сл})/t, \text{ г/с}$$

где:

$V_{сл}$ – объем слитого нефтепродукта (м³) из автоцистерны в резервуар АЗС;

$C_{рmax}$ – максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, в которой расположена АЗС, г/м³ (прилож.15,17 [1]);

t – среднее время (с) слива заданного объема ($V_{сл}$) нефтепродукта [1].

При расчете годовых выбросов учитываются выбросы из резервуаров с нефтепродуктами при их закачке и хранении, а так же из топливных баков автомобилей при их заправке, и при проливах за счет стекания нефтепродуктов со стенок заправочных и сливных шлангов.

Годовые выбросы паров нефтепродуктов от резервуаров при закачке рассчитываются по формуле 9.2.3[1]:

$$G_p = G_{зак} + G_{пр.р}$$

где:

$G_{зак}$ – выброс загрязняющих веществ из резервуара;

$G_{пр.р}$ - выброс загрязняющих веществ при проливе нефтепродуктов на поверхность.

Выброс загрязняющих веществ из резервуара с нефтепродуктами при закачке рассчитывается по формуле 9.2.4 [1]:

$$G_{зак} = (C_{роз} \times Q_{оз} + C_{рвл} \times Q_{вл}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:

$C_{роз}$, $C_{рвл}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно, г/м³ (согласно прилож. 15 [1]);

$Q_{оз}$, $Q_{вл}$ – количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно (м³).

Выброс загрязняющих веществ из резервуара с нефтепродуктами при проливе на поверхность рассчитывается по формуле 9.2.5[1]:

$$G_{пр.р} = 0,5 \times J \times (Q_{оз} + Q_{вл}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:

J – удельные выбросы при проливах, г/м³. Для автобензинов $J=125$, для дизтоплива $=50$ [1];

Годовые выбросы паров нефтепродуктов от топливораздаточных колонок (ТРК) при заправке рассчитываются как сумма выбросов из баков автомобилей и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность рассчитывается по формуле 9.2.6 [1]:

$$G_{mpk} = G_{б.а.} + G_{np.a}, m/год$$

Выброс загрязняющих веществ из баков автомобилей рассчитывается по формуле 9.2.7[1]:

$$G_{б.а.} = (C_{боз} \times Q_{оз} + C_{бвл} \times Q_{вл}) \times 10^{-6}, m/год$$

где:

$C_{боз}$, $C_{бвл}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомобилей в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно, г/м³ (согласно прилож. 15 [1]);

$Q_{оз}$, $Q_{вл}$ – количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно (м³).

Выброс загрязняющих веществ от проливов нефтепродуктов на поверхность от ТРК рассчитывается по формуле 9.2.8[1]:

$$G_{np.a} = 0,5 \times J \times (Q_{оз} + Q_{вл}) \times 10^{-6}, m/год$$

где:

J – удельные выбросы при проливах, г/м³. Для автобензинов $J = 125$, для дизтоплива $J = 30$ [1];

$$G = G_p + G_{mpk}, m/год$$

Выбросы паров дизельного топлива и бензина по группам углеводородов (предельных и непредельных), бензола, толуола, этилбензола, ксилола, сероводорода и др. рассчитываются по формулам 5.2.4 и 5.2.5 [1]:

максимальные выбросы i -го загрязняющего вещества:

$$M_i = M \times C_i / 100, г/с$$

годовые выбросы i -го загрязняющего вещества:

$$G_i = G \times C_i / 100, m/год$$

где:

C_i – концентрация i -го загрязняющего вещества, % масс (приложение 14 [1]).

Наименование нефтепродукта			Конст-ция резервуара									Загрязняющее вещество		% содержания	Всего	
	Vс, м3	t, сек		Сртах,г/м3	Qоз, м3	Qвл, м3	Сроз,г/м3	Срвл,г/м3	Сбоз,г/м3	Сбвл,г/м3	Ј,г/м3		Код		М1, г/с	G1, т/год
Дизтопливо	75	600	назем	3,92	37,4	87,2	0,8	0,8	1,6	1,6	30	Углеводороды C ₁₂ -C ₁₉	2754	99,72	0,0325752	0,000168846
												Сероводород	0333		0,00009	0,0000005

Источник №0004. Электросварка

Методика определения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу основным технологическим оборудованием предприятий машиностроения. Астана, 2014 г.

1. Выброс загрязняющих веществ при сварочных работах [1]:

$$M_{год} = B_e \times K_m^x / 10^6 \times (1-n), \text{ т/год},$$

$$M_{сек} = B_{\text{ч}} \times K_m^x / 3600 \times (1-n), \text{ г/с},$$

Где,

K_m^x - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества на 1 кг расходуемых сварочных материалов, г/кг;

$B_{\text{ч}}$ - масса расходуемого за час сварочного материала, кг/час;

$B_{\text{г}}$ - масса расходуемого за год сварочного материала, кг/год.

n - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов, кг/год.

Марка сварочного материала	Расход сварочных материалов		Время работы	Удел. выдел. G, г/кг, г/час, г/м	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выбросы ЗВ	
	кг/час	кг/год					г/с	т/год
Э42А, Э46А, Э50А ГОСТ 9467-75, марки диаметром 5 мм	1,08	200	185	3,3	Фториды	0344	0,00099	0,00066
				10,69	Железа оксид	0123	0,00321	0,00214
				0,92	Марганец и его соедин.	0143	0,00028	0,00018
				1,4	Пыль 70-20 % SiO ₂	2908	0,00042	0,00028
				0,75	Фтористые газ. соедин.	0342	0,00023	0,00015
				1,5	Азота диоксид	0301	0,00045	0,0003
				13,3	Оксид углерода	0337	0,00399	0,00266

Источник № 0005. Лаборатория

Расчет выбросов проведен на основании "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов 4 категории. Астана, 2014 г."

В лаборатории проводятся анализы проб. Расчет валовых выбросов производим на основании удельных выбросов вредных веществ [1].

Валовое количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется по формуле:

$$M_g = M_c \times 3600 \times T \times 10^{-6}, \text{ т/год},$$

где M_c – удельные выбросы вредных веществ, г/с [1];

T – время работы с ингредиентом, ч/год.

Наименование источника загрязнения	Наименование реактива	Удел. выдел. G, г/с	Время работы	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выбросы ЗВ	
						г/с	т/год
Вытяжной шкаф	Азотная кислота	0,0005	300	Азотная кислота	0302	0,0005	0,00054
	Соляная кислота	0,000132	300	Соляная кислота	0316	0,000132	0,00014
	Серная кислота	0,0000267	300	Серная кислота	0322	0,0000267	0,00003
	Натрий гидрооксид	0,0000131	300	Натрий гидрооксид	0150	0,0000131	0,00001

Источник № 0006. ЖД цистерн СНГ

Опорожнение шлангов для подключения цистерн. Продувочная свеча Н=7 м, Д=0,08 м.

Расчет выбросов при приеме и отпуске СУГ

РД51-100-85 «Руководство по нормированию выбросов ЗВ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа

Методика определения и нормирования расходов газа на собственные нужды (без топливного газа) магистральных газопроводов

РД39-142-00 Методика расчета выбросов ВВ от неорганизованных источников нефтегазового оборудования

Слив и налив СУГ в ж.д. цистерны осуществляется компрессорным способом, для заполнения автоцистерн используется насосный способ.

Головой объем 10000000 т/год

Рабочее давление – 1,6 МПа

Сливная эстакада – 40 ж.д. цистерн стран СНГ

Объем резервуарного парка – 8000 м³

Режим работы -364 дней

Поставка СУГ на ГНС «Достык» осуществляется в ж.д. цистернах производства стран СНГ единичным объемом 75м³.

Налив СУГ для поставки в КНР –единичным способом 110 м³ в ж.д.цистерны производства КНР

Автогазовозы объемом 53-58,8 м³

Периодичность операций по сливу-наливу СУГ:

Слив -3 ставки по 40шт ж.д. в сутки

Налив -2 ставки по 22 цистерны в сутки

Автоналив – 73-80 цистерн/сутки

Выбросы ВВ в атмосферу в процессе эксплуатации СУГ связаны с технологическим регламентом работы ГНС, являются кратковременными, эпизодическими:

Опорожнение устройств слива-налива СУГ после каждой операции;

Опорожнение насосно-компрессорного оборудования -1 раз в год

Опорожнение емкостного оборудования для внутренних осмотров и гидроиспытания -1 раз в 4 года

Ревизия предохранительных клапанов – 1 раз в месяц.

Снижение объемом выбросов углеводородов в атмосферу при плановых и регламентных работах предусмотрено вытеснение жидкой фазы из оборудования и коммуникаций ГНС с последующей откачкой паровой фазы до избыточного давления 0,7 кгс/см² – 0,069 МПа .

При этом в атмосферу выделяются пропан, бутан и метилмеркаптаны (0,013% от массового объема).

Перемещение жидкой фазы в автоцистерны и баллоны предусмотрено насосами, а паровой фазы –компрессорами по газопроводам.

Величина максимального заполнения емкости продуктом с температурой 15°С и выше не должна превышать 85% герметического объема.

При температуре газа ниже 15°С величина максимального заполнения устанавливается из расчета:

Для пропана – 425 кг на м³ емкости

Бутана – 488 кг на 1 м³ емкости

Грузоподъемность:

Цистерна СНГ=75 м³*0,425 т = 31,875 т/цист.*0,85=27,1 т/цист.

Цистерна КНР=110 м³*0,425 т=46,75 т/цист * 0,85=39,74 т –Китай

Автогазовоз = 53 м³ *0,425 т=22,53 т/цист*0,85=19,15 т

При сливе СУГ из ж.д.цистерн (сливная эстакада)

Расчет производим по формуле 5.3.7 (литература № 8)

При сливе цистерн в резервуары возможен выброс газа в атмосферу от продувки шлангов. Максимальный выброс определяется по формуле: 5.55

$$M = \mu * p * n * F * \sqrt{2 * g * H} * 0.001$$

Где:

μ - коэффициент истечения газа-0,62

ρ – плотность газа при температуре воздуха -2,703 кг/м³

n – количество одновременно заправляемых баллонов или сливаемых цистерн, 20 шт

F - площадь сечения выходного отверстия – 0,02 м²

g - ускорение свободного падения – 9,8 м/с²

H - напор, под которым газ выходит из отверстия, соответственно, давления в баллоне или на выброс из продувочной свечи – 163,152 мм.вод.т.

Годовой выброс определяется по формуле:

$$M = \sum M_{\max} * t_i * N * 10^{-6}$$

Где: t_i время истечения газа из контрольного крана баллона или из продувочной свечи, сек/год

N – общее количество заправляемых баллонов или слитых цистерн в течении года, шт

Объем газа = 212 м³/час:3600=0,059 м³/с

Максимальный выброс при сливе СУГ:

1. Пропан-бутан

$$M = 0,62 * 2,703 * 20 * 0,0053 * \sqrt{2 * 9,8 * 163,15} * 0,001 = 0,010 \text{ г/сек}$$

2. Меркаптан – 0,013%

$$M = 0,010 * 0,013 * 0,01 = 0,0000013 \text{ г/сек}$$

3. Сероводород – 0,013%

$$M = 0,010 * 0,013 * 0,001 = 0,00000013 \text{ г/сек}$$

ρ – плотность газа при температуре воздуха -2,703 кг/м³ (бутан)

n – количество одновременно заправляемых баллонов или сливаемых цистерн, 20 шт

F - площадь сечения выходного отверстия – 0,0053 м² (Д=82 мм)

t_i время истечения газа из контрольного крана баллона или из продувочной свечи, -420 сек

N – общее количество заправляемых баллонов или слитых цистерн в течении года, 1000000/27,1=36900 шт

Годовой выброс при сливе СУГ:

$$M = 0,010 * 420 * 36900 * 0,000001 = 0,15498 \text{ т/год}$$

1. Пропан-бутан

$$M = 0,15498 - 0,000004 - 0,000004 = 0,1549 \text{ т/год}$$

2. Меркаптан – 0,013%

$$M = 0,15498 * 0,013 * 0,01 = 0,0000201474 \text{ т/год}$$

3. Сероводород – 0,013%

$$M = 0,15498 * 0,013 * 0,01 = 0,0000201474 \text{ т/год}$$

Источник № 0007. ЖД цистерны

РД51-100-85 «Руководство по нормированию выбросов ЗВ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа

Методика определения и нормирования расходов газа на собственные нужды (без топливного газа) магистральных газопроводов

РД39-142-00 Методика расчета выбросов ВВ от неорганизованных источников нефтегазового оборудования

Слив и налив СУГ в ж.д. цистерны осуществляется компрессорным способом, для заполнения автоцистерн используется насосный способ.

Головой объем 10000000 т/год

Рабочее давление – 1,6 Мпа

Сливная эстакада – 40 ж.д. цистерн стран СНГ

Объем резервуарного парка – 8000 м³

Режим работы -364 дней

Поставка СУГ на ГНС «Достык» осуществляется в ж.д. цистернах производства стран СНГ единичным объемом 75м³.

КНР
Налив СУГ для поставки в КНР –единичным способом 110 м3 в ж.д.цистерны производства

Автогазовозы объемом 53-58,8 м3

Периодичность операций по сливу-наливу СУГ:

Слив -3 ставки по 40шт ж.д. в сутки

Налив -2 ставки по 22 цистерны в сутки

Автоналив – 73-80 цистерн/сутки

Выбросы ВВ в атмосферу в процессе эксплуатации СУГ связаны с технологическим регламентом работы ГНС, являются кратковременными, эпизодическими:

Опорожнение устройств слива-налива СУГ после каждой операции;

Опорожнение насосно-компрессорного оборудования -1 раз в год

Опорожнение емкостного оборудования для внутренних осмотров и гидроиспытания -1 раз в 4 года

Ревизия предохранительных клапанов – 1 раз в месяц.

Снижение объемом выбросов углеводородов в атмосферу при плановых и регламентных работах предусмотрено вытеснение жидкой фазы из оборудования и коммуникаций ГНС с последующей откачкой паровой фазы до избыточного давления 0,7 кгс/см² – 0,069 МПа .

При этом в атмосферу выделяются пропан, бутан и метилмеркаптаны (0,013% от массового объема).

Перемещение жидкой фазы в автоцистерны и баллоны предусмотрено насосами, а паровой фазы –компрессорами по газопроводам.

Величина максимального заполнения емкости продуктом с температурой 15°С и выше не должна превышать 85% герметического объема.

При температуре газа ниже 15°С величина максимального заполнения устанавливается из расчета:

Наливная железнодорожная эстакада. Опорожнение шлангов для подключения цистерн. Продувочная свеча, Н=7 м, Д=0,08 м. Цистерны КНР. Количество- 22 шт. Максимальный выброс:

Максимальный выброс при сливе СУГ:

1. Пропан-бутан

$M=0,62*2,703*22*0,0053*\sqrt{2*9,8*163,15}*0,001=0,011$ г/сек

2. Меркаптан – 0,013%

$M=0,011*0,013*0,01=0,000001$ г/сек

3. Сероводород – 0,013%

$M=0,011*0,013*0,001=0,0000001$ г/сек

ρ – плотность газа при температуре воздуха -2,703 кг/м³ (бутан)

n – количество одновременно заправляемых баллонов или сливаемых цистерн, 22 шт

F- площадь сечения выходного отверстия – 0,0053 м² (Д=82 мм)

t_i время истечения газа из контрольного крана баллона или из продувочной свечи, - 420 сек

N – общее количество заправляемых баллонов или слитых цистерн в течении года,
 $700000/39,74=17614$ шт

Годовой выброс при сливе СУГ:

$M=0,011*420*17614*0,000001=0,0814$ т/год

4. Пропан-бутан

$M=0,0814*0,00001=0,000001$ т/год

5. Меркаптан – 0,013%

$M=0,0814*0,013*0,01=0,000001$ т/год

6. Сероводород – 0,013%

$M=0,0814*0,013*0,01=0,000001$ т/год

Источник № 0008. Автоцистерны

РД51-100-85 «Руководство по нормированию выбросов ЗВ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа

Методика определения и нормирования расходов газа на собственные нужды (без топливного газа) магистральных газопроводов

РД39-142-00 Методика расчета выбросов ВВ от неорганизованных источников нефтегазового оборудования

Слив и налив СУГ в ж.д. цистерны осуществляется компрессорным способом, для заполнения автоцистерн используется насосный способ.

Головой объем 10000000 т/год

Рабочее давление – 1,6 МПа

Узел налива в автогазовозы – на 14 автомашин

Объем резервуарного парка – 8000 м³

Режим работы -364 дней

Поставка СУГ на ГНС «Достык» осуществляется в ж.д. цистернах производства стран СНГ единичным объемом 75 м³.

Налив СУГ для поставки в КНР – единичным способом 110 м³ в ж.д. цистерны производства КНР

Автогазовозы объемом 53-58,8 м³

Периодичность операций по сливу-наливу СУГ:

Слив -3 ставки по 40 шт ж.д. в сутки

Налив -2 ставки по 22 цистерны в сутки

Автоналив – 73-80 цистерн/сутки

Выбросы ВВ в атмосферу в процессе эксплуатации СУГ связаны с технологическим регламентом работы ГНС, являются кратковременными, эпизодическими:

Опорожнение устройств слива-налива СУГ после каждой операции;

Опорожнение насосно-компрессорного оборудования -1 раз в год

Опорожнение емкостного оборудования для внутренних осмотров и гидроиспытания -1 раз в 4 года

Ревизия предохранительных клапанов – 1 раз в месяц.

Снижение объемом выбросов углеводородов в атмосферу при плановых и регламентных работах предусмотрено вытеснение жидкой фазы из оборудования и коммуникаций ГНС с последующей откачкой паровой фазы до избыточного давления 0,7 кгс/см² – 0,069 МПа .

При этом в атмосферу выделяются пропан, бутан и метилмеркаптаны (0,013% от массового объема).

Перемещение жидкой фазы в автоцистерны и баллоны предусмотрено насосами, а паровой фазы – компрессорами по газопроводам.

Величина максимального заполнения емкости продуктом с температурой 15°С и выше не должна превышать 85% герметического объема.

При температуре газа ниже 15°С величина максимального заполнения устанавливается из расчета:

Продувочная свеча – 2 шт, Н=7 м, Д=0,05 м

Одновременная установка 14 автогазовозов. Для перевозки СУГ автотранспортом будут применяться автогазовозы производства КНР объемом 53-58,8 м³

При сливе цистерн в резервуары возможен выброс газа в атмосферу от продувки шлангов.

Максимальный выброс при сливе СУГ:

1. Пропан-бутан

$$M=0,62*2,703*14*0,0053*\sqrt{2*9,8*163,15}*0,001=0,007 \text{ г/сек}$$

2. Меркаптан – 0,013%

$$M=0,007*0,013*0,01=0,00000091 \text{ г/сек}$$

3. Сероводород – 0,013%

$$M=0,007*0,013*0,001=0,000000091 \text{ г/сек}$$

ρ – плотность газа при температуре воздуха -2,703 кг/м³ (бутан)

n – количество одновременно заправляемых баллонов или сливаемых цистерн, 14 шт

F- площадь сечения выходного отверстия – 0,0053 м² (D=82 мм)

t_i время истечения газа из контрольного крана баллона или из продувочной свечи, -420 сек

N – общее количество заправляемых баллонов или слитых цистерн в течении года,

300000/19,15=15666 шт

Годовой выброс при сливе СУГ:

M=0,007*420*15666*0,000001=0,0461 т/год

1. Пропан-бутан

M=0,0461-0,00001-0,00001=0,04608 т/год

2. Меркаптан – 0,013%

M=0,0461*0,013*0,01=0,0000059 т/год

3. Сероводород – 0,013%

M=0,0461*0,013*0,001=0,00000059 т/год

Источник № 0009-0012. Сброс свечи при ремонте

Перечень методик расчета выбросов вредных веществ в атмосферный воздух (раздел для нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности)

Ремонт производится 1 раз в 4 года.

Объем стравливаемого газа по формуле:

$$V_{стр} = V_k \frac{P_a (t_o + 273)}{P_o (t_a + 273) * Z}$$

Где,

V_k- геометрический объем резервуаров 250*32

P_o – атмосферное давление 0,1013Мпа и температура газа при 10⁰С

P_a – давление 0,7Мпа и температура в резервуаре 15⁰С

Z – коэффициент сжимаемости газа

Газ стравливается через свечи

Выброс углеводородов (пропан-бутан)

V_k= 8000 м³

$$V_{стр} = 8000 * \frac{0,7 (10+273)}{0,1013 (15+273) * 0,91} = 59694,1 \text{ м}^3$$

Объем газа = 59694,1/980000=0,061 м³/сек

Плотность газа – 2,703 кг/м³

Количество стравливаемого газа-2,03 т/год всего

V=59694,1м³=161353152,3 =161,353 т/год – одна продувка

Выброс:

M=161353152,3/(980000*100)=164,646 г/сек:4 свечи=41,161 г/сек

M=161,353 т/год

Выброс пропан-бутана:

M=41,161-0,005-0,005=41,151 г/сек

M=161,353-0,021-0,021=161,311 т:4 года=40,328 т/год: 4 свечи=10,082 т/год

Выброс сероводорода:

Содержание весовое =0,013%

M=41,2*0,013/100=0,0054 г/сек

M=161,353*0,013/100=0,021 т/ 4 года=0,00524 т/год: 4 свечи=0,00131 т/год

Выбросов меркаптанов:

Содержание весовое -0,013%

$$M=41,2*0,013/100=0,005 \text{ г/сек}$$

$$M=161,353*0,013/100=0,021 \text{ т/4 года} = 0,00524 \text{ т/год}; 4 \text{ свечи}=0,00131 \text{ т/год}$$

Источник № 0013. Сброс газа с дренажной емкости

Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования (РД 39-142-00).

Стравливание газа проводится 1 раз в 4 года при проведении плановых ремонтных работ. Объем емкости 12,5 м³, давление 0,7МПа. Стравливание газа происходит через свечи высотой 3 м, диаметром -0,05 м

Объем стравливаемого газа при ремонтных работах определен по формуле:

$$V_{стр.i} = \frac{V_{г} * P_{a} * T_{0}}{P_{0} * Z * T_{a}}$$

Где,

V_г- геометрический объем 12,5 м³

P_a – давление газа перед стравливанием снижается до давления - 0,7Мпа

T_a – температура газа перед стравливанием, определяется (273+tn)298K0

tn – температура, стравливаемого газа взята равной 25°C

P₀,T₀ – давление (Мпа) и температура (0K) на выходе из свечи

P₀- 0,1013 Мпа

T₀-293 0K

Z – коэффициент сжатия – 0,9

Расчет валовых выбросов газа, связанный со стравливанием G_i (т/год), определен по формуле:

$$G_i = \frac{V_{стр.i} * n * \rho}{1000}$$

Где:

V_{стр.i} – количество газа при операциях, связанных с поступлением газа в атмосферу, м³;

n- количество емкостей, на которых проводятся операции стравливания в атмосферу за год;

ρ – плотность газа – 2,703 кг/м³;

Максимально разовое и валовое количество выбросов (г/с, т/год) сероводорода и смеси природных меркаптанов определено по их содержанию в газе -0,013%

Оборудование	V _г , м ³	n	P _a ,МПа	T _a ,оK	P ₀ , МПа	T ₀ ,оK	Z	V _{стр.i} , м ³	V _{стр} , м ³ /год
ДЕ-12,5	12,5	1	0,7	298	0,1013	293	0,9	94,364	94,364

Продолжение таблицы

t, сек	V _{стр.i} , м ³ /с	P, кг/м ³	Выбросы загрязняющих веществ					
			Пропан-бутан		H ₂ S		RSH	
9000	0.011	2.703	28.341	0.25507	0.00368	0.00003316	0.00368	0.0000332
Выброс на один год								
		4 года		0,06377		0,0000083		0,0000083

Источник № 0014. Сброс газа с промежуточной емкости

Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования (РД 39-142-00).

Оборудование	V _г , м ³	n	P _a ,МПа	T _a ,оK	P ₀ , МПа	T ₀ ,оK	Z	V _{стр.i} , м ³	V _{стр} , м ³ /год
P-1	25	1	0,7	298	0,1013	293	0,9	188,729	188,728

Продолжение таблица

t, сек	V _{стр.i} , м ³ /с	P, кг/м ³	Выбросы загрязняющих веществ		
			Пропан-бутан	H ₂ S	RSH

14400	0.0131	2.703	35,072	0.50503	0.00456	0.00657	0.00456	0.000066
Выброс на один год								
				0,12626		0,0000164		0,000016

Источник № 0015. Сброс газа с отделителем жидкости

Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования (РД 39-142-00).

Оборудование	Vr, м3	n	Pa, МПа	Ta, оK	Po, МПа	To, оK	Z	Vстр.i, м3	Vстр, м3/год
P-1	25	1	0,7	298	0,1013	293	0,9	188,729	188,728

Продолжение таблицы 1

t, сек	Vстр.i, м3/с	P, кг/м3	Выбросы загрязняющих веществ					
			Пропан-бутан		H2S		RSH	
14400	0.0131	2.703	35,072	0.50503	0.00456	0.00657	0.00456	0.000066
Выброс на один год								
				0,12626		0,0000164		0,000016

Источник № 0016. Компрессорная

Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования (РД 39-142-00).

Для проверки работоспособности предохранительных клапанов- регулярно 1 раз в месяц (12 раз/год) в течение 3 сек. Одновременно срабатывает один клапан.

Выбросы газа (кг/ч) определяются по пропускной способности предохранительного клапана, по формуле:

$$G=220 \cdot F \cdot P \cdot (M/T) \cdot 0.5$$

Где,

F- рабочее сечение клапанов, см2;

P- рабочее давление в газопроводе, 3 кгс/см2

T-температура газа, 293°K

M-молекулярный вес газа, 16,66

F=0.785*d²

d – внутренний диаметр седла СППК, 9 см

$$V_{стрpi} = V_i \cdot t$$

Где,

V_i – пропускная способность клапана, м3/с

t – время срабатывания, 10 сек

Годовой объем газа, срабатываемый при проверках клапана, м3/год

$$V_{стрp} = V_{стрpi} \cdot n$$

Где,

n - количество операций, проводимых в год, 37

d, см	F, см2	P, кгс/см2	M	T, оK	G, кг/час	p, кг/м3	Vстр.i, м3	N
3,5	9,61625	1,6	58,1	293	1507,31	2,703	557,643	12

Продолжение таблицы

Vi, м3/сек	Vстр., м3/с	Выбросы загрязняющих веществ					
		Пропан-бутан		H2S		RSH	
		г/сек	т/год	г/сек	т/год	г/сек	т/год
0,1549	524,1849	414,510	1,4027	0.05389	0.000182	0.05389	0.000182
На все клапана							
			131,8541		0,017141		0,017141

При 20-минутном осреднении максимально разовые выбросы составляют:

Пропан-бутан – 1,0363 г/сек

H₂S – 0,000135 г/сек

RSH – 0,000135 г/сек

Источник № 0017-0020. Сброс свечи при ремонте

Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования (РД 39-142-00).

№ п/п	Наименование	Объем, м3
1	Коллектора	15,237
2	Насосная-автогазоналивная	19,657
3	Компрессорная – резервуарный парк	1278,882
	ИТОГО:	1313,776

Оборудование	V _г , м3	n	P _а , МПа	T _а , оК	P _о , МПа	T _о , оК	Z	V _{стр.i} , м3	V _{стр} , м3/год
Трубы, коллектора	1313,8	1	0,7	298	0,1013	293	0,9	9918,059	9918,059

Продолжение таблицы

t, сек	V _{стр.i} , м3/с	P, кг/м3	Выбросы загрязняющих веществ					
			Пропан-бутан		H ₂ S		RSH	
360000	0.028	2.703	73,723	26,540429	0.009584	1,28935	0.009584	1,2893
Выброс на один год на одну свечу (4 шт)								
			18,431	6,63511	0,0024	0,3223	0,0024	0,3223

Источник № 0021. Дизель-генератор 200

Расчет был проведен на основании "Методики расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок. Астана, 2014

Количество выбрасываемых загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$M_{сек} = e_i \times P_{э\phi} / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{год} = q_i \times B_{год} / 1000, \text{ т/год}$$

где,

e_i – выброс i -го вредного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, г/кВт.ч.

$P_{э}$ – эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт.

Наименование	Применяемое топливо	Удельный выброс, e_i , г/кВт*ч	$P_{э}$	Удельный выброс, q_i , г/кг. топл.	Расход топлива, т/год	Время работы, час/год	Загрязняющее вещество	Код	$M_{сек}$, г/с	$M_{год}$, т/год
ДЭС-200	Дизель	10,3	200	43	20	2000	Азота диоксид	0301	0,4577778	0,688
		10,3		43	20	2000	Азота оксид	0304	0,0743889	0,1118
		7,2		30	20	2000	Оксид углерода	0337	0,4	0,6
		1,1		4,5	20	2000	Сернистый ангидрид	0330	0,0611111	0,09
		0,7		3	20	2000	Углерод	0328	0,0388889	0,06

					(Сажа)					
		0,15		0,6	20	2000	Формальдегид	1325	0,0083333	0,012
		3,60		15	20	2000	Углеводороды предельные С12-С19	2754	0,2	0,3
		0,000013		0,000055	20	2000	Бензапирен	0703	0,00000072	0,0000011

Источник №0022. Дизельный бак

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров. РНД 211.2.02.09-2004.- Астана, 2004.

Для расчета максимальных выбросов принимается объем слитого нефтепродукта ($V_{сл}$, м³) из автоцистерны в резервуар.

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта принимается по данным АЗС в осенне-зимний ($Q_{оз}$, м³) и весенне-летний ($Q_{вл}$, м³) периоды года.

Максимальные (разовые) выбросы из резервуаров АЗС рассчитываются по формуле 9.2.1[1]:

$$M = (C_{рmax} \times V_{сл})/t, \text{ г/с}$$

где:

$V_{сл}$ – объем слитого нефтепродукта (м³) из автоцистерны в резервуар АЗС;

$C_{рmax}$ – максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, в которой расположена АЗС, г/м³ (прилож.15,17 [1]);

t – среднее время (с) слива заданного объема ($V_{сл}$) нефтепродукта [1].

При расчете годовых выбросов учитываются выбросы из резервуаров с нефтепродуктами при их закачке и хранении, а так же из топливных баков автомобилей при их заправке, и при проливах за счет стекания нефтепродуктов со стенок заправочных и сливных шлангов.

Годовые выбросы паров нефтепродуктов от резервуаров при закачке рассчитываются по формуле 9.2.3[1]:

$$G_p = G_{зак} + G_{пр.р}$$

где:

$G_{зак}$ – выброс загрязняющих веществ из резервуара;

$G_{пр.р}$ - выброс загрязняющих веществ при проливе нефтепродуктов на поверхность.

Выброс загрязняющих веществ из резервуара с нефтепродуктами при закачке рассчитывается по формуле 9.2.4 [1]:

$$G_{зак} = (C_{роз} \times Q_{оз} + C_{рвл} \times Q_{вл}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:

$C_{роз}$, $C_{рвл}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно, г/м³ (согласно прилож. 15 [1]);

$Q_{оз}$, $Q_{вл}$ – количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно (м³).

Выброс загрязняющих веществ из резервуара с нефтепродуктами при проливе на поверхность рассчитывается по формуле 9.2.5[1]:

$$G_{пр.р} = 0,5 \times J \times (Q_{оз} + Q_{вл}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:

J – удельные выбросы при проливах, г/м³. Для автобензинов $J=125$, для дизтоплива=50 [1];

Годовые выбросы паров нефтепродуктов от топливораздаточных колонок (ТРК) при заправке рассчитываются как сумма выбросов из баков автомобилей и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность рассчитывается по формуле 9.2.6 [1]:

$$G_{mpk} = G_{б.а.} + G_{np.а.}, \text{ м/год}$$

Выброс загрязняющих веществ из баков автомобилей рассчитывается по формуле 9.2.7[1]:

$$G_{б.а.} = (C_{боз} \times Q_{оз} + C_{бвл} \times Q_{вл}) \times 10^{-6}, \text{ м/год}$$

где:

$C_{боз}$, $C_{бвл}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомобилей в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно, г/м³ (согласно прилож. 15 [1]);

$Q_{оз}$, $Q_{вл}$ – количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно (м³).

Выброс загрязняющих веществ от проливов нефтепродуктов на поверхность от ТРК рассчитывается по формуле 9.2.8[1]:

$$G_{np.а.} = 0,5 \times J \times (Q_{оз} + Q_{вл}) \times 10^{-6}, \text{ м/год}$$

где:

J – удельные выбросы при проливах, г/м³. Для автобензинов $J = 125$, для дизтоплива $J = 30$ [1];

Суммарные годовые выбросы из резервуаров и ТРК определяются по формуле 9.2.9[1]:

$$G = G_p + G_{mpk}, \text{ м/год}$$

Выбросы паров дизельного топлива и бензина по группам углеводородов (предельных и непредельных), бензола, толуола, этилбензола, ксилола, сероводорода и др. рассчитываются по формулам 5.2.4 и 5.2.5 [1]:

максимальные выбросы i -го загрязняющего вещества:

$$M_i = M \times C_i / 100, \text{ г/с}$$

годовые выбросы i -го загрязняющего вещества:

$$G_i = G \times C_i / 100, \text{ м/год}$$

где:

C_i – концентрация i -го загрязняющего вещества, % масс (приложение 14 [1]).

Наименование нефтепродукта	V_c , м ³	t , сек	Конст-ция резервуара	$C_{рmax}$, г/м ³	$Q_{оз}$, м ³	$Q_{вл}$, м ³	$C_{роз}$, г/м ³	$C_{рвл}$, г/м ³	$C_{боз}$, г/м ³	$C_{бвл}$, г/м ³	J , г/м ³	Загрязняющее вещество
Дизтопливо	75	600	назем	3,92	37,4	87,2	0,8	0,8	1,6	1,6	30	Углеводороды $C_{12}-C_{19}$
												Сероводород

Продолжение таблицы

Код	% содержания	Всего	
		M_1 , г/с	G_1 , т/год
2754	99,72	0,0325752	0,000168846
0333	0,28	0,00009	0,0000005

Источник № 0023. Дизель-генератор 1600

Методики расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок. Астана, 2014

Количество выбрасываемых загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$M_{\text{сек}} = e_i \times P_{\text{э}} / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = q_i \times V_{\text{год}} 1000, \text{ т/год}$$

где,

e_i – выброс i -го вредного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, г/кВт.ч.

$P_{\text{э}}$ – эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт.

Наименование	Применяемое топливо	Удельный выброс, e_i , г/кВт*ч	$P_{\text{э}}$	Удельный выброс, q_i , г/кг. топл.	Расход топлива, т/год	Время работы, час/год	Загрязняющее вещество	Код	$M_{\text{сек}}$, г/с	$M_{\text{год}}$, т/год
ДЭС-1600	Дизель	10,3	1600	43	20	100	Азота диоксид	0301	3,662222222	0,688
		10,3		43	20	100	Азота оксид	0304	0,595111111	0,1118
		7,2		30	20	100	Оксид углерода	0337	3,2	0,6
		1,1		4,5	20	100	Сернистый ангидрид	0330	0,488888889	0,09
		0,7		3	20	100	Углерод (Сажа)	0328	0,311111111	0,06
		0,15		0,6	20	100	Формальдегид	1325	0,066666667	0,012
		3,60		15	20	100	Углеводороды предельные C12-C19	2754	1,6	0,3
		0,000013		0,000055	20	100	Бензапирен	0703	0,00000577	0,0000011

Источник №0024 - №0027. Предохранительный клапан резервуары

Расчет выполнен по «Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования» (РД 39-142-00).

Ремонт производится 1 раз в 4 года.

Объем стравливаемого газа по формуле:

$$V_{\text{стп}} = V_k \frac{P_a (t_0 + 273)}{P_0 (t_a + 273) * Z}$$

Где,

V_k – геометрический объем резервуаров 5600 м³

P_0 – атмосферное давление 0,1013 Мпа и температура газа при 10⁰С

P_a – давление 0,7 Мпа и температура в резервуаре 15⁰С

Z – коэффициент сжимаемости газа

Газ стравливается через свечи

Выброс углеводородов (пропан-бутан)

$V_k = 5600$ м³

$$V_{\text{стп}} = 5600 * \frac{0,7 (10 + 273)}{0,1013 (15 + 273) * 1} = 41785,8 \text{ м}^3$$

$$0,1013 (15+273) * 0,91$$

Объем газа = $41785,8/840000=0,0497$ м³/сек

Плотность газа – 2,703 кг/м³

Количество сжигаемого газа-112,947 т/год всего

$V=41785,8\text{м}^3=112947015,0=112,947$ т/год – одна продувка

Выброс:

$M=112947015,0/(840000*100)=134,461$ г/сек:3 свечи=44,820 г/сек

$M=112,947$ т/год

Выброс пропан-бутана:

$M=44,82-0,0058-0,0058=44,808$ г/сек

$M=112,947-0,0147-0,0147=112,92$ т:4 года=28,229 т/год: 3 свечи=9,41 т/год

Выброс сероводорода:

Содержание весовое =0,013%

$M=44,82*0,013/100=0,0058$ г/сек

$M=112,947*0,013/100=0,0147$ т/ 4 года=0,00367 т/год: 3 свечи=0,00122 т/год

Выбросов меркаптанов:

Содержание весовое -0,013%

$M=44,82*0,013/100=0,0058$ г/сек

$M=112,947*0,013/100=0,0147$ т/4 года = 0,00367 т/год:3 свечи=0,00122 т/год

Источник №0031 Сброс газа при ремонте насосной автогаза

Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования РД 39-142-00.

Насосная-автогазоналивная – 0,6 м³

Оборудование	Vr, м ³	n	Pa,МПа	Ta,oK	Po, МПа	To,oK	Z	Vстр.i, м ³	Vстр, м ³ /год
Трубы, коллектора	0,6	1	0,7	298	0,1013	293	0,9	4,5295	4,5295

Продолжение таблицы

t, сек	Vстр.i, м ³ /с	P, кг/м ³	Выбросы загрязняющих веществ					
			Пропан-бутан		H ₂ S		RSH	
10800	0,000419	2.703	0,025979	0,000281	0,000281	0,000003	0,000003	0,000000146

Источник №0032 Сброс при ремонте насосно-компрессорной для жд

Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования (РД 39-142-00).

Компрессорная – 15,17м³

Оборудование	Vr, м ³	n	Pa,МПа	Ta,oK	Po, МПа	To,oK	Z	Vстр.i, м ³	Vстр, м ³ /год
Трубы, коллектора	15,17	1	0,7	298	0,1013	293	0,9	114,52	114,52

Продолжение таблицы

t, сек	Vстр.i, м ³ /с	P, кг/м ³	Выбросы загрязняющих веществ					
			Пропан-бутан		H ₂ S		RSH	
10800	0,010604	2.703	0,6568	0,8007784	0,007094	0,000077	0,000085	0,000001

Источник №0033. Замена масла. Насосная-компрессорная

Расчет проведен по "Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров." РНД 211.2.02.09-2004. Астана,2004.

Выброс загрязняющих веществ при доливе масла в емкость компрессора производится по формуле:

$$G = [(Y_{oz} \times B_{oz} + Y_{вл} \times B_{вл}) \times K_p^m] / 1000000 + G_{xp} \times K_{нп} \times N_p,$$

$$M = C_i \times K_p^m \times V_{ч}^m / 3600, \text{ г/с},$$

Где,

Y_{oz} , $Y_{вл}$ - средние удельные выбросы из резервуара, соответственно, в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т;

B_{oz} , $B_{вл}$ - количество закачиваемой в резервуар жидкости, соответственно, в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, т;

K_p^m - коэффициент, характеризующий эксплуатационные особенности резервуара;

G_{xp} - выбросы паров нефтепродуктов при хранении бензина автомобильного в одном резервуаре, т/год;

$K_{нп}$ - опытный коэффициент;

N_p - количество резервуаров, шт.;

C_i - концентрация паров нефтепродукта в резервуаре, г/м³;

$V_{ч}^m$ - максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его заправки и принимаемый равным производительности насоса, м³/ч.

Наименование нефтепродукта	№	Объем резервуара, м ³	ССВ	Режим эксплуатации	Конст-ция резервуара, м ³	Воз, тонн	Ввл, тонн	Уоз	Увл	К _{рmax}	G _{xp}	К _{нп}	C _i	V _{чmax} , м ³ /ч
Масло	1	0,5	отсут.	мерник	наземный	0,0215	0,022	0,2	0,2	1	0,22	0,00027	0,324	0,001

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	Код	M1, г/с	G1, т/год
Масло минеральное	2735	0,0000001	0,00006

Источник №0036. Котельная – домик для проживания ИТР

Расчет был выполнен на основании Методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных

Приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө

Мощностью 19,8 кВт, 17000 ккал/час. Китурами Турбо 17 R

Топливо - паровая фаза сжиженных углеводородных газов с давлением 0,58 Мпа, резервное топливо – дизтопливо. 3553 ч/год

Топливо котельной – сжиженный углеводородный газ. Основным компонентом газа является бутан. Низшая теплота сгорания (бутан) – 10920 ккал/кг= 45,75 МДж/кг.

1.1. Максимальный часовой расход (Вчас) 1,89

1.2. Максимальный часовой расход (Всек) 0,525

1.3. Годовой расход топлива (Вгод) 5,707895 при потере в 15%

Расчет оксид углерода:

Формула:

$$M(CO) = 0.001 * C(CO) * B * (1 - q_4/100).$$

Где,

C(CO) = q₃ * R * Q. Для СУГ коэффициент (R = 0.5), потери от неполноты

сгорания (q₃ = 0.5), а низшая теплота сгорания Q= 45.75 МДж/кг). Потери от механического недожога газа q = 0.

Вгод	Всек	R	q	Q	C(CO)	г/с	т/Г
5,707895	0,525	0,5	0,5	45,75	11,4375	0,006005	0,065284

Расчет Сернистый ангидрид (Диоксид серы SO₂)

Формула методики учитывает молярный переход серы в диоксид и химический недожог (1.88).

Согласно сертификата на топливо сероводород H₂S = 0.013%, массовая доля чистой серы в нем составляет 94.1% S = 0.013 * 0.941 = 0.0122%.

Вгод	Всек	R	q	Q	C(SO ₂)	г/с	т/Г
5,707895	0,525	1,88	0,0122	45,75	1,88	0,00012	0,001309

Расчет Оксидов азота (N_{ox}) в пересчете на NO₂ и NO)

Базовая формула: M(N_{ox}) = 0.001**R*Q*K{N_{ox}}* (1 - p)

Количество оксидов азота на 1 Гкал тепла K(N_{ox}) = 0.08. Степень снижения технических решений p = 0

NO2						NO			
Вгод	Всек	Q	C(Nox)	г/с	т/Г	г/с	т/Г	г/с	т/Г
5,707895	0,525	45,75	0,08	0,001922	0,020891	0,001537	0,016713	0,00025	0,002716

Итого

Код в-ва	Наименование в-ва	г/с	т/Г
301	Азота диоксид	0,001537	0,016713
304	Азота оксид	0,00025	0,002716
337	Углерод оксид	0,006005	0,065284
330	Сера диоксид	0,00012	0,001309

Источник №0037. Парогенератор

При расчетах выбросов используется "Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час"

При сжигании бензина в горелке парогенератора образуются следующие основные загрязняющие вещества (ЗВ): оксид углерода (CO), диоксид азота (NO₂), оксид азота (NO), диоксид серы (SO₂)

Для котельных и парогенераторов расчет ведется от тепловой мощности или по прямому балансовому методу сжигания массы топлива.

Максимальный секундный выброс (M, г/с):

$$M = q \cdot B_{\text{макс}} \cdot 1000$$

Валовый (годовой) выброс (G, тонн/год):

$$G = q \cdot B_{\text{год}}$$

Где:

B_{макс} — максимальный секундный расход бензина парогенератором (кг/с)

B_{год} - годовой расход бензина (тонн/год);

q - удельный выброс конкретного вредного вещества (г/кг топлива или кг/т топлива)

Максимальный часовой расход бензина: **12 кг/ч** (что эквивалентно примерно **0,00333 кг/с**).

Годовой расход бензина (при работе ~1000 часов в год): **12 тонн/год**.

Топливо: стандартный неэтилированный бензин марки АИ-92/АИ-95 (класс Евро-5), содержание серы в котором по ГОСТу не превышает **0,001%** (S = 0,001%).

Вмакс	Вгод	q	код в-ва	наименование в-ва	г/с	т/г
0,00333	12	2	330	Оксид углерода	0,006666667	0,024
		3	304	Оксид азота	0,0013	0,00468
		3	301	Диоксид азота	0,008	0,0288
		0,02	304	Диоксид серы	0,0001	0,00024
		0,1	328	Сажа	0,000333333	0,0012

Источник №0038. Точильный станок

Расчет был выполнен "Методикой расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов РНД 211.2.02.06-2004"

1. Металлообрабатывающие станки [15]:

$$M_{\text{год}} = Q \times T \times n \times 3600 / 1000000, \text{ т/год},$$

$$M_{\text{сек}} = Q \times k, \text{ г/с}.$$

где

Q - удельное выделение загрязняющего вещества (пыли) при работе станка, г/с;

T - время работы станка в год, ч/год;

n - количество станков данного типа, ед.

k-коэффициент гравитационного оседания

2. Металлообрабатывающие станки, использующие СОЖ:

$$G_m = g_m \times N \times T \times n \times 3600 / 1000000, \text{ т/год},$$

$$M_m = g_m \times N \times n \times K_{\text{вр}}, \text{ г/с}.$$

где

g - удельное выделение загрязняющего вещества (масла, эмульсола) при работе станка, г/с;

N - мощность станка, кВт;

T - время работы станка в год, ч/год;

n - количество станков данного типа, ед.

Способ удаления загрязняющих веществ	Процесс	Тип станка	N, кВт	СОЖ	n	K _{вр}	T	Q	K _{эа}	K _{гр}
труба	Металло-обработка	Точильный станок (D=175 мм)			1		1592	0,014		0,2
								0,022		

Загрязняющее вещество	Код	M1, г/с	G1, т/год
Пыль абразивная	2930	0,0028	0,016047
Взвешенные ч-цы	2902	0,0044	0,025217

Источник №0039. Вулканизация

Расчет был проведен на основании "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных предприятий. Астана, 2008 г (приложение № 3 к приказу МООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п)"

Валовые выбросы бензина, углерода оксида и ангидрида сернистого в процессе ремонта РТИ определяются по формуле:[1]:

$$M_{\text{год}} = q \times B \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:

B - количество израсходованных ремонтных материалов в год, кг;

q - удельное выделение загрязняющего вещества, г/кг ремонтных материалов, клея в процессе его нанесения с последующей сушкой и вулканизацией.

Максимально разовый выброс бензина определяется по формуле:

$$M_c = q \times B / (t \times 3600), \text{ г/с}$$

где:

t - время, затрачиваемое на приготовление, нанесение и сушку клея в день, ч;

B - количество израсходованного бензина в день, кг.

q – удельное выделение загрязняющего вещества, г/кг ремонтных материалов, клея в процессе его нанесения с последующей сушкой и вулканизацией: бензин = 900 г/кг бензина, оксид углерода = 0,0018 г/кг, ангидрид сернистый = 0,0054 резины (табл. 4.7 [1]);

Максимально разовый выброс углерода оксида и ангидрида сернистого определяется по формуле:

$$M_c = M_{\text{год}} \times 10^6 / (t \times n \times 3600), \text{ г/с}$$

где:

t – время вулканизации на одном станке в день, час;

n – количество дней работы станка в год.

Ремонтные материалы	Кол-во израсход. ремонтных материалов, B, кг/год	Время работы в день, Tш, ч/день	Кол-во рабочих дней nш	Время работы в день, Tв, ч/день	Кол-во рабочих дней, nв	Время подготов., нанесения и сушки клея, Tб, ч/день	Кол-во рабочих дней nб	Удельные выделения, gi	
Бензин	124			8		5	100	g _{б,г/кг}	900
Резина	124			8	100			g _{SO2, г/кг}	0,0054
								g _{CO, г/кг}	0,0018

Загрязняющее вещество	Код	гравитация	M, г/с	G, т/год
-----------------------	-----	------------	--------	----------

Бензин нефтяной	2704		0,062	0,1116
Серы диоксид	0330		0,0000003	0,000001
Углерода оксид	0337		0,00000007	0,0000002

Источник №0040. Пожарное депо

Расчет проведен на основании "Методика расчета выбросов от автотранспортных предприятий (приложение № 3 к приказу МООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п)".

Выброс загрязняющих веществ одним автомобилем данной группы в день при выезде с территории или помещения стоянки ($MikI$) и возврате ($MikII$) рассчитывается по формулам [1]:

$$MikI = mnpik \times tnp + mlik \times L1 + mxxik \times txx1, \text{ г}$$

$$MikII = mlik \times L2 + mxxik \times txx2, \text{ г}$$

Где,

$mnpik$ - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля каждой группы, г/мин

$mlik$ - пробеговой выброс i -го вещества при движении по территории автомобиля со скоростью 10-20 км/час, г/км

$mxxi$ - удельный выброс i -го компонента при работе двигателя на холостом ходу, г/мин

tnp - время прогрева двигателя, мин

$txx1, txx2$ - время работы двигателя на холостом ходу при выезде (возврате) на территорию предприятия, мин;

$L1, L2$ - пробег по территории предприятия одного автомобиля в день при выезде (возврате), км.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями данной группы рассчитывается отдельно для каждого периода по формуле:

$$Mij = a (MikI + MikII) \times Nk \times Dp \times 10^{-6}, \text{ т / год}$$

a - коэффициент выпуска;

Nk - количество автомобилей каждой группы в хозяйстве;

Dp - количество рабочих дней в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j - период года (теплый –Т, холодный-Х, переходный-П).

Nkv – количество автомобилей, выезжающих в течении суток со стоянки.

Для определения общего валового выброса, валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются

$$Mio = MiT + MiX + MiП, \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс i -го вещества рассчитывается по формуле:

$$GiI = MikI \times Nik / 3600, \text{ г/с}$$

Источник №0041. Весовая

Расчет проведен на основании "Методика расчета выбросов вредных веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли, в том числе от асфальтобетонных заводов (приложение № 3 к приказу МООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п)".

Максимальный разовый выброс рассчитывается за 30-ти минутный интервал, в течение которого двигатель работает наиболее напряжённо. Этот интервал состоит из следующих периодов:

- движение техники без нагрузки (откат бульдозера назад, перемещение к очередной нагрузке и т.п.), характеризуется временем $Tv1$;
- движение техники с нагрузкой (экскаватор перемещает материал в ковше; бульдозер, погрузчик перемещают груз и т.п.), характеризуется временем $Tv1n$;
- холостой ход (двигатель работает без передвижения техники, стрелы экскаватора), характеризуется временем Txs .

Продолжительность периодов зависит от характера выполняемых работ, вида техники и уточняется по данным предприятий или по справочным данным. Для средних условий могут быть приняты следующие значения: $Tv1=40\%$; $Tv1n=40\%$; $Txs=20\%$.

Максимальный разовый выброс рассчитывается для каждого расчетного периода года (в границах рассматриваемого периода работы техники на площадке) с учётом одновременности работы единиц и видов техники в каждом периоде. Для оценки загрязнения атмосферного воздуха выбросами от двигателей техники, работающей на строительной площадке, выбирается максимальное значение разового выброса для каждого вредного вещества.

Выброс загрязняющих веществ одной дорожной машиной данной группы в день при движении и работе на территории предприятия рассчитывается по формуле:

$$M1 = ML \times Tv1 + 1,3 \times ML \times Tv1n + Mxx \times Txs, \text{ г}$$

где:

ML - удельный выброс при движении по территории предприятия с условно постоянной скоростью, г/мин;

$Tv1$ - суммарное время движения машины без нагрузки в день, мин.;

$Tv1n$ - суммарное время движения машины под нагрузкой в день, мин.;

Mxx - удельный выброс вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/мин.;

Txs - суммарное время работы двигателя на холостом ходу в день, мин.

Максимальный разовый выброс от 1 автомобиля данной группы рассчитывается по формуле:

$$M1 = ML \times Tv2 + 1,3 \times ML \times Tv2n + Mxx \times Txm, \text{ г/30 мин}$$

где:

$Tv2$ - максимальное время движения машины без нагрузки в течение 30 мин.;

$Tv2n, Txm$ - максимальное время работы под нагрузкой и на холостом ходу в течение 30 мин

Валовый выброс вещества автотракторной техники (дорожными машинами) данной группы рассчитывается отдельно для каждого периода по формуле:

$$M4_{год} = A \times M1 \times Nk \times Dn \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:

A - коэффициент выпуска (выезда);

Nk - общее количество автомобилей данной группы;

Dn - количество рабочих дней в расчетном периоде (теплый, переходный, холодный).

Для определения общего валового выброса $M1_{год}$ валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M1_{год} = Mim + Mix + Min, \text{ т/год}$$

Максимальный разовый выброс от автотракторной техники (дорожных машин) данной группы рассчитывается по формуле:

$$M4_{ctr} = M2 \times Nk1 / 3600, \text{ г/сек}$$

где

$Nk1$ - наибольшее количество машин данной группы, двигающихся (работающих) в течение получаса.

Из полученных значений $M1_{сек}$ для разных групп автомобилей и расчетных периодов выбирается максимальное.

Группа транспортного средства/ Номиналь- ная мощность	Категория машин	$Nk1$	Nk	Tx , мин	A	$Tv2$	Tpr	ML , г/мин	Mpr , г/мин	Dn	Mxx , г/мин.
--	--------------------	-------	------	---------------	-----	-------	-------	--------------	---------------	------	-------------------

								Т	Х	Т	Х	Т	П	Х	
Грузовые автотехники	3	1	1	1	1	1	20	1,49	1,49	0,29	0,44	180	90	95	0,29
								0,12	0,15	0,058	0,072				0,058
								0,26	0,31	0,18	0,47				0,18
								0,17	0,25	0,04	0,24				0,04
								0,77	0,94	1,4	2,8				1,44

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	Код	М, г/с	G, т/год
Азота диоксид	0301	0,0024	0,0032
Азота оксид	0304	0,0004	0,0005
Серы диоксид	0330	0,0005	0,0007
Керосин	2732	0,0027	0,0026
Углерод черный	0328	0,0014	0,0011
Углерода оксид	0337	0,0162	0,0165

Источник №0042. Тепловоз

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях железнодорожного транспорта (приложение №21 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18 апреля 2008 года № 100-п).

При работе ж/д транспорта в атмосферу выделяются сажа, диоксид азота, окись углерода. Расчет величин выбросов загрязняющих веществ с отработанными газами (в час, сутки, месяц, год) составит [1]:

$$\sum_{k=1}^n \frac{q_{ijk} * \tau_k * T * K_f * K_t}{100000}, \text{ т/год}$$

где:

G_{ij} - общая масса i -го вещества, выброшенного j -тым двигателем при работе на k -том режиме (кг);

q_{ijk} - удельный выброс i -го загрязняющего вещества при работе j -го двигателя на k -том режиме (кг/ч). Данные для основных типов дизелей приведены в табл.5.2.2 [1];

n - число режимов работы двигателя тепловоза;

t доля времени работы двигателя на K -том режиме (ориентировочные статистические данные в % приведены в табл.5.2.3);

T - суммарное время работы тепловоза (в сутки, месяц, год) в часах.

Значения i и принимаются по условиям, приведенным в разделе 5.2.1 [1].

g_{yk} , кг/ч режим работы двигателя					Кол- во, шт	Tk , %, режим работы двигателя			Т, ч/год	K_f	K_t
холос- той	25%	50%	75%	макс.мощн		хо- лос-		макс.мощн			
	№	№	№			№	№	№			

ход						той ход	25%	50%	75%				
1,92	3,56	5,2	5,92	6,65	1	68,7	20,1	8,9	1,5	0,8	16	1,2	1
0,01	0,02	0,05	0,12	0,24									
0,39	0,46	0,67	0,96	1,91									

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	г/с, выбираем max					G, т/год
	холос- той ход	25% <i>Ne</i>	50% <i>Ne</i>	75% <i>Ne</i>	максим.мощн.	
Азота диоксид	0,3517	0,1908	0,1234	0,0237	0,0142	0,0405
Азота оксид	0,0572	0,031	0,0201	0,0038	0,0023	0,0066
Углерод (сажа)	0,0023	0,0013	0,0015	0,0006	0,0006	0,0004
Углерода оксид	0,0893	0,0308	0,0199	0,0048	0,0051	0,0086

Источник №0043. Тепловоз

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях железнодорожного транспорта (приложение №21 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18 апреля 2008 года № 100-п).

При работе ж/д транспорта в атмосферу выделяются сажа, диоксид азота, окись углерода. Расчет величин выбросов загрязняющих веществ с отработанными газами (в час, сутки, месяц, год) составит [1]:

$$\sum_{k=1}^n \frac{q_{ijk} * \tau_k * T * K_f * K_t}{100000}, \text{ т/год}$$

где:

G_{ij} - общая масса i -го вещества, выброшенного j -тым двигателем при работе на k -том режиме (кг);

q_{ijk} - удельный выброс i -го загрязняющего вещества при работе j -го двигателя на k -том режиме (кг/ч). Данные для основных типов дизелей приведены в табл.5.2.2 [1];

n - число режимов работы двигателя тепловоза;

t доля времени работы двигателя на K -том режиме (ориентировочные статистические данные в % приведены в табл.5.2.3);

T - суммарное время работы тепловоза (в сутки, месяц, год) в часах.

Значения K_f и K_t принимаются по условиям, приведенным в разделе 5.2.1 [1].

g _{yk} , кг/ч режим работы двигателя					Кол- во, шт	Tk, %, режим работы двигателя					Т, ч/год	K _f	K _t
холос- той ход	25%	50%	75%	макс.мощн		хо- лос- той ход	25%	50%	75%	макс.мощн			
	Ne	Ne	Ne				Ne	Ne	Ne				
1,92	3,56	5,2	5,92	6,65	1	68,7	20,1	8,9	1,5	0,8	16	1,2	1
0,01	0,02	0,05	0,12	0,24									
0,39	0,46	0,67	0,96	1,91									

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	г/с, выбираем max					G, т/год
	холос- той ход	25% №	50% №	75% №	максим.мощн.	
Азота диоксид	0,3517	0,1908	0,1234	0,0237	0,0142	0,0405
Азота оксид	0,0572	0,031	0,0201	0,0038	0,0023	0,0066
Углерод (сажа)	0,0023	0,0013	0,0015	0,0006	0,0006	0,0004
Углерода оксид	0,0893	0,0308	0,0199	0,0048	0,0051	0,0086

Источник №0044. Столовая

Столовая рассчитана на 50 посадочных мест. Количество приготовляемых блюд 3300 составляет – 8 условных блюд в день.

мука – 15 кг/ день;

вода – 70 л/день или 1,56 куб. м/год;

3,5 кг/день ;

соль – 500 грамм/день.

Расчет ВВВ произведен согласно рекомендациям по расчету отходящих и установлению допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями пищевой промышленности, Алма-Ата, 1985, с. 6.

Для приготовления теста, а также других нужд используется до 15 кг муки в день или 0,025 т/год. Удельный выброс – 0,18 кг/т. Выбросы пыли муки рассчитаны при ее пересыпке, за один раз пересыпается не более 2 кг муки. Расчет ВВВ произведен согласно «Рекомендации по расчету отходящих и установлению допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями пищевой промышленности», Алма-Ата, 1985. Расчет ВВВ произведен с 20- минутным интервалом осреднения согласно п. 1.4. РНД 211.2.01-97.

Пыль муки:

$$M_{сек} = 0,18 \text{ г/кг} * 2 \text{ кг} * 0,4 / 20 / 60 = 0,0001 \text{ г/с}$$

$$M_{год} = 0,18 \text{ кг/т} * 0,015 \text{ т} / 1000 * 0,4 = 1,08E-06$$

Коэффициент 0,4 введен для учета гравитационного оседания мучной пыли.

При приготовлении теста, а также других нужд используется сахарный песок в количестве до 5 кг/день или 0,005 т/год. Выбросы вредных веществ рассчитаны при пересыпке сахара, за один раз пересыпается не более 2 кг сахара. Расчет ВВВ произведен согласно «Рекомендации по расчету отходящих и установлению допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями пищевой промышленности», Алма-Ата, 1985. Расчет ВВВ произведен с 20- минутным интервалом осреднения согласно п. 1.4, РНД 211.2.01-97.

Сахарный песок (код 2973, ОБУВ = 0,1 мг/куб. м):

$$M_{сек} = 0,18 \text{ г/кг} * 2 \text{ кг} * 0,4 / 20 / 60 = 0,0001 \text{ г/с}$$

$$M_{год} = 0,18 \text{ кг/т} * 0,0035 \text{ т} / 1000 * 0,4 = 2,52E-07 \text{ т/г}$$

Коэффициент 0,4 введен для учета гравитационного оседания пыли сахарного песка.

Код в-ва	Наименование з/в	выбросы	
		г/с	т/год

3721	Пыль муки	0,0001	0,00000108
2973	Сахарный песок	0,0001	0,000000252

Источник №0045. Насосная

Расчет проведен по "Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров." РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2004.

Выброс загрязняющих веществ при доливе масла в емкость компрессора производится по формуле:

$$G = [(Y_{оз} \times B_{оз} + Y_{вл} \times B_{вл}) \times K_{рм}] / 1000000 + G_{хр} \times K_{нп} \times N_p,$$

$$M = C_i \times K_{рм} \times V_{чм} / 3600, \text{ г/с},$$

где

$Y_{оз}$, $Y_{вл}$ - средние удельные выбросы из резервуара, соответственно, в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т;

$B_{оз}$, $B_{вл}$ - количество закачиваемой в резервуар жидкости, соответственно, в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, т;

$K_{рм}$ - коэффициент, характеризующий эксплуатационные особенности резервуара;

$G_{хр}$ - выбросы паров нефтепродуктов при хранении бензина автомобильного в одном резервуаре, т/год;

$K_{нп}$ - опытный коэффициент;

N_p - количество резервуаров, шт.;

C_i - концентрация паров нефтепродукта в резервуаре, г/м³;

$V_{чм}$ - максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его заправки и принимаемый равным производительности насоса, м³/ч.

Наименование нефтепродукта	№	Объем резервуара, м ³	ССВ	Режим эксплуатации	Конст-ция резервуара, м ³	Воз, тонн	Ввл, тонн	$Y_{оз}$	$Y_{вл}$	$K_{рм\max}$	$G_{хр}$	$K_{нп}$	C_i	$V_{чм\max}$, м ³ /ч
Масло	1	0,5	отсут.	мерник	наземный	0,0215	0,022	0,2	0,2	1	0,22	0,00027	0,324	0,001

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	Код	M1, г/с	G1, т/год
Масло минеральное	2735	0,0000001	0,00006

Источник №0046. Электроцех. Паяльные работы

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий (приказ Министра ООС РК от «18» 04 2008 года № 100-п).

Расчет валовых выбросов загрязняющих веществ определяется по формуле [1]:

$$M_{год} = q \times m \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

Где:

q - удельные выделения свинца и оксидов олова, г/кг (таблица 4.8 [1]);

m - масса израсходованного припоя за год, кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле [1]:

$$M_{сек} = M_{год} \times 10^6 / (t \times 3600), \text{ г/с}$$

Где,

t - время «чистой» пайки в год, час/ год.

Процесс	Марка припоя	Масса израсходованного припоя, кг/год	Время работы, ч/год	Удел. выдел. q, г/кг, мкг/с	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выбросы ЗВ	
							г/с	т/год
Пайка паяльником	ПОС-61	5	450	0,51	Свинец и его соедин.	0184	0,000002	0,000003
				0,28	Олова оксид	0168	0,000001	0,0000014

Источник №0047. Механическая обработка металлов

Методикой расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов РНД 211.2.02.06-2004.

1. Металлообрабатывающие станки [15]:

$$M_{год} = Q \times T \times n \times 3600 / 1000000, \text{ т/год},$$

$$M_{сек} = Q \times k, \text{ г/с}.$$

Где,

Q - удельное выделение загрязняющего вещества (пыли) при работе станка, г/с;

T - время работы станка в год, ч/год;

n - количество станков данного типа, ед.

k-коэффициент гравитационного оседания

Тип станка	N, кВт	СОЖ	n	K _{вр}	T	Q	K _{за}	K _{гр}
Шлифовальный станок			1		3600	0,023		0,2
						0,036		

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	Код	M1, г/с	G1, т/год
Пыль абразивная	2930	0,0046	0,059616
Взвешенные ч-цы	2902	0,0072	0,093312

2. Металлообрабатывающие станки, использующие СОЖ:

$$G_m = g_m \times N \times t \times n \times 3600 / 1000000, \text{ т/год},$$

$$M_m = g_m \times N \times n \times K_{ep}, \text{ г/с.}$$

где

g_m - удельное выделение загрязняющего вещества (масла, эмульсола) при работе станка, г/с;

N - мощность станка, кВт;

T - время работы станка в год, ч/год;

n - количество станков данного типа, ед.

Тип станка	N, кВт	СОЖ	n	$K_{вр}$	T	Q	$K_{за}$	$K_{гр}$
Токарно-винторезный	11,0	Эмульсол	1		3600	0,0006		
Вертикально - сверлильный	1,5	Эмуль-сол	1		3600	0,0001		
Вертикально - консольный фрезерный	14,5	Эмуль-сол	1		3600	0,0008		
Настолько - сверлильный	0,55	Эмуль-сол	1		3600	0,000031		

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	Код	M1, г/с	G1, т/год
Эмульсол	2868	0,0000001	0,0000009
Эмульсол	2868	0,000000002	0,00000002
Эмульсол	2868	0,0000001	0,0000015
Эмульсол	2868	0,0000000002	0,000000002

Источник №0048. Металлообработка

Методикой расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов РНД 211.2.02.06-2004

1. Металлообрабатывающие станки [15]:

$$M_{год} = Q \times T \times n \times 3600 / 1000000, \text{ т/год},$$

$$M_{сек} = Q \times k, \text{ г/с.}$$

Где,

Q - удельное выделение загрязняющего вещества (пыли) при работе станка, г/с;

T - время работы станка в год, ч/год;

n - количество станков данного типа, ед.

k -коэффициент гравитационного оседания

2. Металлообрабатывающие станки, использующие СОЖ:

$$G_m = g_m \times N \times T \times n \times 3600 / 1000000, \text{ т/год},$$

$$M_m = g_m \times N \times n \times K_{ep}, \text{ г/с.}$$

Где,

g - удельное выделение загрязняющего вещества (масла, эмульсола) при работе станка, г/с;

N - мощность станка, кВт;

Т - время работы станка в год, ч/год;
 n - количество станков данного типа, ед.

Способ удаления загрязняющих веществ	Процесс	Тип станка	N, кВт	СОЖ	n	K _{вр}	T	Q	K _{за}	K _{гр}
Дефлектор	Металло-обработка	Заточной			1		648	0,006	0,9	
		(D=150 мм)						0,008		

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	Код	M1, г/с	G1, т/год
Пыль абразивная	2930	0,005400	0,0126
Взвешенные ч-цы	2902	0,007200	0,0168

Источник №0049. Лаборатория

Расчет выбросов проведен на основании "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов 4 категории. Астана, 2014 г."

В лаборатории проводятся анализы проб. Расчет валовых выбросов производим на основании удельных выбросов вредных веществ [1].

Валовое количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется по формуле:

$$M_{\text{г}} = M_{\text{с}} \times 3600 \times T \times 10^{-6}, \text{ т/год},$$

где

M_с – удельные выбросы вредных веществ, г/с [1];

T – время работы с ингредиентом, ч/год.

Наименование источника загрязнения	Наименование реактива	Удел. выдел. G, г/с	Время работы	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выбросы ЗВ	
						г/с	т/год
Вытяжной шкаф							
Вытяжной шкаф	Азотная кислота	0,0005	300	Азотная кислота	0302	0,0005	0,00054
	Соляная кислота	0,000132	300	Соляная кислота	0316	0,000132	0,00014
	Серная кислота	0,0000267	300	Серная кислота	0322	0,0000267	0,00003
	Натрий гидроксид	0,0000131	300	Натрий гидроксид	0150	0,0000131	0,00001

Источник №0050. Лаборатория

Расчет выбросов проведен на основании "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов 4 категории. Астана, 2014 г."

В лаборатории проводятся анализы проб. Расчет валовых выбросов производим на основании удельных выбросов вредных веществ [1].

Валовое количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется по формуле:

$$M_z = M_c \times 3600 \times T \times 10^{-6}, \text{ т/год},$$

где

M_c – удельные выбросы вредных веществ, г/с [1];

T – время работы с ингредиентом, ч/год.

Наименование источника загрязнения	Наименование реактива	Удел. выдел. G, г/с	Время работы	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выбросы ЗВ	
						г/с	т/год
Вытяжной шкаф							
Вытяжной шкаф	Азотная кислота	0,0005	300	Азотная кислота	0302	0,0005	0,00054
	Соляная кислота	0,000132	300	Соляная кислота	0316	0,000132	0,00014
	Серная кислота	0,0000267	300	Серная кислота	0322	0,0000267	0,00003
	Натрий гидроксид	0,0000131	300	Натрий гидроксид	0150	0,0000131	0,00001

Источник №6002. ЗРА

Расчет выбросов производился по методике: РД39-142-00 Методика расчета выбросов ВВ от неорганизованных источников нефтегазового оборудования

На сливной эстакаде имеются –предохранительный клапан-2 шт, ЗРА-120 шт

Расчет выбросов ЗВ через неплотности арматуры и фланцевых соединений произведен по формуле:

$$Y = g * n * x \text{ (кг/ч)}$$

Где:

g – величина утечки через одно уплотнение

n – число неподвижных уплотнений, фланцевых соединений, шт

x – доля уплотнений потерявших герметичность в долях единицы

Наименование оборудования	Коэффициенты			Величина выброса		
	Кол-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/сек	т/год
ЗРА	120	0,013	0,365	0,5694	0,15817	4,9367
Предохранительный клапан	2	0,088	0,25	0,0440	0,01222	0,3815
Всего:	122	0,1010		0,6134	0,1704	5,3182
402 Пропан-бутан					0,170345	5,31680
1716 Смесь меркаптантов	0,01		0,013		0,0000222	0,00069
0333 Сероводород	0,01		0,013		0,0000222	0,00069

Источник №6003. ЗРА

Расчет выбросов производился по методике: РД39-142-00 Методика расчета выбросов ВВ от неорганизованных источников нефтегазового оборудования

На сливной эстакаде имеются –предохранительный клапан-2 шт, ЗРА-120 шт

Расчет выбросов ЗВ через неплотности арматуры и фланцевых соединений произведен по формуле:

$$Y=g*n*x \text{ (кг/ч)}$$

Где:

g – величина утечки через одно уплотнение

п- число неподвижных уплотнений, фланцевых соединений, шт

х- доля уплотнений потерявших герметичность в долях единицы

Наименование оборудования	Коэффициенты			Величина выброса		
	Кол-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/сек	т/год
ЗРА	120	0,013	0,365	0,5694	0,15817	4,9367
Предохранительный клапан	2	0,088	0,25	0,0440	0,01222	0,3815
Всего:	122	0,1010		0,6134	0,1704	5,3182
402 Пропан-бутан					0,170345	5,31680
1716 Смесь меркаптанов	0,01		0,013		0,0000222	0,00069
0333 Сероводород	0,01		0,013		0,0000222	0,00069

Источник №6004. ЗРА

На наливной эстакаде имеются- ЗРА-28 шт

Расчет выбросов ЗВ через неплотности арматуры и фланцевых соединений произведен по формуле:

$$Y=g*n*x \text{ (кг/ч)}$$

Где:

g – величина утечки через одно уплотнение

п- число неподвижных уплотнений, фланцевых соединений, шт

х- доля уплотнений потерявших герметичность в долях единицы

Наименование оборудования	Коэффициенты			Величина выброса		
	Кол-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/сек	т/год
ЗРА	28	0,013	0,365	0,1329	0,03691	1,1519
Всего:	28	0,1010			0,0369	1,1519
402 Пропан-бутан					0,036896	1,1516
1716 Смесь меркаптанов	0,01		0,013		0,000005	0,00015
0333 Сероводород	0,01		0,013		0,000005	0,00015

Источник № 6005. Насосная станция.

Осуществляется насосный способ налива СУГ в автоцистерны с использованием комплектных насосных агрегатов типа FAS-LG 3D, PN25 с шиберным насосом и электродвигателем во взрывобезопасном исполнении производства фирмы «Flussiggas-Fnlag GmbH»

В насосно-компрессорной и насосной имеется: компрессоров поршневых 14 шт, насосов ц/б-одновременно работающих -16 шт, ЗРА-135 шт, клапанов предохранительных – 14 шт.

Расчет выбросов ЗВ через неплотности арматуры и фланцевых соединений произведен по формуле:

$$Y=g*n*x \text{ (кг/ч)}$$

Где:

g – величина утечки через одно уплотнение

п- число неподвижных уплотнений, фланцевых соединений, шт

х- доля уплотнений потерявших герметичность в долях единицы

Наименование оборудования	Коэффициенты			Величина выброса		
	Кол-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/сек	т/год
Компрессор ц/б	14	0,115	0,7	1,1270	0,31306	9,1814
Насосы ц/б	16	0,08	0,638	0,8166	0,22684	6,6530
ЗРА (арматура)	135	0,013	0,365	0,6406	0,17794	5,5538
Предохранительный клапан	14	0,088	0,25	0,3080	0,08556	2,5092
Всего:	179	0,2960		2,8922	0,8034	23,8974
402 Пропан-бутан					0,8032	23,8912
1716 Смесь меркаптанов	0,01		0,013		0,000104	0,00311
0333 Сероводород	0,01		0,013		0,000104	0,00311

Время работы компрессора -8146,8 ч/год, ЗРА-8760 ч/год.

Источник № 6006. База хранения СУГ

Резервуарный парк. Продувочная свеча, Н=8,5 м, Д=0,1м. Опорожнение ёмкостного оборудования для внутренних осмотров и гидроиспытаний -1 раза в 4 года, откачкой паровой фазы до избыточного давления 0,7 кгс/см².

Для хранения СУГ используются горизонтальные резервуары для надземной установки номинальным объемом 250 м³ на рабочее давление 1,6Мпа. Суммарный объем базы хранения СУГ составляет 8000 м³. Общее количество резервуаров 32 шт. резервуара направляется через свечу рассеивания в атмосферу:

В резервуарном парке имеется ЗРА-128 шт, клапанов предохранительных – 32 (на РГС)+32 (на входе)=64 шт.

Расчет выбросов ЗВ через неплотности арматуры и фланцевых соединений произведен по формуле:

$$Y = g * n * x \text{ (кг/ч)}$$

Где:

g – величина утечки через одно уплотнение

n- число неподвижных уплотнений, фланцевых соединений, шт

x- доля уплотнений потерявших герметичность в долях единицы

Наименование оборудования	Коэффициенты			Величина выброса		
	Кол-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/сек	т/год
ЗРА (арматура)	128	0,013	0,365	0,6074	0,16871	5,2658
Предохранительный клапан	64	0,088	0,25	1,4080	0,39111	12,2074
Всего:	192	0,1010		2,0154	0,5598	17,4732
402 Пропан-бутан					0,559677	17,46863
1716 Смесь меркаптанов	0,01		0,013		0,000073	0,00227
0333 Сероводород	0,01		0,013		0,000073	0,00227

Технологические продувки

При регламентных режимах работы систематические продувки на технологических объектах выполняются:

- при отборе в пробоотборники проб газа, сжиженного газа или газожидкостных смесей для анализа

- для проверки исправности предохранительных клапанов

- при дренировании накопившейся в аппаратах и емкостях воды

Согласно «Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности» предохранительные клапаны соединены с отводами в факельную систему или на свечу рассеивания. Если продувки их при проверках направляются в эти отводы, то выбросы при продувке не входят в неорганизованные выбросы.

Источник № 6007. Установка испарителей

Расчет проводился согласно РД 39.142-00 «Перечень методик расчета выбросов вредных веществ в атмосферный воздух» (раздел для нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности)

Для расчета залпового выброса от продувочной свечи используется классическая методика определения объема газа, заполняющего геометрическое пространство трубы (свечи), с последующим переводом в массовые показатели.

Продувочная свеча – 1 шт, периодичность 2 раза/год. Н=6,5 м, Д=0,05 м

Расчет выбросов ЗВ через неплотности арматуры и фланцевых соединений произведен по формуле:

$$Y = g * n * x \text{ (кг/ч)}$$

Где:

g – величина утечки через одно уплотнение

n – число неподвижных уплотнений, фланцевых соединений, шт

x – доля уплотнений, потерявших герметичность в долях единицы

Наименование оборудования	Коэффициенты			Величина выброса		
	Кол-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/сек	т/год
ЗРА (арматура)	18	0,013	0,365	0,0854	0,02373	0,7405
Предохранительный клапан	26	0,088	0,25	0,1760	0,04889	1,5259
Всего:	192	0,1010		0,2614	0,0726	2,2664
402 Пропан-бутан					0,072595	2,26584
1716 Смесь меркаптанов	0,01		0,013		0,000009	0,00029
0333 Сероводород	0,01		0,013		0,000009	0,00029

Источник № 6008. Дренажная емкость.

Расчет проводился согласно РД 39.142-00 «Перечень методик расчета выбросов вредных веществ в атмосферный воздух» (раздел для нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности)

Для расчета залпового выброса от продувочной свечи используется классическая методика определения объема газа, заполняющего геометрическое пространство трубы (свечи), с последующим переводом в массовые показатели.

Продувочная свеча – 1 шт, периодичность 1 раз/4 года. Н=3,0 м, Д=0,08 м

Расчет выбросов ЗВ через неплотности арматуры и фланцевых соединений произведен по формуле:

$$Y = g * n * x \text{ (кг/ч)}$$

Где:

g – величина утечки через одно уплотнение

n – число неподвижных уплотнений, фланцевых соединений, шт

x – доля уплотнений потерявших герметичность в долях единицы

Наименование оборудования	Коэффициенты			Величина выброса		
	Кол-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/сек	т/год
ЗРА (арматура)	2	0,013	0,365	0,0095	0,00264	0,0823
Предохранительный клапан	1	0,088	0,25	0,0220	0,00611	0,1907
Всего:	3	0,1010		0,0315	0,0087	0,2730
402 Пропан-бутан					0,008745	0,27295
1716 Смесь меркаптанов	0,01		0,013		0,000001	0,00004
0333 Сероводород	0,01		0,013		0,000001	0,00004

Источник № 6009. Промежуточная емкость

1 шт., имеется ЗРА-5 шт., клапанов предохранительных – 2 шт.

Расчет выполнен по «Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования» (РД 39-142-00).

Продувочная свеча – 1 шт, периодичность 1 раз /4 года. Н=6 м, Д=0,1 м.

Наименование оборудования	коэффициенты			Величина выброса		
	к-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/с	т/год
ЗРА (арматура)	5	0,013	0,365	0,0237	0,00659	0,2057
Предохранительный клапан	2	0,088	0,25	0,0440	0,01222	0,3815
Всего:	7	0,1010		0,0677	0,0188	0,5872
0402 Пропан-бутан					0,018808	0,58702
1716Смесь меркаптанов	0,01		0,013		0,000002	0,00008
0333 Сероводород	0,01		0,013		0,000002	0,00008

Источник № 6010. Отделитель жидкости

Расчет выполнен по «Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования» (РД 39-142-00).

Продувочная свеча- 1 шт, Периодичность 1 раз/4 года Н=6м, Д=0,1 м.

Наименование оборудования	коэффициенты			Величина выброса		
	к-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/с	т/год
ЗРА (арматура)	5	0,013	0,365	0,0237	0,00659	0,2057
Предохранительный клапан	1	0,088	0,25	0,0220	0,00611	0,1907
Всего:	6	0,1010		0,0457	0,0127	0,3964
0402 Пропан-бутан					0,012698	0,39633
1716Смесь меркаптанов	0,01		0,013		0,000002	0,00005
0333 Сероводород	0,01		0,013		0,000002	0,00005

Источник № 6011. Межцеховая арматура, имеется ЗРА-99 шт

Расчет выполнен по «Методике расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования» (РД 39-142-00).

Продувочная свеча – 1 шт, периодичность 1 раз/4 года. Н=3,0 м, Д=0,08 м

Расчет выбросов ЗВ через неплотности арматуры и фланцевых соединений произведен по формуле:

$$Y = g * n * x \text{ (кг/ч)}$$

Где:

g – величина утечки через одно уплотнение

n- число неподвижных уплотнений, фланцевых соединений, шт

x- доля уплотнений, потерявших герметичность в долях единицы

Наименование оборудования	Коэффициенты			Величина выброса		
	Кол-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/сек	т/год
ЗРА (арматура)	99	0,013	0,365	0,4698	0,13049	4,115448
Всего:	99	0,1010		0,4698	0,1305	4,115448
0402 Пропан-бутан			99,974		0,130454	4,114378
1716 Смесь меркаптанов	0,01		0,013		0,000017	0,00053

0333 Сероводород	0,01		0,013		0,000017	0,00053
------------------	------	--	-------	--	----------	---------

Технологические продувки

При регламентных режимах работы систематические продувки на технологических объектах выполняются:

- для проверки исправности предохранительных клапанов;

1. Предохранительный клапан. На технологических коммуникациях и оборудования. Количество - 94 шт. Периодичность 1 раз/месяц.

Источник №6019. Гараж с навесом

Расчет проведен на основании "Методика расчета выбросов от автотранспортных предприятий (приложение № 3 к приказу МООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п)".

Выброс загрязняющих веществ одним автомобилем данной группы в день при движении и работе на территории предприятия рассчитывается по формуле

$$Ml = Ml \times L1 + 1.3 \times Ml \times L1n + Mxx \times Txs, \text{ г}$$

где:

Ml - пробеговый выброс вещества автомобилем при движении по территории предприятия, г/км;

L1 - пробег автомобиля без нагрузки по территории предприятия, км/день;

1.3 - коэффициент увеличения выбросов при движении с нагрузкой;

L1n - пробег автомобиля с нагрузкой по территории предприятия, км/день;

Mxx - удельный выброс вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/мин;

Txs - суммарное время работы двигателя на холостом ходу в день, мин.

Валовый выброс вещества автомобилями данной группы рассчитывается отдельно для каждого периода по формуле:

$$M = A \times Ml \times Nk \times Dn \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

Где,

A - коэффициент выпуска (выезда);

Nk - общее количество автомобилей данной группы;

Dn - количество рабочих дней в расчетном периоде (теплый, переходный, холодный).

Максимальный разовый выброс от автомобилей данной группы рассчитывается по формуле:

$$G = M2 \times Nk1 / 1800, \text{ г/сек}$$

где

Nk1 - наибольшее количество машин данной группы, двигающихся (работающих) в течение получаса.

Тип транспортного средства (мощность двигателя)	Nk1	Nk	Tхm, мин	Tх, мин	L1	L2	L1n	L2n	A	Dn			Mxx, г/мин.	Ml, г/км	
										T	П	X		T	X
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Автотранспорт от 8 до 16 т (Д) Трактор	1	1	1	1	2	1	5	2	1	10	0	0	1	4	4
													0,1	0,54	0,67
													0,45	1	1,2
													0,04	0,3	0,4
Автотранспорт от 8 до 16 т (Д)	3	1	1	1	2	1	5	2	3	10	0	0	2,9	6,1	7,4
													1	4	4
													0,1	0,54	0,67

Камаз													0,45	1	1,2
													0,04	0,3	0,4
													2,9	6,1	7,4
Автотранспорт от 8 до 16 т (Д)	1	1	1	1	2	1	5	2	1	10	0	0	1	4	4
													0,1	0,54	0,67
													0,45	1	1,2
													0,04	0,3	0,4
													2,9	6,1	7,4
Погрузчик	1	1	1	1	2	1	5	2	1	180	90	95	0,2	1	1
													0,029	0,18	0,22
													2,2	8,7	10,3
													13,5	47,4	59,3

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	Код	М, г/с	G, т/год
18	19	20	21
Азота диоксид	0301	0,0068	0,0003
Азота оксид	0304	0,0011	0,0001
Серы диоксид	0330	0,0014	0,0001
Керосин	2732	0,0027	0,0001
Углерод черный	0328	0,0008	0,00003
Углерода оксид	0337	0,0731	0,0006
Азота диоксид	0301	0,0205	0,0009
Азота оксид	0304	0,0033	0,0001
Серы диоксид	0330	0,0042	0,0001
Керосин	2732	0,008	0,0003
Углерод черный	0328	0,0025	0,00008
Углерода оксид	0337	0,0731	0,0016
Азота диоксид	0301	0,0068	0,0003
Азота оксид	0304	0,0011	0,0001
Серы диоксид	0330	0,0014	0,0001
Керосин	2732	0,0027	0,0001
Углерод черный	0328	0,0008	0,00003
Углерода оксид	0337	0,0731	0,0006
Азота диоксид	0301	0,0017	0,0026
Азота оксид	0304	0,0003	0,00042
Серы диоксид	0330	0,0005	0,00062
Бензин	2704	0,0218	0,02971
Углерода оксид	0337	0,5751	0,1672

Источник №6020. Автотранспорт

Расчет проведен на основании "Методика расчета выбросов от автотранспортных предприятий (приложение № 3 к приказу МОС РК от 18.04.2008 г. № 100-п)".

Выброс загрязняющих веществ одним автомобилем данной группы в день при движении и работе на территории предприятия рассчитывается по формуле

$$MI = MI \times L1 + 1.3 \times MI \times L1n + Mxx \times Txs, \text{ г}$$

где:

MI - пробеговый выброс вещества автомобилем при движении по территории предприятия, г/км;

L1 - пробег автомобиля без нагрузки по территории предприятия, км/день;

1.3 - коэффициент увеличения выбросов при движении с нагрузкой;

L1n - пробег автомобиля с нагрузкой по территории предприятия, км/день;

Mxx - удельный выброс вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/мин;

Txs - суммарное время работы двигателя на холостом ходу в день, мин.

Максимальный разовый выброс от 1 автомобиля данной группы рассчитывается по формуле:

$$M2 = MI \times L2 + 1.3 \times MI \times L2n + Mxx \times Txm, \text{ г/30 мин}$$

L2 - максимальный пробег автомобиля без нагрузки за 30 мин, км;

L2n - максимальный пробег автомобиля с нагрузкой за 30 мин, км;

Txm - максимальное время работы на холостом ходу за 30 мин, мин.

Валовый выброс вещества автомобилями данной группы рассчитывается отдельно для каждого периода по формуле:

$$M = A \times MI \times Nk \times Dn \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:

A - коэффициент выпуска (выезда);

Nk - общее количество автомобилей данной группы;

Dn - количество рабочих дней в расчетном периоде (теплый, переходный, холодный).

Максимальный разовый выброс от автомобилей данной группы рассчитывается по формуле:

$$G = M2 \times Nk1 / 1800, \text{ г/сек}$$

Где,

Nk1 - наибольшее количество машин данной группы, двигающихся (работающих) в течение получаса.

Тип транспортного средства (мощность двигателя)	Nk1	Nk	Txm, мин	Tx, мин	L1	L2	L1n	L2n	A	Dn			Mxx, г/мин.	MI, г/км	
										Т	П	Х		Т	Х
Автотранспорт от 8 до 16 т (Д)	1	1	1	1	2	1	5	2	1	10	0	0	1	4	4
													0,1	0,54	0,67
													0,45	1	1,2
													0,04	0,3	0,4
													2,9	6,1	7,4

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	Код	М, г/с	G, т/год
Азота диоксид	0301	0,0068	0,0003

Азота оксид	0304	0,0011	0,0001
Серы диоксид	0330	0,0014	0,0001
Керосин	2732	0,0027	0,0001
Углерод черный	0328	0,0008	0,00003
Углерода оксид	0337	0,0731	0,0006

Источник №6021. КПП

Методика расчета выбросов от автотранспортных предприятий (приложение № 3 к приказу МОС РК от 18.04.2008 г. № 100-п).

Выброс загрязняющих веществ одним автомобилем данной группы в день при выезде с территории или помещения стоянки (MikI) и возврате (MikII) рассчитывается по формулам [1]:

$$MikI = mnpik \times tnp + mlik \times L1 + mxxik \times txx1, \text{ г}$$

$$MikII = mlik \times L2 + mxxik \times txx2, \text{ г}$$

mnpik - удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля каждой группы, г/мин

mlik - пробеговый выброс i-го вещества при движении по территории автомобиля со скоростью 10-20 км/час, г/км

mxik - удельный выброс i-го компонента при работе двигателя на холостом ходу, г/мин

tnp - время прогрева двигателя, мин

txx1, txx2 - время работы двигателя на холостом ходу при выезде (возврате) на территорию предприятия, мин;

L1, L2 – пробег по территории предприятия одного автомобиля в день при выезде (возврате), км.

Валовый выброс i-го вещества автомобилями данной группы рассчитывается отдельно для каждого периода по формуле:

$$Mij = a \times (MikI + MikII) \times Nk \times Dp \times 10^{-6}, \text{ т / год}$$

a - коэффициент выпуска;

Nk - количество автомобилей каждой группы в хозяйстве;

Dp - количество рабочих дней в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j - период года (теплый –Т, холодный-Х, переходный-П).

Nkv – количество автомобилей, выезжающих в течении суток со стоянки.

Для определения общего валового выброса, валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются

$$Mio = MiT + MiX + MiП, \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс i-го вещества рассчитывается по формуле:

$$GiI = MikI \times Nik / 3600, \text{ г/с}$$

Тип транспортного средства /грузоподъемность	tx1, мин	tx2, мин.	Nkv	Nk	A	Dn			L1n	L2n	tpг мин			Mxx, г/мин.	Mnpik г/мин		Mlik, г/мин	
						Т	П	Х			Т	П	Х		Т	Х	Т	Х
Легковые авт. (карбюратор.)	1	1	10	28	0,36	180	90	95	0,01	0	4	6	20	0,05	0,05	0,07	0,4	0,4
1,8-3,5 л														0,01	0,013	0,016	0,07	0,09
														0,4	0,65	1	1,7	2,5
														4,5	5	9,1	17	21,3
Автотранспорт	1	1	3	8	0,38	180	90	95	0,01	0	4	6	20	0,8	1	2	3,5	3,5
														0,1	0,113	0,136	0,45	0,56
														0,4	0,45	1,1	0,9	1,1

															0,04	0,04	0,16	0,25	0,35
															3,5	4,6	8,2	5,1	6,2

Продолжение таблицы

Загрязняющее вещество	Код	М, г/с	Г, т/год
Азота диоксид	0301	0,0032	0,002
Азота оксид	0304	0,0005	0,0003
Серы диоксид	0330	0,0009	0,0006
Пары бензина	2704	0,0567	0,0319
Углерода оксид	0337	0,5186	0,2896
Азота диоксид	0301	0,0272	0,015
Азота оксид	0304	0,0044	0,0024
Серы диоксид	0330	0,0024	0,0015
Керосин	2732	0,0187	0,0098
Углерод	0328	0,0027	0,0013
Углерода оксид	0337	0,1396	0,0775

Источник № 6016. Межцеховая арматура

Продувочная свеча – 1 шт, периодичность 1 раз/4 года. Н=3,0 м, Д=0,08 м

Расчет выбросов ЗВ через неплотности арматуры и фланцевых соединений произведен по формуле:

$$Y = g * n * x \text{ (кг/ч)}$$

Где:

g – величина утечки через одно уплотнение

n – число неподвижных уплотнений, фланцевых соединений, шт

x – доля уплотнений потерявших герметичность в долях единицы

Наименование оборудования	Коэффициенты			Величина выброса		
	Кол-во	утечка, кг/ч	%	кг/ч	г/сек	т/год
ЗРА (арматура)	41	0,013	0,365	0,1945	0,05404	1,6867
	7	0,1010	0,25	0,1540	0,04278	1,3352
Всего:	48			0,3485	0,0968	3,0219
0402 Пропан-бутан					0,096793	3,02110
1716 Смесь меркаптанов	0,01		0,013		0,000013	0,00039
0333 Сероводород	0,01		0,013		0,000013	0,00039

Технологические продувки

При регламентных режимах работы систематические продувки на технологических объектах выполняются:

- для проверки исправности предохранительных клапанов;

1. Предохранительный клапан. На технологических коммуникациях и оборудования. Количество - 62 шт. Периодичность 1 раз/месяц.

