

**Приложение 4 Расчет выбросов загрязняющих
веществ в атмосферный воздух**

2026-2027

В качестве основного топлива используются угли Семипалатинского месторождения "Каражыра" со следующими средними характеристиками на рабочую массу:

Наименование показателей	ед. изм.	Среднегодовые значения	
зольность, (Ar)	%	19.8	
содержание серы, (Sr)	%	0.6	
низшая теплота сгорания, (Qi г)	МДж/кг	19.46	
влажность (W)	%	14	

Для растопки котлов и подсветки факела применяется мазут марки М-100 со следующими средними характеристиками на рабочую массу:

Наименование показателей	ед. изм.	Значение
зольность, (Ar)	%	0.3
содержание серы, (Sr)	%	2.5
низшая теплота сгорания, (Qi г)	МДж/кг	39.4

Максимальные разовые и годовые расходы топлива на проектный период (2027-2036гг)

№	Режим работы котлов,		Расход угля		Годовой расход 2027-2036гг	
	в резерве / в ремонте	в работе	т/ч	г/с	уголь	мазут
1	5992	2768	5.568	1546.67	15060	80
2	5234	3526	5.568	1546.67	15060	80
3	5874	2886	5.568	1546.67	15060	80
4	5926	2834	5.568	1546.67	15060	80

5	5926	2834	5.568	1546.67	15060	80
Всего			27.84	7733.35	75300	400
ИТОГО			27.84	7733.35	75300	400

75300

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельного цеха произведен в соответствии с "Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных", приложение 3 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов РК от 12.06.14г № 221 -ө [10].
Согласно раздела 2, п. 4 Методики - При расчете максимальных выбросов загрязняющих веществ в г/сек берутся максимальные значения массовой концентрации этого вещества при наибольшей тепловой электрической нагрузке за отчетный период.
При определении валовых выбросов в тоннах за длительный промежуток времени необходимо использовать среднее значение массовой концентрации загрязняющего вещества за этот промежуток.
Принятые в расчетах максимальные концентрации загрязняющих веществ в дымовых газах, соответствуют Требованиям к эмиссиям в ОС технического регламента (№1232 от 14.12.2007г) [12].

Выброс пыли неорганической: SiO₂ 70-20 % (т/год, г/сек) с дымовыми газами производится по формуле п.12 [10]:

$$M_{тв} = B \times A_r \times a_{ун} \times (1 - n_2) / (100 - G_{ун}), \text{ т/год, г/сек};$$

где B - расход натурального топлива, г/с (т/год):

A_г - зольность топлива на рабочую массу

19.8

согласно раздела 4, п. 12, примечание Методики - При определении максимальных выбросов в г/с используются максимальные значения A_г за прошедший год. При определении валовых выбросов в т/год используются среднегодовые значения A_г.

a_{ун} - доля золы, уносимой газами из котла (доля золы топлива в уносе, при гидрозолаудалении)

0.8

n₂ - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях (доли.ед)

0.9667

G_{ун} - содержание горючих в уносе,

2.5

№	Годовой расход натурального топлива, угля		аун	Гун	n2	M _{тв}	
	г/сек	т/год				г/сек	т/год
1	1546.67	15060	0.8	2.5	0.9667	8.367437	81.4741366
2	1546.67	15060	0.8	2.5	0.9667	8.367437	81.4741366
3	1546.67	15060	0.8	2.5	0.9667	8.367437	81.4741366
4	1546.67	15060	0.8	2.5	0.9667	8.367437	81.4741366
5	1546.67	15060	0.8	2.5	0.9667	8.367437	81.4741366
Всего						41.83719	407.370683
ИТОГО						41.83719	407.370683

Расчёт выбросов оксида серы с дымовыми газами выполняется по формуле п.9 [10]:

$M(SO_2) = 0,02 \times B \times Sr \times (1-n'so_2) \times (1-n''so_2) \times (1 - neSO_2 \times nc / nk)$, т/год, г/сек

где В - расход натурального топлива (г/сек; т/год);

Sr - содержание серы в топливе на рабочую массу

(уголь) -

0.6

0.6

(мазут) -

2.5

согласно раздела 3, п. 9, примечание Методики - При определении максимальных выбросов в г/с используются максимальные значения Sr за прошедший год. При определении валовых выбросов в т/год используются среднегодовые значения Sr.

n'SO₂ - доля окислов серы, связанная летучей золой в котле

0.1 доли ед. (уголь)

0.02 доли ед. (мазут)

n''SO₂- доля окислов серы, улавливаемых в мокром золоуловителе
попутно с улавливанием твердых частиц

для эмульгаторов

0.069 доли ед.

neSO₂ - доля окислов серы, улавливаемых в сероочистных установках*

0

nc/nk - длительность работы сероулавливающей установки и котла

соответственно, ч/год*

0

*** Коэффициенты ne

SO₂, nc, nk в расчетах не использовались, в связи с отсутствием сероочистных установок и рециркуляции газов в котлоагрегатах.

№	Годовой расход натурального топлива, угля		Расход натуральног о топлива, мазута, т/год	M(SO2)			
	г/сек	т/год		г/сек	т/год		
					при сжигании угля	при сжигании мазута	всего
1	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
2	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
3	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
4	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
5	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
Всего				77.757288			842.674168
ИТОГО				77.757288			842.674168

Расчёт выбросов оксида углерода с дымовыми газами выполняется по формуле п.10 [10]:

$M(CO) = Bp \times CCO \times V_{cg} \times Kп$, т/год, г/сек

где:

Bp

расчетный расход топлива, определяется по пункту 4 (методики [10]); при определении выбросов в г/сек Bp берется в т/ч, при определении выбросов т/год Bp берется в т/год.

V_p - расчетный расход натурального топлива, определяется по формуле:

$$V_p = B \times (100 - q_4) / 100, \text{ г/сек, т/год}$$

где B - расход натурального топлива (т/ч, т/год)

q_4 - потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, %.

ст. №	q4	Расход угля (B)		Расчетный расход угля (Bp)	
		т/ч	т/год	т/ч	т/год
			2027-2036 гг		2027-2036 гг
1	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
2	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
3	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
4	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
5	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
Всего		27.84	75300	27.551856	74520.645
ИТОГО		27.84	75300	27.551856	74520.645

CCO массовая концентрация CO в сухих дымовых газах при н.у. и $\alpha_0=1,4$, мг/м³, мг/м³ определяется по пункту 3 [10]:

$$CCO = CCO_{\text{изм}} \times (\alpha / \alpha_0), \text{ мг/м}^3$$

$CCO_{\text{изм}}$ измеренная концентрация по данным инструментальных замеров, мг/м³; протокола инструментальных замеров представлены в приложении 13;

Протоколами испытаний массовая концентрация CO определена при стандартном коэффициенте избытка воздуха $\alpha_0 = 1,4$ и нормальных условиях (г/Нм³).

Период испытаний	Марка котла, ст.№	Средняя концентрация CO в дымовых газах при н.у., приведенные к $\alpha=1,4$	Максимальные концентрации и CO в дымовых газах при н.у., приведенные к $\alpha=1,4$
2023-2025 гг	Котел №1	10	11
2023-2025 гг	Котел №2	11	12
2023-2025 гг	Котел №3	10	11
2023-2025 гг	Котел №4	13	14
2023-2025 гг	Котел №5	10	11

V_{cr} объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 кг топлива, при $\alpha_0 = 1,4$, м³/кг, определяется по приложению 2 методики [10];

$$V_{cr} = V_{r0} + (\alpha - 1) V_0 - V_0 H_2O$$

V_{r0} , V_0 , $V_0 H_2O$ соответственно, объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при

стехиометрическом сжигании одного кг топлива, м3/кг.

$$V_0 = 0,0889 \cdot (Cr + 0,375 \cdot Sr_{op+x}) + 0,265 \cdot Hr - 0,0333 \cdot Or,$$

$$V_0 H_2O = 0,111 \cdot Hr + 0,0124 \cdot W_r + 0,0161 \cdot V_0,$$

$$V_0 r = V_{RO_2} + V_0 N_1 + V_0 H_2O = 1,866 \cdot (Cr + 0,375 \cdot Sr_{op+x})/100 + 0,79 \cdot V_0 + 0,8 \cdot (Nr/100) + V_0 H_2O,$$

где: Cr, S_{rop+x}, Hr, Or, Nr

соответственно содержание углерода, серы (органической и колчеданной), водород, кислорода и азота в рабочей массе топлива, % (приложение 7).

W_r влажность рабочей массы топлива, %

$$\begin{aligned} V_0 &= 0,0889 \cdot (40,47 + 0,375 \cdot 0,35) + 0,265 \cdot 2,79 - 0,0333 \cdot 5,4 = 0,54 \\ V_0 H_2O &= 0,111 \cdot 2,79 + 0,0124 \cdot 13,6 + 0,0161 \cdot 4 = 0,54 \\ V_0 r &= 1,866 \cdot (40,47 + 0,375 \cdot 0,35)/100 + 0,79 \cdot 4 + 0,8 \cdot (0,35/100) + 0,45 = 4,46 \\ V_{cr} &= 4,46 + (1,4 - 1) \cdot 4 - 0,54 = 5,5 \\ K_p &= \begin{cases} 0,000278 & \text{при определении выбросов в гр/сек} \\ 0,000001 & \text{при определении выбросов в т/год;} \end{cases} \end{aligned}$$

Выбросы оксида углерода на проектный период при сжигании угля:

$$M(CO) = B_p \cdot CCO \cdot V_{cr} \cdot K_p, \text{ т/год, г/сек}$$

№	Расчетный расход топлива (угля) -B _p		ССО (мг/Нм3)		Выбросы СО (при сжигании угля)	
	т/ч	т/год	макс	средн	г/сек	т/год
1	5.5103712	14904.129	11	10	0.093015948	0.822708
2	5.5103712	14904.129	12	11	0.101471943	0.904979
3	5.5103712	14904.129	11	10	0.093015948	0.822708
4	5.5103712	14904.129	14	13	0.118383933	1.06952
5	5.5103712	14904.129	11	10	0.093015948	0.822708
Всего					0.498903718	4.442623
ИТОГО					0.498903718	4.442623

Годовые выбросы оксида углерода складываются из выбросов при сжигании угля и выбросов при сжигании мазута. Выбросы оксида углерода при сжигании мазута отнесены к залповым выбросам в период растопок котлов.

Растопка осуществляется мазутом до достижения тепловой нагрузки котла около 30 % от номинальной. Расход мазута на один котел составляет 5 т/ч (B = 1390 г/с).

Максимальный уровень концентрации оксида углерода в период растопки до достижения устойчивого горения топлива составляет ССО = 3000 мг/нм3.

Максимальный разовый залповый выброс при растопке котла составляет:

$$MCO = B \cdot V_{cr} \cdot CCO \cdot 10^{-6}, \text{ г/с, т/год,}$$

V_{cr} — объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 кг топлива, при α₀ = 1,4, м3/кг, определяется по приложению 5 методики [10];

$$V_{cr} = K \cdot Q_j$$

K - коэффициент, учитывающий характер топлива = 0.355
 Q_j у - теплота сгорания топлива, МДж/кг = 14.553
 $V_{cr} = 0,355 \cdot 14,553 = 5.166315$
 $M_{залп.сек.} = 1390 \cdot 5,166315 \cdot 3000 / 1000000 = 21.54$

№	Залповый выброс	Расход топлива (мазут)	V_{cr}	ССО	Выбросы СО (при сжигании мазута)	
	г/с	т/год			т/год	
1	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
2	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
3	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
4	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
5	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
Всего					6.199578	
ИТОГО					6.199578	

Суммарный выброс оксида углерода

№	Выбросы СО			
	г/сек	т/год		
		при сжигании угля (эксплуат.)	при сжигании мазута	всего
1	0.093016	0.822708	1.239916	2.062624
2	0.101472	0.904979	1.239916	2.144894
3	0.093016	0.822708	1.239916	2.062624
4	0.118384	1.069520	1.239916	2.309436
5	0.093016	0.822708	1.239916	2.062624
Всего	0.498904			10.642201
	0.498904			10.642201

Расчёт выбросов диоксида азота с дымовыми газами выполняется по формуле п.10 [10]:

$$M(NO_2) = B_p \times CNO_2 \times V_{cr} \times K_p, \text{ т/год, г/сек}$$

где: B_p - расчетный расход топлива, определяется по пункту 4 (методики [10]); при определении выбросов в г/сек B_p берется в т/ч, при определении выбросов т/год B_p берется в т/год.

B_p - расчетный расход натурального топлива, определяется по формуле:

$$B_p = B \times (100 - q_4) / 100, \text{ г/сек, т/год}$$

где B - расход натурального топлива (т/ч, т/год)

q_4 - потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, %.

ст. №	Расход угля (В)		Расчетный расход угля (Вр)	
	т/ч	т/год	т/ч	т/год
		2027-2036 гг		2027-2036 гг
1	5.568	15060	5.5103712	14904.129
2	5.568	15060	5.5103712	14904.129
3	5.568	15060	5.5103712	14904.129
4	5.568	15060	5.5103712	14904.129
5	5.568	15060	5.5103712	14904.129
ИТОГО	27.84	75300	27.551856	74520.645

CNO 2 массовая концентрация NO2 в сухих дымовых газах при н.у. и $\alpha_0=1,4$, мг/нм3, мг/м3 определяется по пункту 3 [10]:

CNO 2 = CNO 2 изм * (α / α_0), мг/м3

CNO 2 изм измеренная концентрация по данным инструментальных замеров, мг/м3; протокола инструментальных замеров представлены в приложении 10;

Протоколами испытаний массовая концентрация NO2 определена при стандартном коэффициенте избытка воздуха $\alpha_0 = 1,4$ и нормальных условиях (г/Нм3).

Период испытаний	Марка котла, ст.№	Средняя концентрация NO2 в дымовых газах при н.у., приведенные к $\alpha=1,4$ (мг/м3)	Максимальные концентрации и NO2 в дымовых газах при н.у., приведенные к $\alpha=1,4$ (мг/м3)	Средняя концентрация NO в дымовых газах при н.у., приведенные к $\alpha=1,4$ (мг/м3)	Максимальные концентрации NO в дымовых газах при н.у., приведенные к $\alpha=1,4$ (мг/м3)
2023-2025 гг	Котел №1	908	1625	147	264
2023-2025 гг	Котел №2				
2023-2025 гг	Котел №3				
2023-2025 гг	Котел №4				
2023-2025 гг	Котел №5				

Vсг объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 кг топлива, при $\alpha_0 = 1,4$, м3/кг, определяется по р.2., п.5 методики [10];

Vсг = 5.5

Кп коэффициент пересчета

0.000278 при определении выбросов в гр/сек
0.000001 при определении выбросов в т/год;

Выбросы оксида азота на проектный период при сжигании угля:

$M(NO) = Bp \times CNO \times Vсг \times Kп$, т/год, г/сек

№	Расчетный расход топлива (угля) -Вр		CNO макс	средн	CNO2 макс	средн	Выбросы NO (при сжигании угля)		Выбросы NO2 (при сжигании угля)	
	т/ч	т/год					г/сек	т/год	г/сек	т/год
1	5.5103712	14904.1	264	147	1625	908	2.224	12.050	13.691	74.431
2	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
3	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
4	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
5	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
							11.121	60.250	68.456	372.156
							11.121	60.250	68.456	372.156

Годовые выбросы оксидов азота складываются из выбросов при сжигании угля и выбросов при сжигании мазута. Все валовые выбросы оксидов азота при сжигании мазута отнесены к залповым выбросам в период растопки котлов.

Растопка осуществляется мазутом до достижения тепловой нагрузки котла около 30 % от номинальной. Расход мазута на один котел составляет 5 т/ч (В = 1390 г/с).

Максимальный уровень концентрации оксидов азота в период растопки до достижения устойчивого горения топлива составляет CNOx = 680 мг/м³.

Максимальный разовый залповый выброс при растопке котла составляет:

$MNOx = B \cdot V_{cr} \cdot CNOx \cdot 10^{-6}$, г/с, т/год,

Мзалп.сек. (NOx) = $1390 \cdot 15,75 \cdot 680 / 1000000 = 14,89$ г/сек

№	Залповый выброс	Расход топлива (мазут)	Vcr	CNO	Выбросы при сжигании мазута Nox (NO2, NO)		
					Nox	NO2 (NOx*0,8)	NO (Nox*0,13)
	г/с	т/год			т/год	т/год	т/год
1	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
2	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
3	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
4	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
5	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
					4.284	3.4272	0.55692

Суммарный выброс диоксида азота:

№	Выбросы NO2			
	г/сек	т/год	т/год	т/год

		при сжигании угля (эксплуат.)	при сжигании мазута	всего
1	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
2	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
3	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
4	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
5	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
Всего	68.456030	372.156101	3.427200	375.58330
ИТОГО	68.456030	372.156101	3.427200	375.58330

№	Выбросы NO			
	г/сек	т/год при сжигании угля (эксплуат.)	т/год при сжигании мазута	т/год всего
1	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
2	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
3	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
4	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
5	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
Всего	11.121472	60.249941	0.556920	60.806861
ИТОГО	11.121472	60.249941	0.556920	60.806861

Выброс мазутной золы, определяется в пересчете на ванадий по формуле (п.12. [10]):

$M_{мз} = GV \times B \times (1 - \eta_{0C}) \times (1 - (\eta_{уу} / 100)) \times \text{кп, т/год, г/сек;}$

где GV - это количество ванадия, находящегося в 1 тонне мазута, г/т, которое может быть посчитано по формуле:

$GV = 2222 \times A_g = \frac{2222 \times 0,140}{100} = 311.08$

B - расход натурального топлива; при определении выбросов в г/сек B берется в т/ч, при определении выбросов т/год B_р берется в т/год.

A_г - содержание золы в мазуте на рабочую массу, % 0.14

η_{0C} - доля ванадия, оседающая с твердыми частицами на поверхности нагрева мазутных котлов, принимаемая равной 0.07 (для котлов с промпароперегревателями)

$\eta_{уу}$ - степень очистки дымовых газов от мазутной золы в золоулавливающих установках, %

При совместном сжигании мазута и твердого топлива в пылеугольных котлах степень улавливания мазутной золы в пересчете на ванадий, %, в золоулавливающих установках вычисляется по формуле

$h_{зy}^{(v)} = h_{yC}$

где h_{yC} - общая степень улавливания твердых частиц при сжигании угля, %;

C - коэффициент, равный 0,6 - для электрофильтров, 0,5 - для мокрых аппаратов, 0,3 - для

батареиных циклонов (Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок тэс рд 34.02.305-98).

Кп коэффициент пересчета 0.000278 при определении выбросов в гр/сек
0.000001 при определении выбросов в т/год;

№	Расход натурального топлива, мазута		GV	η0C	ηу уу	Выбросы мазутной золы	
	т/час	т/год				г/сек	т/год
1	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
2	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
3	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
4	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
5	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
						1.010359	0.058150
						1.010359	0.058150

Итого выбросы от работы котлов:

Код вещества	ие загрязняющ	Выброс 0001	
		г/сек	т/год
0301	Азота диоксид	68.456030	375.583301
0304	Азота оксид	11.121472	60.806861
0330	Серы диоксид	77.757288	842.674168
0337	Углерода оксид	0.498904	10.642201
2904	Мазутная зола (в пересчете на ванадий)	1.010359	0.058150
2908	Пыль неорганическа ая: 70-20% SiO2	41.837186	407.370683
Итого по источнику		200.681239	1697.135365

2028

В качестве основного топлива используются угли Семипалатинского месторождения "Каражыра" со следующими средними характеристиками на рабочую массу:

Наименование показателей	ед. изм.	Среднегодовые значения	
зольность, (Ar)	%	19.8	
содержание серы, (Sr)	%	0.6	
низшая теплота сгорания, (Qi г)	МДж/кг	19.46	
влажность (W)	%	14	

Для растопки котлов и подсветки факела применяется мазут марки М-100 со следующими средними характеристиками на рабочую массу:

Наименование показателей	ед. изм.	Значение
зольность, (Ar)	%	0.3
содержание серы, (Sr)	%	2.5
низшая теплота сгорания, (Qi г)	МДж/кг	39.4

Максимальные разовые и годовые расходы топлива на проектный период (2026-2035гг)

№	Режим работы котлов,		Расход угля		Годовой расход 2027-2036гг	
	в резерве / в ремонте	в работе	т/ч	г/с	уголь	мазут
1	5992	2768	5.568	1546.67	15060	80
2	5234	3526	5.568	1546.67	15060	80
3	5874	2886	5.568	1546.67	15060	80
4	5926	2834	5.568	1546.67	15060	80

5	5926	2834	5.568	1546.67	15060	80
Всего			27.84	7733.35	75300	400
ИТОГО			27.84	7733.35	75300	400

75300

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельного цеха произведен в соответствии с "Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных", приложение 3 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов РК от 12.06.14г № 221 -ө [10].
Согласно раздела 2, п. 4 Методики - При расчете максимальных выбросов загрязняющих веществ в г/сек берутся максимальные значения массовой концентрации этого вещества при наибольшей тепловой электрической нагрузке за отчетный период.
При определении валовых выбросов в тоннах за длительный промежуток времени необходимо использовать среднее значение массовой концентрации загрязняющего вещества за этот промежуток.
Принятые в расчетах максимальные концентрации загрязняющих веществ в дымовых газах, соответствуют Требованиям к эмиссиям в ОС технического регламента (№1232 от 14.12.2007г) [12].

Выброс пыли неорганической: SiO₂ 70-20 % (т/год, г/сек) с дымовыми газами производится по формуле п.12 [10]:

$$M_{тв} = B \times A_r \times a_{ун} \times (1 - n_2) / (100 - G_{ун}), \text{ т/год, г/сек};$$

где B - расход натурального топлива, г/с (т/год):

A_г - зольность топлива на рабочую массу

19.8

согласно раздела 4, п. 12, примечание Методики - При определении максимальных выбросов в г/с используются максимальные значения A_г за прошедший год. При определении валовых выбросов в т/год используются среднегодовые значения A_г.

a_{ун} - доля золы, уносимой газами из котла (доля золы топлива в уносе, при гидрозолаудалении)

0.8

n₂ - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях (доли.ед)

0.9667

G_{ун} - содержание горючих в уносе,

2.5

№	Годовой расход натурального топлива, угля		аун	Гун	n2	M _{тв}	
	г/сек	т/год				г/сек	т/год
1	1546.67	15060	0.8	2.5	0.975	6.28186	61.1667692
2	1546.67	15060	0.8	2.5	0.975	6.28186	61.1667692
3	1546.67	15060	0.8	2.5	0.975	6.28186	61.1667692
4	1546.67	15060	0.8	2.5	0.9667	8.367437	81.4741366
5	1546.67	15060	0.8	2.5	0.9667	8.367437	81.4741366
Всего						35.58045	346.448581
ИТОГО						35.58045	346.448581

Расчёт выбросов оксида серы с дымовыми газами выполняется по формуле п.9 [10]:

$M(SO_2) = 0,02 \times B \times Sr \times (1-n'so_2) \times (1-n''so_2) \times (1 - neSO_2 \times nc / nk)$, т/год, г/сек

где В - расход натурального топлива (г/сек; т/год);

Sr - содержание серы в топливе на рабочую массу

(уголь) -

0.6

0.6

(мазут) -

2.5

согласно раздела 3, п. 9, примечание Методики - При определении максимальных выбросов в г/с используются максимальные значения Sr за прошедший год. При определении валовых выбросов в т/год используются среднегодовые значения Sr.

n'SO₂ - доля окислов серы, связанная летучей золой в котле

0.1 доли ед. (уголь)

0.02 доли ед. (мазут)

n''SO₂- доля окислов серы, улавливаемых в мокром золоуловителе
попутно с улавливанием твердых частиц

для эмульгаторов

0.069 доли ед.

neSO₂ - доля окислов серы, улавливаемых в сероочистных установках*

0

nc/nk - длительность работы сероулавливающей установки и котла

соответственно, ч/год*

0

*** Коэффициенты ne

SO₂, nc, nk в расчетах не использовались, в связи с отсутствием сероочистных установок и рециркуляции газов в котлоагрегатах.

№	Годовой расход натурального топлива, угля		Расход натуральног о топлива, мазута, т/год	M(SO2)			
	г/сек	т/год		г/сек	т/год		
					при сжигании угля	при сжигании мазута	всего
1	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
2	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
3	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
4	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
5	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
Всего				77.757288			842.674168
ИТОГО				77.757288			842.674168

Расчёт выбросов оксида углерода с дымовыми газами выполняется по формуле п.10 [10]:

$M(CO) = Bp \times CCO \times V_{cg} \times Kп$, т/год, г/сек

где:

Bp

расчетный расход топлива, определяется по пункту 4 (методики [10]); при определении выбросов в г/сек Bp берется в т/ч, при определении выбросов т/год Bp берется в т/год.

V_p - расчетный расход натурального топлива, определяется по формуле:

$$V_p = B \times (100 - q_4) / 100, \text{ г/сек, т/год}$$

где B - расход натурального топлива (т/ч, т/год)

q_4 - потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, %.

ст. №	q4	Расход угля (B)		Расчетный расход угля (Bp)	
		т/ч	т/год	т/ч	т/год
			2027-2036 гг		2027-2036 гг
1	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
2	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
3	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
4	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
5	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
Всего		27.84	75300	27.551856	74520.645
ИТОГО		27.84	75300	27.551856	74520.645

ССО массовая концентрация СО в сухих дымовых газах при н.у. и $\alpha_0=1,4$, мг/м³, мг/м³ определяется по пункту 3 [10]:

$$ССО = ССО_{изм} \times (\alpha / \alpha_0), \text{ мг/м}^3$$

ССО_{изм} измеренная концентрация по данным инструментальных замеров, мг/м³; протокола инструментальных замеров представлены в приложении 13;

Протоколами испытаний массовая концентрация СО определена при стандартном коэффициенте избытка воздуха $\alpha_0 = 1,4$ и нормальных условиях (г/Нм³).

Период испытаний	Марка котла, ст.№	Средняя концентрация СО в дымовых газах при н.у., приведенные к $\alpha=1,4$	Максимальные концентрации и СО в дымовых газах при н.у., приведенные к $\alpha=1,4$
2022-2024 гг	Котел №1	10	11
2022-2024 гг	Котел №2	11	12
2022-2024 гг	Котел №3	10	11
2022-2024 гг	Котел №4	13	14
2022-2024 гг	Котел №5	10	11

V_{cr} объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 кг топлива, при $\alpha_0 = 1,4$, м³/кг, определяется по приложению 2 методики [10];

$$V_{cr} = V_{r0} + (\alpha - 1) V_0 - V_0 H_2O$$

V_{r0} , V_0 , $V_0 H_2O$ соответственно, объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при

стехиометрическом сжигании одного кг топлива, м3/кг.

$$V_0 = 0,0889 \cdot (Cr + 0,375 \cdot Sr_{op+x}) + 0,265 \cdot Hr - 0,0333 \cdot Or,$$

$$V_0 H_2O = 0,111 \cdot Hr + 0,0124 \cdot W_r + 0,0161 \cdot V_0,$$

$$V_0 r = V_{RO_2} + V_0 N_1 + V_0 H_2O = 1,866 \cdot (Cr + 0,375 \cdot Sr_{op+x})/100 + 0,79 \cdot V_0 + 0,8 \cdot (Nr/100) + V_0 H_2O,$$

где: Cr, S_{rop+x}, Hr, Or, Nr

соответственно содержание углерода, серы (органической и колчеданной), водород, кислорода и азота в рабочей массе топлива, % (приложение 7).

W_r влажность рабочей массы топлива, %

$$\begin{aligned} V_0 &= 0,0889 \cdot (40,47 + 0,375 \cdot 0,35) + 0,265 \cdot 2,79 - 0,0333 \cdot 5,4 = 0,54 \\ V_0 H_2O &= 0,111 \cdot 2,79 + 0,0124 \cdot 13,6 + 0,0161 \cdot 4 = 0,54 \\ V_0 r &= 1,866 \cdot (40,47 + 0,375 \cdot 0,35)/100 + 0,79 \cdot 4 + 0,8 \cdot (0,35/100) + 0,45 = 4,46 \\ V_{cr} &= 4,46 + (1,4 - 1) \cdot 4 - 0,54 = 5,5 \\ K_p &= \begin{cases} 0,000278 & \text{при определении выбросов в гр/сек} \\ 0,000001 & \text{при определении выбросов в т/год;} \end{cases} \end{aligned}$$

Выбросы оксида углерода на проектный период при сжигании угля:

$$M(CO) = B_p \cdot CCO \cdot V_{cr} \cdot K_p, \text{ т/год, г/сек}$$

№	Расчетный расход топлива (угля) -B _p		ССО (мг/Нм3)		Выбросы СО (при сжигании угля)	
	т/ч	т/год	макс	средн	г/сек	т/год
1	5.5103712	14904.129	11	10	0.093015948	0.822708
2	5.5103712	14904.129	12	11	0.101471943	0.904979
3	5.5103712	14904.129	11	10	0.093015948	0.822708
4	5.5103712	14904.129	14	13	0.118383933	1.06952
5	5.5103712	14904.129	11	10	0.093015948	0.822708
Всего					0.498903718	4.442623
ИТОГО					0.498903718	4.442623

Годовые выбросы оксида углерода складываются из выбросов при сжигании угля и выбросов при сжигании мазута. Выбросы оксида углерода при сжигании мазута отнесены к залповым выбросам в период растопок котлов.

Растопка осуществляется мазутом до достижения тепловой нагрузки котла около 30 % от номинальной. Расход мазута на один котел составляет 5 т/ч (B = 1390 г/с).

Максимальный уровень концентрации оксида углерода в период растопки до достижения устойчивого горения топлива составляет ССО = 3000 мг/нм3.

Максимальный разовый залповый выброс при растопке котла составляет:

$$MCO = B \cdot V_{cr} \cdot CCO \cdot 10^{-6}, \text{ г/с, т/год,}$$

V_{cr} объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 кг топлива, при α₀ = 1,4, м3/кг, определяется по приложению 5 методики [10];

$$V_{cr} = K \cdot Q_j$$

K - коэффициент, учитывающий характер топлива = 0.355
 Q_j у - теплота сгорания топлива, МДж/кг = 14.553
 $V_{cr} = 0,355 \cdot 14,553 = 5.166315$
 $M_{залп.сек.} = 1390 \cdot 5,166315 \cdot 3000 / 1000000 = 21.54$

№	Залповый выброс	Расход топлива (мазут)	V_{cr}	ССО	Выбросы СО (при сжигании мазута)	
	г/с	т/год			т/год	
1	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
2	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
3	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
4	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
5	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
Всего					6.199578	
ИТОГО					6.199578	

Суммарный выброс оксида углерода

№	Выбросы СО			
	г/сек	т/год		
		при сжигании угля (эксплуат.)	при сжигании мазута	всего
1	0.093016	0.822708	1.239916	2.062624
2	0.101472	0.904979	1.239916	2.144894
3	0.093016	0.822708	1.239916	2.062624
4	0.118384	1.069520	1.239916	2.309436
5	0.093016	0.822708	1.239916	2.062624
Всего	0.498904			10.642201
	0.498904			10.642201

Расчёт выбросов диоксида азота с дымовыми газами выполняется по формуле п.10 [10]:

$$M(NO_2) = B_p \times CNO_2 \times V_{cr} \times K_p, \text{ т/год, г/сек}$$

где: B_p - расчетный расход топлива, определяется по пункту 4 (методики [10]); при определении выбросов в г/сек B_p берется в т/ч, при определении выбросов т/год B_p берется в т/год.

B_p - расчетный расход натурального топлива, определяется по формуле:

$$B_p = B \times (100 - q_4) / 100, \text{ г/сек, т/год}$$

где B - расход натурального топлива (т/ч, т/год)

q_4 - потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, %.

№	Расчетный расход топлива (угля) -Вр		CNO макс	средн	CNO2 макс	средн	Выбросы NO (при сжигании угля)		Выбросы NO2 (при сжигании угля)	
	т/ч	т/год					г/сек	т/год	г/сек	т/год
1	5.5103712	14904.1	264	147	1625	908	2.224	12.050	13.691	74.431
2	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
3	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
4	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
5	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
							11.121	60.250	68.456	372.156
							11.121	60.250	68.456	372.156

Годовые выбросы оксидов азота складываются из выбросов при сжигании угля и выбросов при сжигании мазута. Все валовые выбросы оксидов азота при сжигании мазута отнесены к залповым выбросам в период растопки котлов.

Растопка осуществляется мазутом до достижения тепловой нагрузки котла около 30 % от номинальной. Расход мазута на один котел составляет 5 т/ч (В = 1390 г/с).

Максимальный уровень концентрации оксидов азота в период растопки до достижения устойчивого горения топлива составляет CNOx = 680 мг/нм3.

Максимальный разовый залповый выброс при растопке котла составляет:

$MNOx = B \cdot V_{cr} \cdot CNOx \cdot 10^{-6}$, г/с, т/год,

Мзалп.сек. (NOx) = $1390 \cdot 15,75 \cdot 680 / 1000000 = 14,89$ г/сек

№	Залповый выброс	Расход топлива (мазут)	Vcr	CNO	Выбросы при сжигании мазута Nox (NO2, NO)		
					Nox	NO2 (NOx*0,8)	NO (Nox*0,13)
	г/с	т/год			т/год	т/год	т/год
1	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
2	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
3	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
4	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
5	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
					4.284	3.4272	0.55692

Суммарный выброс диоксида азота:

№	Выбросы NO2			
	г/сек	т/год	т/год	т/год

		при сжигании угля (эксплуат.)	при сжигании мазута	всего
1	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
2	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
3	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
4	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
5	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
Всего	68.456030	372.156101	3.427200	375.58330
ИТОГО	68.456030	372.156101	3.427200	375.58330

№	Выбросы NO			
	г/сек	т/год при сжигании угля (эксплуат.)	т/год при сжигании мазута	т/год всего
1	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
2	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
3	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
4	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
5	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
Всего	11.121472	60.249941	0.556920	60.806861
ИТОГО	11.121472	60.249941	0.556920	60.806861

Выброс мазутной золы, определяется в пересчете на ванадий по формуле (п.12. [10]):

$M_{мз} = GV \times B \times (1 - \eta_{0C}) \times (1 - (\eta_{уу} / 100)) \times \text{кп, т/год, г/сек;}$

где GV - это количество ванадия, находящегося в 1 тонне мазута, г/т, которое может быть посчитано по формуле:

$GV = 2222 \times A_g = \frac{2222 \times 0,140}{100} = 311.08$

B - расход натурального топлива; при определении выбросов в г/сек B берется в т/ч, при определении выбросов т/год B_р берется в т/год.

A_г - содержание золы в мазуте на рабочую массу, % 0.14

η_{0C} - доля ванадия, оседающая с твердыми частицами на поверхности нагрева мазутных котлов, принимаемая равной 0.07 (для котлов с промпароперегревателями)

$\eta_{уу}$ - степень очистки дымовых газов от мазутной золы в золоулавливающих установках, %

При совместном сжигании мазута и твердого топлива в пылеугольных котлах степень улавливания мазутной золы в пересчете на ванадий, %, в золоулавливающих установках вычисляется по формуле

$h_{зy}^{(v)} = h_{yC}$

где h_{yC} - общая степень улавливания твердых частиц при сжигании угля, %;

C - коэффициент, равный 0,6 - для электрофильтров, 0,5 - для мокрых аппаратов, 0,3 - для

батареиных циклонов (Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок тэс рд 34.02.305-98).

Кп коэффициент пересчета 0.000278 при определении выбросов в гр/сек
0.000001 при определении выбросов в т/год;

№	Расход натурального топлива, мазута		GV	η0C	ηγ уу	Выбросы мазутной золы	
	т/час	т/год				г/сек	т/год
1	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
2	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
3	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
4	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
5	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
						1.010359	0.058150
						1.010359	0.058150

Итого выбросы от работы котлов:

Код вещества	ие загрязняющ	Выброс 0001	
		г/сек	т/год
0301	Азота диоксид	68.456030	375.583301
0304	Азота оксид	11.121472	60.806861
0330	Серы диоксид	77.757288	842.674168
0337	Углерода оксид	0.498904	10.642201
2904	Мазутная зола (в пересчете на ванадий)	1.010359	0.058150
2908	Пыль неорганическа ая: 70-20% SiO2	35.580453	346.448581
Итого по источнику		194.424506	1636.213262

2029-2035

В качестве основного топлива используются угли Семипалатинского месторождения "Каражыра" со следующими средними характеристиками на рабочую массу:

Наименование показателей	ед. изм.	Среднегодовые значения	
зольность, (Ar)	%	19.8	
содержание серы, (Sr)	%	0.6	
низшая теплота сгорания, (Qi г)	МДж/кг	19.46	
влажность (W)	%	14	

Для растопки котлов и подсветки факела применяется мазут марки М-100 со следующими средними характеристиками на рабочую массу:

Наименование показателей	ед. изм.	Значение
зольность, (Ar)	%	0.3
содержание серы, (Sr)	%	2.5
низшая теплота сгорания, (Qi г)	МДж/кг	39.4

Максимальные разовые и годовые расходы топлива на проектный период (2026-2035гг)

№	Режим работы котлов,		Расход угля		Годовой расход 2027-2036гг	
	в резерве / в ремонте	в работе	т/ч	г/с	уголь	мазут
1	5992	2768	5.568	1546.67	15060	80
2	5234	3526	5.568	1546.67	15060	80
3	5874	2886	5.568	1546.67	15060	80
4	5926	2834	5.568	1546.67	15060	80

5	5926	2834	5.568	1546.67	15060	80
Всего			27.84	7733.35	75300	400
ИТОГО			27.84	7733.35	75300	400

75300

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельного цеха произведен в соответствии с "Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных", приложение 3 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов РК от 12.06.14г № 221 -ө [10].

Согласно раздела 2, п. 4 Методики - При расчете максимальных выбросов загрязняющих веществ в г/сек берутся максимальные значения массовой концентрации этого вещества при наибольшей тепловой электрической нагрузке за отчетный период.

При определении валовых выбросов в тоннах за длительный промежуток времени необходимо использовать среднее значение массовой концентрации загрязняющего вещества за этот промежуток.

Принятые в расчетах максимальные концентрации загрязняющих веществ в дымовых газах, соответствуют Требованиям к эмиссиям в ОС технического регламента (№1232 от 14.12.2007г) [12].

Выброс пыли неорганической: SiO₂ 70-20 % (т/год, г/сек) с дымовыми газами производится по формуле п.12 [10]:

$M_{тв} = B \times A_r \times a_{ун} \times (1 - n_2) / (100 - G_{ун})$, т/год, г/сек;

где B - расход натурального топлива, г/с (т/год):

A_r - зольность топлива на рабочую массу

19.8

согласно раздела 4, п. 12, примечание Методики - При определении максимальных выбросов в г/с используются максимальные значения A_r за прошедший год. При определении валовых выбросов в т/год используются среднегодовые значения A_r .

$a_{ун}$ - доля золы, уносимой газами из котла (доля золы топлива в уносе, при гидрозолеудалении)

0.8

n_2 - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях (доли.ед)

0.975

$G_{ун}$ - содержание горючих в уносе,

2.5

№	Годовой расход натурального топлива, угля		$a_{ун}$	$G_{ун}$	n_2	$M_{тв}$	
	г/сек	т/год				г/сек	т/год
1	1546.67	15060	0.8	2.5	0.975	6.28186	61.1667692
2	1546.67	15060	0.8	2.5	0.975	6.28186	61.1667692
3	1546.67	15060	0.8	2.5	0.975	6.28186	61.1667692
4	1546.67	15060	0.8	2.5	0.975	6.28186	61.1667692
5	1546.67	15060	0.8	2.5	0.975	6.28186	61.1667692
Всего						31.4093	305.833846
ИТОГО						31.4093	305.833846

Расчёт выбросов оксида серы с дымовыми газами выполняется по формуле п.9 [10]:

$M(SO_2) = 0,02 \times B \times Sr \times (1-n'so_2) \times (1-n''so_2) \times (1 - neSO_2 \times nc / nk)$, т/год, г/сек

где В - расход натурального топлива (г/сек; т/год);

Sr - содержание серы в топливе на рабочую массу

(уголь) -

0.6

0.6

(мазут) -

2.5

согласно раздела 3, п. 9, примечание Методики - При определении максимальных выбросов в г/с используются максимальные значения Sr за прошедший год. При определении валовых выбросов в т/год используются среднегодовые значения Sr.

n'SO₂ - доля окислов серы, связанная летучей золой в котле

0.1 доли ед. (уголь)

0.02 доли ед. (мазут)

n''SO₂- доля окислов серы, улавливаемых в мокром золоуловителе
попутно с улавливанием твердых частиц

для эмульгаторов

0.069 доли ед.

neSO₂ - доля окислов серы, улавливаемых в сероочистных установках*

0

nc/nk - длительность работы сероулавливающей установки и котла

соответственно, ч/год*

0

*** Коэффициенты ne

SO₂, nc, nk в расчетах не использовались, в связи с отсутствием сероочистных установок и рециркуляции газов в котлоагрегатах.

№	Годовой расход натурального топлива, угля		Расход натуральног о топлива, мазута, т/год	M(SO2)			
	г/сек	т/год		г/сек	т/год		
					при сжигании угля	при сжигании мазута	всего
1	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
2	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
3	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
4	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
5	1546.67	15060	80	15.551458	164.8853	3.649520	168.534834
Всего				77.757288			842.674168
ИТОГО				77.757288			842.674168

Расчёт выбросов оксида углерода с дымовыми газами выполняется по формуле п.10 [10]:

$M(CO) = Bp \times CCO \times V_{cg} \times Kп$, т/год, г/сек

где:

Bp

расчетный расход топлива, определяется по пункту 4 (методики [10]); при определении выбросов в г/сек Bp берется в т/ч, при определении выбросов т/год Bp берется в т/год.

V_p - расчетный расход натурального топлива, определяется по формуле:

$$V_p = B \times (100 - q_4) / 100, \text{ г/сек, т/год}$$

где B - расход натурального топлива (т/ч, т/год)

q_4 - потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, %.

ст. №	q4	Расход угля (B)		Расчетный расход угля (Bp)	
		т/ч	т/год	т/ч	т/год
			2027-2036 гг		2027-2036 гг
1	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
2	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
3	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
4	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
5	1.04	5.568	15060	5.5103712	14904.129
Всего		27.84	75300	27.551856	74520.645
ИТОГО		27.84	75300	27.551856	74520.645

ССО массовая концентрация СО в сухих дымовых газах при н.у. и $\alpha_0=1,4$, мг/м³, мг/м³ определяется по пункту 3 [10]:

$$ССО = ССО_{изм} \times (\alpha / \alpha_0), \text{ мг/м}^3$$

ССО_{изм} измеренная концентрация по данным инструментальных замеров, мг/м³; протокола инструментальных замеров представлены в приложении 13;

Протоколами испытаний массовая концентрация СО определена при стандартном коэффициенте избытка воздуха $\alpha_0 = 1,4$ и нормальных условиях (г/Нм³).

Период испытаний	Марка котла, ст.№	Средняя концентрация СО в дымовых газах при н.у., приведенные к $\alpha=1,4$	Максимальные концентрации и СО в дымовых газах при н.у., приведенные к $\alpha=1,4$
2022-2024 гг	Котел №1	10	11
2022-2024 гг	Котел №2	11	12
2022-2024 гг	Котел №3	10	11
2022-2024 гг	Котел №4	13	14
2022-2024 гг	Котел №5	10	11

V_{cr} объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 кг топлива, при $\alpha_0 = 1,4$, м³/кг, определяется по приложению 2 методики [10];

$$V_{cr} = V_{r0} + (\alpha - 1) V_0 - V_0 H_2O$$

V_{r0} , V_0 , $V_0 H_2O$ соответственно, объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при

стехиометрическом сжигании одного кг топлива, м3/кг.

$$V_0 = 0,0889 \cdot (Cr + 0,375 \cdot Sr_{op+x}) + 0,265 \cdot Hr - 0,0333 \cdot Or,$$

$$V_0 H_2O = 0,111 \cdot Hr + 0,0124 \cdot W_r + 0,0161 \cdot V_0,$$

$$V_0 r = V_{RO_2} + V_0 N_1 + V_0 H_2O = 1,866 \cdot (Cr + 0,375 \cdot Sr_{op+x})/100 + 0,79 \cdot V_0 + 0,8 \cdot (Nr/100) + V_0 H_2O,$$

где: Cr, S_{rop+x}, Hr, Or, Nr

соответственно содержание углерода, серы (органической и колчеданной), водород, кислорода и азота в рабочей массе топлива, % (приложение 7).

W_r влажность рабочей массы топлива, %

$$\begin{aligned} V_0 &= 0,0889 \cdot (40,47 + 0,375 \cdot 0,35) + 0,265 \cdot 2,79 - 0,0333 \cdot 5,4 = 0,54 \\ V_0 H_2O &= 0,111 \cdot 2,79 + 0,0124 \cdot 13,6 + 0,0161 \cdot 4 = 0,54 \\ V_0 r &= 1,866 \cdot (40,47 + 0,375 \cdot 0,35)/100 + 0,79 \cdot 4 + 0,8 \cdot (0,35/100) + 0,45 = 4,46 \\ V_{cr} &= 4,46 + (1,4 - 1) \cdot 4 - 0,54 = 5,5 \\ K_p &= \text{коэффициент пересчета} \end{aligned}$$

0.000278 при определении выбросов в гр/сек
0.000001 при определении выбросов в т/год;

Выбросы оксида углерода на проектный период при сжигании угля:

$$M(CO) = B_p \cdot CCO \cdot V_{cr} \cdot K_p, \text{ т/год, г/сек}$$

№	Расчетный расход топлива (угля) -B _p		ССО (мг/Нм3)		Выбросы СО (при сжигании угля)	
	т/ч	т/год	макс	средн	г/сек	т/год
1	5.5103712	14904.129	11	10	0.093015948	0.822708
2	5.5103712	14904.129	12	11	0.101471943	0.904979
3	5.5103712	14904.129	11	10	0.093015948	0.822708
4	5.5103712	14904.129	14	13	0.118383933	1.06952
5	5.5103712	14904.129	11	10	0.093015948	0.822708
Всего					0.498903718	4.442623
ИТОГО					0.498903718	4.442623

Годовые выбросы оксида углерода складываются из выбросов при сжигании угля и выбросов при сжигании мазута. Выбросы оксида углерода при сжигании мазута отнесены к залповым выбросам в период растопок котлов.

Растопка осуществляется мазутом до достижения тепловой нагрузки котла около 30 % от номинальной. Расход мазута на один котел составляет 5 т/ч (B = 1390 г/с).

Максимальный уровень концентрации оксида углерода в период растопки до достижения устойчивого горения топлива составляет ССО = 3000 мг/нм3.

Максимальный разовый залповый выброс при растопке котла составляет:

$$MCO = B \cdot V_{cr} \cdot CCO \cdot 10^{-6}, \text{ г/с, т/год,}$$

V_{cr} объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 кг топлива, при α₀ = 1,4, м3/кг, определяется по приложению 5 методики [10];

$$V_{cr} = K \cdot Q_j$$

K - коэффициент, учитывающий характер топлива = 0.355
 Q_j у - теплота сгорания топлива, МДж/кг = 14.553
 $V_{cr} = 0,355 \cdot 14,553 = 5.166315$
 $M_{залп.сек.} = 1390 \cdot 5,166315 \cdot 3000 / 1000000 = 21.54$

№	Залповый выброс	Расход топлива (мазут)	V_{cr}	ССО	Выбросы СО (при сжигании мазута)	
	г/с	т/год			т/год	
1	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
2	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
3	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
4	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
5	21.54	80	5.166315	3000	1.239916	
Всего					6.199578	
ИТОГО					6.199578	

Суммарный выброс оксида углерода

№	Выбросы СО			
	г/сек	т/год		
		при сжигании угля (эксплуат.)	при сжигании мазута	всего
1	0.093016	0.822708	1.239916	2.062624
2	0.101472	0.904979	1.239916	2.144894
3	0.093016	0.822708	1.239916	2.062624
4	0.118384	1.069520	1.239916	2.309436
5	0.093016	0.822708	1.239916	2.062624
Всего	0.498904			10.642201
	0.498904			10.642201

Расчёт выбросов диоксида азота с дымовыми газами выполняется по формуле п.10 [10]:

$$M(NO_2) = B_p \times CNO_2 \times V_{cr} \times K_p, \text{ т/год, г/сек}$$

где: B_p - расчетный расход топлива, определяется по пункту 4 (методики [10]); при определении выбросов в г/сек B_p берется в т/ч, при определении выбросов т/год B_p берется в т/год.

B_p - расчетный расход натурального топлива, определяется по формуле:

$$B_p = B \times (100 - q_4) / 100, \text{ г/сек, т/год}$$

где B - расход натурального топлива (т/ч, т/год)

q_4 - потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, %.

№	Расчетный расход топлива (угля) -Вр		CNO макс	средн	CNO2 макс	средн	Выбросы NO (при сжигании угля)		Выбросы NO2 (при сжигании угля)	
	т/ч	т/год					г/сек	т/год	г/сек	т/год
1	5.5103712	14904.1	264	147	1625	908	2.224	12.050	13.691	74.431
2	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
3	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
4	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
5	5.5103712	14904.1					2.224	12.050	13.691	74.431
							11.121	60.250	68.456	372.156
							11.121	60.250	68.456	372.156

Годовые выбросы оксидов азота складываются из выбросов при сжигании угля и выбросов при сжигании мазута. Все валовые выбросы оксидов азота при сжигании мазута отнесены к залповым выбросам в период растопки котлов.

Растопка осуществляется мазутом до достижения тепловой нагрузки котла около 30 % от номинальной. Расход мазута на один котел составляет 5 т/ч (В = 1390 г/с).

Максимальный уровень концентрации оксидов азота в период растопки до достижения устойчивого горения топлива составляет CNOx = 680 мг/м³.

Максимальный разовый залповый выброс при растопке котла составляет:

$MNOx = B \cdot V_{cr} \cdot CNOx \cdot 10^{-6}$, г/с, т/год,

Мзалп.сек. (NOx) = $1390 \cdot 15,75 \cdot 680 / 1000000 = 14,89$ г/сек

№	Залповый выброс	Расход топлива (мазут)	Vcr	CNO	Выбросы при сжигании мазута Nox (NO2, NO)		
					Nox	NO2 (NOx*0,8)	NO (Nox*0,13)
	г/с	т/год			т/год	т/год	т/год
1	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
2	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
3	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
4	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
5	14.89	80	15.75	680	0.8568	0.68544	0.111384
					4.284	3.4272	0.55692

Суммарный выброс диоксида азота:

№	Выбросы NO2			
	г/сек	т/год	т/год	т/год

		при сжигании угля (эксплуат.)	при сжигании мазута	всего
1	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
2	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
3	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
4	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
5	13.691206	74.431220	0.685440	75.116660
Всего	68.456030	372.156101	3.427200	375.58330
ИТОГО	68.456030	372.156101	3.427200	375.58330

№	Выбросы NO			
	г/сек	т/год	т/год	т/год
		при сжигании угля (эксплуат.)	при сжигании мазута	всего
1	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
2	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
3	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
4	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
5	2.224294	12.049988	0.111384	12.161372
Всего	11.121472	60.249941	0.556920	60.806861
ИТОГО	11.121472	60.249941	0.556920	60.806861

Выброс мазутной золы, определяется в пересчете на ванадий по формуле (п.12. [10]):

$M_{мз} = GV \times B \times (1 - \eta_{OC}) \times (1 - (\eta_{уу} / 100)) \times \text{кп, т/год, г/сек};$

где GV - это количество ванадия, находящегося в 1 тонне мазута, г/т, которое может быть посчитано по формуле:

$GV = 2222 \times A_g = \frac{2222 \times 0,140}{100} = 311.08$

B - расход натурального топлива; при определении выбросов в г/сек B берется в т/ч, при определении выбросов т/год B_р берется в т/год.

A_г - содержание золы в мазуте на рабочую массу, % 0.14

η_{OC} - доля ванадия, оседающая с твердыми частицами на поверхности нагрева мазутных котлов, принимаемая равной 0.07 (для котлов с промпароперегревателями)

$\eta_{уу}$ - степень очистки дымовых газов от мазутной золы в золоулавливающих установках, %

При совместном сжигании мазута и твердого топлива в пылеугольных котлах степень улавливания мазутной золы в пересчете на ванадий, %, в золоулавливающих установках вычисляется по формуле

$h_{зy}^{(v)} = h_{yC}$

где h_{yC} - общая степень улавливания твердых частиц при сжигании угля, %;

C - коэффициент, равный 0,6 - для электрофильтров, 0,5 - для мокрых аппаратов, 0,3 - для

батареиных циклонов (Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок тэс рд 34.02.305-98).

Кп коэффициент пересчета 0.000278 при определении выбросов в гр/сек
0.000001 при определении выбросов в т/год;

№	Расход натурального топлива, мазута		GV	η0С	ηу уу	Выбросы мазутной золы	
	т/час	т/год				г/сек	т/год
1	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
2	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
3	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
4	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
5	5	80	311.08	0.07	49.75	0.202072	0.011630
						1.010359	0.058150
						1.010359	0.058150

Итого выбросы от работы котлов:

Код вещества	ие загрязняющ	Выброс 0001	
		г/сек	т/год
0301	Азота диоксид	68.456030	375.583301
0304	Азота оксид	11.121472	60.806861
0330	Серы диоксид	77.757288	842.674168
0337	Углерода оксид	0.498904	10.642201
2904	Мазутная зола (в пересчете на ванадий)	1.010359	0.058150
2908	Пыль неорганическа ая: 70-20% SiO2	31.409298	305.833846
Итого по источнику		190.253351	1595.598528

Узел пересыпки угля			
k1	Весовая доля пылевой фракции в материале	0.03	
k2	Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли	0.07	
k3	среднегодовая скорость ветра - 5 м/с	1.20	валовый выброс пыли
	скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 % - 7 м/с	1.70	максимально-разовый выброс пыли
k4	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий	1.00	
k5	Коэффициент, учитывающий влажность материала	0.70	
k7	Коэффициент, учитывающий крупность материала	0.10	
k8	Поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа перегрузочных устройств	1.00	
k9	Поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала	1.00	
B	Коэффициент, учитывающий высоту падения материала	0.70	
Gч	Производительность узла пересыпки	56	т/ч
Gг	Производительность узла пересыпки	75000	т/год
η	эффективность средств пылеподавления	0.868	доли ед.
G	$=K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * K8 * K9 * KE * B * Gч * 10^{-6} / 3600 * (1-\eta)$	0.3600	г/с
Mг	$=K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * K8 * K9 * KE * B * Gr * (1-\eta)$	1.200	т/год
2909	Пыль неорг менее 20 % SiO2	г/с	т/год
		0.3600	1.200

Узел перегрузки с конвейера №1 на конвейеры №2,3			
k1	Весовая доля пылевой фракции в материале	0.03	
k2	Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли	0.07	
k3	среднегодовая скорость ветра - 5 м/с	1.20	валовый выброс пыли
	скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 % - 7 м/с	1.70	максимально-разовый выброс пыли
k4	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий	1.00	
k5	Коэффициент, учитывающий влажность материала	0.70	
k7	Коэффициент, учитывающий крупность материала	0.10	
k8	Поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа перегрузочных устройств	1.00	
k9	Поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала	1.00	
B	Коэффициент, учитывающий высоту падения материала	0.70	
Gч	Производительность узла пересыпки	56	т/ч
Gг	Производительность узла пересыпки	75000	т/год
η	эффективность средств пылеподавления	0.935	доли ед.
G	$=K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * K8 * K9 * KE * B * Gч * 10^{-6} / 3600 * (1-\eta)$	0.1800	г/с
Mг	$=K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * K8 * K9 * KE * B * Gr * (1-\eta)$	0.600	т/год
2909	Пыль неорг менее 20 % SiO2	г/с	т/год
		0.1800	0.600

Узел пересыпки с конвейеров №2,3 в дробилки 0004 (001)			
k1	Весовая доля пылевой фракции в материале	0.03	
k2	Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли	0.07	
k3	среднегодовая скорость ветра - 5 м/с	1.20	валовый выброс пыли
	скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 % - 7 м/с	1.70	максимально-разовый выброс пыли
k4	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий	1.00	
k5	Коэффициент, учитывающий влажность материала	0.70	
k7	Коэффициент, учитывающий крупность материала	0.10	
k8	Поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа перегрузочных устройств	1.00	
k9	Поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала	1.00	
B	Коэффициент, учитывающий высоту падения материала	0.70	
Gч	Производительность узла пересыпки	56	т/ч
Gr	Производительность узла пересыпки	75000	т/год
η	эффективность средств пылеподавления	0.966	доли ед.
G	$=K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * K8 * K9 * KE * B * Gч * 10^6 / 3600 * (1-η)$	0.09	г/с
Mг	$=K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * K8 * K9 * KE * B * Gr * (1-η)$	0.3	т/год
2909	Пыль неорг менее 20 % SiO2	0.09	0.3

Узел перегрузки угля после дробления на конвейеры №4,5 0004 (002)			
k1	Весовая доля пылевой фракции в материале	0.03	
k2	Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли	0.07	
k3	среднегодовая скорость ветра - 5 м/с	1.20	валовый выброс пыли
	скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 % - 7 м/с	1.70	максимально-разовый выброс пыли
k4	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий	1.00	
k5	Коэффициент, учитывающий влажность материала	0.70	
k7	Коэффициент, учитывающий крупность материала	0.10	
k8	Поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа перегрузочных устройств	1.00	
k9	Поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала	1.00	
B	Коэффициент, учитывающий высоту падения материала	1.50	
Gч	Производительность узла пересыпки	56	т/ч
Gг	Производительность узла пересыпки	75000	т/год
η	эффективность средств пылеподавления	0.966	доли ед.
G	$=K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * K8 * K9 * KE * B * Gч * 10^6 / 3600 * (1-\eta)$	0.20000	г/с
Mг	$=K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * K8 * K9 * KE * B * Gг * (1-\eta)$	0.70000	т/год

2909	Пыль неорг менее 20 % SiO2	г/с	т/г
		0.20000	0.70000

Узел перегрузки угля с конвейеров №4,5 в бункера котлоагрегатов (0006)			
k1	Весовая доля пылевой фракции в материале	0.03	
k2	Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли	0.07	
k3	среднегодовая скорость ветра - 5 м/с	1.20	валовый выброс пыли
	скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 % - 7 м/с	1.70	максимально-разовый выброс пыли
k4	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий	1.00	
k5	Коэффициент, учитывающий влажность материала	0.70	
k7	Коэффициент, учитывающий крупность материала	0.10	
k8	Поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа перегрузочных устройств	1.00	
k9	Поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала	1.00	
B	Коэффициент, учитывающий высоту падения материала	1.50	
Gч	Производительность узла пересыпки	56	т/ч
Gг	Производительность узла пересыпки	75000	т/год
η	эффективность средств пылеподавления	0.945	доли ед.
G	$=K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * K8 * K9 * KE * B * Gч * 10^{-6} / 3600 * (1-\eta)$	0.30000	г/с
Mг	$=K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * K8 * K9 * KE * B * Gr * (1-\eta)$	1.10000	т/год
		г/с	т/год
2909	Пыль неорг менее 20 % SiO2	0.30000	1.10000

ист.загр.	0008	Мазутохранилище
ист.выд.	1	резервуары хранения мазута

Расчет выбросов загрязняющих веществ согласно "Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", Астана, 2004 г.

Исходные данные для расчета:

		2026-2035
Количество поступающего ГСМ, всего, в т.ч.:	т/год	700.0
Количество поступающего ГСМ (наземн. р-р):	т/год	700.0
- в осенне-зимний период:	т/год	350.0
- в весенне-летний период:	т/год	350.0

3

$$M = (Y_{O_3} \times B_{O_3} + Y_{B_{пл}} \times B_{B_{пл}}) \times K_p^{max} \times 10^{-6} + G_{хр} \times K_{нп} \times N_p, \text{ т/год}$$

$$M' = C_1 \times K_p^{max} \times V_{ч}^{max} / 3600, \text{ г/сек}$$

Y_{O_3}	- средние удельные выбросы из резервуара в осенне-зимний период года, принимается по Приложению 12, г/т	4.96
$Y_{B_{пл}}$	- средние удельные выбросы из резервуара в весенне-летний период года, принимается по Приложению 12, г/т	4.96
B_{O_3}	- количество закачиваемых в резервуар нефтепродуктов в осенне-зимний период года, т	
	в 2025-2031 год: для наземный резервуара	350.00
$B_{B_{пл}}$	- количество закачиваемых в резервуар нефтепродуктов в весенне-летний период года, т	
	в 2025-2031 год: для наземный резервуара	350.00
K_p^{max}	- опытный коэффициент, в зависимости от режима эксплуатации резервуаров, принимаются по Приложению 8,	
	для наземный резервуара	0.92
$G_{хр}$	- выбросы паров нефтепродуктов при хранении ГСМ в одном резервуаре, принимается по Приложению 13,	
	для наземный резервуара	0.85
$K_{нп}$	- опытный коэффициент, принимаются по Приложению 12,	0.0043
N_p	- количество резервуаров, шт	2.0000
C_1	- концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, Приложение 12, г/м ³	6.530
$V_{ч}^{max}$	- объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время закачки, принимается равным производительности насоса, м ³ /час	30.0

2026-2035 год

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от наземных резервуаров составит:

$$M = (4.96 \times 350.0 + 4.96 \times 350.0) \times 0.92 \times 10^{-6} + 0.85 \times 0.00430 \times 2 = 0.0105 \text{ т/год}$$

$$M' = 6.530 \times 0.92 \times 30 / 3600 = 0.0501 \text{ г/сек}$$

Выбросы нефтепродуктов идентифицируются по группам углеводородов (предельных и непредельных), сероводорода и др. по формулам:

$$M_i = M \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

$$M'_i = M' \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

C_i	- концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., Приложение 14:	
	- сероводород	0.48
	- предельные углеводороды C12-C19	99.52

2026-2035 год

Расчёт выбросов предельных углеводородов C12-C19 составит:

$$M'_i = 0.0501 \times 99.52 / 100 = 0.04982 \text{ г/сек}$$

$$M_i = 0.0105 \times 99.52 / 100 = 0.01045 \text{ т/год}$$

Расчёт выбросов сероводорода составит:

$$M'_i = 0.0501 \times 0.48 / 100 = 0.000240 \text{ г/сек}$$

$$M_i = 0.0105 \times 0.48 / 100 = 0.000050 \text{ т/год}$$

Итого при хранении мазута:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год

2026-2035 год		
Углеводороды предельные (C ₁₂ -C ₁₉) (2754)	0.04982	0.01045
Сероводород (0333)	0.000240	0.000050

ист.выд. 0009 перекачка мазута насосами

Расчет выбросов загрязняющих веществ согласно "Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", Астана, 2004 г.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от насосов производится по формуле:

$$M = Q \times T / 1000, \text{ т/год}$$

$$M' = Q / 3,6 \text{ г/сек}$$

Q	- удельное выделение загрязняющих веществ, кг/час	0.03
T	- фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, час	8760

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от перекачивающих насосов составит:

$$M' = 0.03 / 3.6 = 0.0083 \text{ г/сек}$$

$$M = 0.03 \times 8760 / 1000 = 0.2628 \text{ т/год}$$

Выбросы нефтепродуктов идентифицируются по группам углеводородов (предельных и непредельных), сероводорода и др. по формулам:

$$M_i = M \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

$$M'_i = M' \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

C _i	- концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., Приложение14:	
	- сероводород	0.48
	- предельные углеводороды C ₁₂ -C ₁₉	99.52

Расчёт выбросов предельных углеводородов C₁₂-C₁₉ составит:

$$M'_i = 0.0083 \times 99.52 / 100 = 0.00829 \text{ г/сек}$$

$$M_i = 0.2628 \times 99.52 / 100 = 0.26154 \text{ т/год}$$

Расчёт выбросов сероводорода составит:

$$M'_i = 0.0083 \times 0.48 / 100 = 0.000040 \text{ г/сек}$$

$$M_i = 0.2628 \times 0.48 / 100 = 0.001261 \text{ т/год}$$

Итого от перекачивающих насосов:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Углеводороды предельные (C ₁₂ -C ₁₉)	0.00829	0.26154
Сероводород	0.000040	0.001261

ист.выд. 0010 перекачка мазута насосами

Расчет выбросов загрязняющих веществ согласно "Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", Астана, 2004 г.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от насосов производится по формуле:

$$M = Q \times T / 1000, \text{ т/год}$$

$$M' = Q / 3,6 \text{ г/сек}$$

Q	- удельное выделение загрязняющих веществ, кг/час	0.03
T	- фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, час	8760

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от перекачивающих насосов составит:

$$M' = 0.03 / 3.6 = 0.0083 \text{ г/сек}$$

$$M = 0.03 \times 8760 / 1000 = 0.2628 \text{ т/год}$$

Выбросы нефтепродуктов идентифицируются по группам углеводородов (предельных и непредельных), сероводорода и др. по формулам:

$$M_i = M \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

$$M'_i = M' \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

C_i - концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., Приложение 14:

- сероводород

0.48

- предельные углеводороды C₁₂-C₁₉

99.52

Расчёт выбросов предельных углеводородов C₁₂-C₁₉ составит:

$$M_i = 0.0083 \times 99.52 / 100 = 0.00829 \text{ г/сек}$$

$$M_i = 0.2628 \times 99.52 / 100 = 0.26154 \text{ т/год}$$

Расчёт выбросов сероводорода составит:

$$M_i = 0.0083 \times 0.48 / 100 = 0.000040 \text{ г/сек}$$

$$M_i = 0.2628 \times 0.48 / 100 = 0.001261 \text{ т/год}$$

Итого от перекачивающих насосов:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Углеводороды предельные (C ₁₂ -C ₁₉)	0.00829	0.26154
Сероводород	0.000040	0.001261

Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от химической лаборатории ист.(0018)

В цеху водоподготовки расположена лаборатория. Для проведения анализов применяют следующие химические реактивы: аммиак, азотная кислота, серная кислота, соляная кислота, щелочь литиевая-калиевая. Химические анализы проводятся в вытяжном шкафу. Время работы – 4 часа/сутки; 1100 ч/год. расчёт выполнен согласно Приложению № 7 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө, таблица 13

№ист.	Наименование вещества	t,ч/год	Qуд.	Выбросы вредных веществ	
				г/с	т/год
Ист.№0015	Аммиак (0303)	1100	0.0000492	0.0000492	0.000195000
	Азотная кислота (0302)		0.0005	0.0005	0.001980000

Азотная кислота (0302)	0.0005	0.001980000
Аммиак (0303)	0.0000492	0.000195000
ИТОГО:	0.0005492	0.002175000

Наименование расчетного параметра	Символ	Ед.изм.	Значение параметра
1	2	3	4
Кузнечный горн			кузница (ист.0021)
Количество рабочих часов в сутки	t	час	4
Количество рабочих дней в году	T	дней	205
Количество рабочих часов в году		час/год	800
Процентное содержание (на рабочую массу) в топл. %			
-влаги	W _r	%	13
-золы	A _r	%	19.3
-серы	S _r	%	0.35
коэффициент для различных видов топок	X	-	0.0023
КПД золоуловителя	η	доп. ед.	0.0
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой	H _{SO2}		0.1
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе	H [*] _{SO2}		0
Потери тепла от химической неполноты сгорания топлива	q ₃	%	2.00
Козф. , учит. долю потерь тепла от хим. неполноты сгорания, наличие СО	R		1.0000
Низшая теплота сгорания топлива	Q _r	МДж/кг	19.4636
Выход оксида углерода при сжигании топлива, C _{co} =q ₃ *R*Q _r	C _{CO}	кг/тонн	43.580
Потери тепла от механической неполноты сгорания топлива	q ₄	%	7
Параметр, харак. кол. оксидов азота, образ. на МДж тепла	K _{NO2}	-	0.08
Козф., завис. от степени снижения выбросов NO ₂ в резуль. тех. решений	b	-	0
Расход топлива:	Bt	т/год	3
	Bg	г/с	1.0417
Количество веществ, выбрасываемых в атмосферу:			
пыль неорганическая SiO2 70-20%			
M _{тв} =Bt*Ar*X*(1-η)	M _{тв}	т/год	0.133170
П _{тв} =Bg*Ar*X*(1-η)	П _{тв}	г/с	0.046240
сернистый ангидрид			
M _{so2} =0.02*Bt*S _r *(1-H _{SO2})*(1-H [*] _{SO2})	M _{so2}	т/год	0.018900
П _{so2} =0.02*Bg*S _r *(1-H _{SO2})*(1-H [*] _{SO2})	П _{so2}	г/с	0.006563
оксид углерода			
M _{co} =0.001*Bt*C _{co} *(1-q ₄ /100)	M _{CO}	т/год	0.121588
П _{co} =0.001*Bg*C _{co} *(1-q ₄ /100)	П _{CO}	г/с	0.042218
оксид азота			
M _{NO2} =0.001*Bt*Q _r *K _{NO2} *(1-b)	M _{NO2}	т/год	0.000607
П _{NO2} =0.001*Bg*Q _r *K _{NO2} *(1-b)	П _{NO2}	г/с	0.0002
Диоксид азота			
M _{NO2} =0.001*Bt*Q _r *K _{NO2} *(1-b)	M _{NO2}	т/год	0.003737
П _{NO2} =0.001*Bg*Q _r *K _{NO2} *(1-b)	П _{NO2}	г/с	0.0000
Итого от источника			
Наименование ЗВ	Код ЗВ	Выбросы	
		г/сек	т/год
Источник 0021:			
пыль неорганическая SiO2 70-20%	2908	0.046240	0.133170
сернистый ангидрид	0330	0.006563	0.018900
оксид углерода	0337	0.042218	0.121588
диоксид азота	0301	0.000001	0.003737
оксид азота	0304	0.000211	0.000607
Итого:		0.095233	0.278002

6001/0 01	Наименование ЗВ	код ЗВ	Выбросы ЗВ	
			г/с	т/год
	Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	2909	1.120000	0.460800
	Итого		1.120000	0.460800
№ п/п	Наименование параметра	Символ	Ед. изм.	Значение
1	Весовая доля пылевой фракции в материале	k1		0.03
2	Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли	k2		0.02
3	Коэффициент, учитывающий скорость ветра	k3		
	среднегодовая скорость ветра - 5 м/с		валовый выброс пыли	1.2
	скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 % - 7 м/с		максимально-разовый выброс пыли	1.4
4	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий	k4		1.0
5	Коэффициент, учитывающий влажность материала	k5		0.2
6	Коэффициент, учитывающий крупность материала	k7		0.4
7	Поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа перегрузочных устройств	k8		1
8	Поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала	k9		0.2
9	Коэффициент, учитывающий высоту падения материала	B		1
10	Производительность узла пересыпки	Gч	т/ч	300.0
11	Производительность узла пересыпки	Gг	т/год	40000.00
12	Количество дней в холодный период года			0
13	Количество дней в теплый период года			
14	эффективность средств пылеподавления	η	доли ед.	0
15	Объем пылевыведения:			0
16	Максимально разовое выделение пыли $M=(k1*k2*k3*k4*k5*k7*k8*k9*B*Gч*1000000*(1-η))/3600$		г/с	1.120000
17	Валовое пылевыведение $M'=k1*k2*k3*k4*k5*k7*k8*k9*B*Gr*(1-η)$		т/год	0.460800

6001/0 02	Наименование ЗВ	код ЗВ	Выбросы ЗВ	
			г/с	т/год
	Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	2909	1.120000	0.460800
	Итого		1.120000	0.460800
	<i>Перегрузка угля с эстакады</i>			
№ п/п	Наименование параметра	Символ	Ед. изм.	Значение
1	Весовая доля пылевой фракции в материале	k1		0.03
2	Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли	k2		0.02
3	Коэффициент, учитывающий скорость ветра	k3		
	среднегодовая скорость ветра - 5 м/с		валовый выброс пыли	1.2
	скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 % - 7 м/с		максимально-разовый выброс пыли	1.4
4	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий	k4		1.0
5	Коэффициент, учитывающий влажность материала	k5		0.2
6	Коэффициент, учитывающий крупность материала	k7		0.4
7	Поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа перегрузочных устройств	k8		1
8	Поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала	k9		0.2
9	Коэффициент, учитывающий высоту падения материала	B		1
10	Производительность узла пересыпки	Gч	т/ч	300.0
11	Производительность узла пересыпки	Gг	т/год	40000.00
12	Количество дней в холодный период года			0
13	Количество дней в теплый период года			
14	эффективность средств пылеподавления	η	доли ед.	0
15	Объем пылевыведения:			0
16	Максимально разовое выделение пыли $M = (k1 \cdot k2 \cdot k3 \cdot k4 \cdot k5 \cdot k7 \cdot k8 \cdot k9 \cdot B \cdot Gч \cdot 1000000 \cdot (1 - \eta)) / 3600$		г/с	1.120000
17	Валовое пылевыведение $M' = k1 \cdot k2 \cdot k3 \cdot k4 \cdot k5 \cdot k7 \cdot k8 \cdot k9 \cdot B \cdot Gr \cdot (1 - \eta)$		т/год	0.460800

Расчет выбросов от станков (ист. 6003/001).

В котельной установлено следующее вспомогательное оборудование:

1 заточной станок с диаметром круга 155 мм: режим работы – 125 ч/год;

Станок работают без охлаждения СОЖ.

Выбросы загрязняющих веществ, образующихся при механической обработке металлов, для источников, не оборудованных местным отсосом, определяются по формулам раздела 5.3. Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. [18].

Заточной станок , диаметр круга 155 мм

Расчёт выбросов вредных веществ от заточного станка производится по формуле :

$$M_{\text{год}} = n \times Q \times T \times K \times 3600 / 10^6, \text{ т/год};$$
$$M_{\text{сек}} = n \times K \times Q, \text{ г/сек}$$

где Q - удельное выделение пыли технологическим оборудованием:

пыль абразивная 0.008 г/сек

пыль металлическая 0.012 г/сек

приняты как диаметр круга 200 мм

T - годовой фонд времени работы 1 единицы оборудования , 125 ч/год

K - коэффициент гравитационного оседания, 0.2

n - количество единиц используемого оборудования 1 шт.

Пыль абразивная

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0.008 \times 125 \times 0.2 \times 3600 / 10^6 = 0.0007 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0.2 \times 0.008 = 0.0016 \text{ г/сек}$$

Пыль металлическая (взвешенные частицы)

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0.012 \times 125 \times 0.2 \times 3600 / 10^6 = 0.0011 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0.2 \times 0.012 = 0.0024 \text{ г/сек}$$

Итого от металлообрабатывающих станков:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	2026-2035	
	г/сек	т/год
Пыль абразивная(2930)	0.0016	0.0007
Пыль металлическая (взвешенные частицы) (2902)	0.0024	0.0011

6003/002 Сварочные работы в котельной

Характеристика	Символ	Ед.изм	Значение
Марка применяемых электродов			Электроды МР-3, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75
Масса используемых за год электродов	Вгод	кг/год	2010.000
Часовой расход сварочного материала	Вчас	кг/час	0.5
Удельное выделение:	К	г/кг	
Железа (II) оксид			9.77
Марганец и его соединения			1.73
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.40
Диоксид азота			
Оксид углерода			
Валовый выброс:	Мгод	т/год	
Железа (II) оксид			0.019638
Марганец и его соединения			0.003477
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000804
Диоксид азота			
Оксид углерода			
Максимальный разовый выброс:	Мсек	г/сек	
Железа (II) оксид			0.001357
Марганец и его соединения			0.000240
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000056
Диоксид азота			
Оксид углерода			

Итого от неорганизованного источника 6003/002

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Выбросы	
		г/с	т/г
Железа (II) оксид	0123	0.001357	0.019638
Марганец и его соединения	0143	0.000240	0.003477
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	0342	0.000056	0.000804
Итого		0.001653	0.023919

Источник 6004

Наименование станка	Кол-во	Мощность, кВт	Годовой фонд рабочего времени,
Гильотина	1	7.5	30
Станок сверлильный	3	4.5	80
Станок токарно-винторезный	3	10	250
Станок консольно-фрезерный	1	3	80
Трубогибный станок	1	4	60
Труборезный станок	1	2.5	60
Заточной станок	3	2.2	125

В механической мастерской установлено 3 заточных станка, 3 сверлильных станка, 1 консольно-фрезерный станок, 3 токарно-винторезных, 1 труборезный, 1 трубогибный и гильотина.

ист.выд.	1	Металлообрабатывающие станки
----------	---	------------------------------

Расчет выбросов загрязняющих веществ от обработки деталей станками производится согласно "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов)", РНД 211.2.02.06-2004, Астана, 2004.

Расчет выбросов вредных веществ производится по формуле :

$$M_{\text{год}} = Q \times T \times K \times 3600 / 10^6, \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = n \times K \times Q, \text{ г/сек}$$

Q - удельное выделение пыли технологическим оборудованием

T - годовой фонд времени работы 1 единицы оборудования ,

K - коэффициент гравитационного оседания

Гильотина

Q		T	K	10 ⁶	3600	M _{сек}	M _{год}
пыль металлическая	0.203	30	0.2	1000000	3600	0.0406	0.0044

Станок сверлильный

Q		T	K	10 ⁶	3600	M _{сек}	M _{год}
пыль металлическая	0.0022	80	0.2	1000000	3600	0.0004	0.0001

Станок токарно-винторезный

Q		T	K	10 ⁶	3600	M _{сек}	M _{год}
пыль металлическая	0.0056	250	0.2	1000000	3600	0.0011	0.0010

Станок консольно-фрезерный

Q		T	K	10 ⁶	3600	M _{сек}	M _{год}
пыль металлическая	0.075	80	0.2	1000000	3600	0.015	0.0043
пыль абразивная	0.0292	80	0.2	1000000	3600	0.0058	0.0017

Заточной станок

Q		T	K	10 ⁶	3600	M _{сек}	M _{год}
пыль металлическая	0.036	125	0.2	1000000	3600	0.0072	0.0032
пыль абразивная	0.024	125	0.2	1000000	3600	0.0048	0.0022

Трубогибный станок

Q		T	K	10 ⁶	3600	M _{сек}	M _{год}
пыль металлическая	0.203	60	0.2	1000000	3600	0.0406	0.0088

Труборезный станок

Q		T	K	10 ⁶	3600	M _{сек}	M _{год}
пыль металлическая	0.203	60	0.2	1000000	3600	0.0406	0.0088

Итого от металлообрабатывающих станков:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Пыль абразивная(2930)	0.0106	0.0038
Взвешенные частицы(2902)	0.1456	0.0306

6004/002 Сварочные работы в мех. Мастерской

Характеристика	Символ	Ед.изм	Значение
Марка применяемых электродов			Электроды МП-3, d=4 мм, ОЧЗ ГОСТ 9466-75
Масса используемых за год электродов	Вгод	кг/год	145.000
Часовой расход сварочного материала	Вчас	кг/час	0.5
Удельное выделение:	К	г/кг	
Железа (II) оксид			9.77
Марганец и его соединения			1.73
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.40
Диоксид азота			
Оксид углерода			
Валовый выброс:	Мгод	т/год	
Железа (II) оксид			0.001417
Марганец и его соединения			0.000251
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000058
Диоксид азота			
Оксид углерода			
Максимальный разовый выброс:	Мсек	г/сек	
Железа (II) оксид			0.001357
Марганец и его соединения			0.000240
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000056
Диоксид азота			
Оксид углерода			

Итого от неорганизованного источника 6023

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Выбросы загрязняющих	
		г/с	т/г
Железа (II) оксид	0123	0.001357	0.001417
Марганец и его соединения	0143	0.000240	0.000251
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	0342	0.000056	0.000058
Итого		0.001653	0.001726

6005 Сварочные работы в цехе водоподготовки

Характеристика	Символ	Ед.изм	Значение	
Марка применяемых электродов			Электроды МГ-3, d=4 мм, У42 ГОСТ 9466-75	
Масса используемых за год электродов	Вгод	кг/год	30.000	
Часовой расход сварочного материала	Вчас	кг/час	0.5	
Удельное выделение:	К	г/кг		
Железа (II) оксид			9.77	
Марганец и его соединения			1.73	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%				
Фториды				
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.40	
Диоксид азота				
Оксид углерода				
Валовый выброс:	Мгод	т/год		
Железа (II) оксид			0.000293	
Марганец и его соединения			0.000052	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%				
Фториды				
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000012	
Диоксид азота				
Оксид углерода				
Максимальный разовый выброс:	Мсек	г/сек		
Железа (II) оксид			0.001357	
Марганец и его соединения			0.000240	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%				
Фториды				
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000056	
Диоксид азота				
Оксид углерода				

Итого от неорганизованного источника 6005

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Выбросы загрязняющих	
		г/с	т/г
Железа (II) оксид	0123	0.001357	0.000293
Марганец и его соединения	0143	0.000240	0.000052
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	0342	0.000056	0.000012
Итого		0.001653	0.000357

Расчет выбросов от медницких работ (пайки) (ист. 6019/001).

Неподалеку от мазутонасосной располагается обмоточный цех, в котором располагается пост пайки радиаторов. При проведении медницких работ (пайки) используются мягкие припой, плавящиеся при температуре 180-230 °С. Эти припои содержат свинец и олово, поэтому при пайке в атмосферный воздух через вентиляционную трубу выделяются аэрозоли оксидов свинца и олова.

Режим работы 600 ч/год

Расчет выбросов загрязняющих веществ от медницких работ производится согласно п. 4.10. "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий", приложение 3 приказа № 100-п от 18.04.2008 г. [22].

формуле:

$$M_{\text{год}} = q \times t \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = q, \text{ г/сек}$$

где q - удельный показатель выделения свинца, оксидов олова, г/с

t - режим работы, 600 ч/год

№ ист.	Наименование вещества	q, г/сек	Выбросы вредных веществ	
			г/с	т/год
6019/001	Свинец и его соединения (0184)	0.0000044	0.0000044	0.00001
	Олова оксид (0168)	0.0000031	0.0000031	0.00001

Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сушки двигателей ист.(6019/002)

Неподалеку от мазутонасосной располагается обмоточный цех, в котором располагается электрическая печь для сушки двигателей 150 ч/год. Время работы печи для сушки двигателей составляет 12 ч/сутки, 150 ч/год. Выброс загрязняющих веществ содержит ксилол, уайт-спирит, спирт н-бутиловый, спирт изобутиловый, толуол.Расчёт выполнен согласно Приложение № 7 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө, таблица 13

№ист.	Наименование вещества	t,ч/год	Qуд.	Выбросы вредных веществ	
				г/с	т/год
Ист.№6019/ 002	Ксилол(0616)	150	0.001404	0.001404	0.000758000
	Уайт-спирит(2752)		0.000309	0.000309	0.000167000
	Спирт н-бутиловый (1042)		0.000164	0.000164	0.000089000
	Спирт изобутиловый (1048)		0.000164	0.000164	0.000089000
	Толуол (0621)		0.000727	0.000727	0.000393
	Итого:			0.002768	0.001495000

Расчет выбросов от станков (ист. 6020/001).

В цехе для мелких текущих работ установлено следующее вспомогательное оборудование:

1 сверлильных станка: режим работы – 125 ч/год;

1 заточных станка с диаметром круга 155 мм: режим работы – 125 ч/год;

Станки работают без охлаждения СОЖ.

Выбросы загрязняющих веществ, образующихся при механической обработке металлов, для источников, не оборудованных местным отсосом, определяются по формулам раздела 5.3. Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. [18].

Сверлильный станок

Расчёт выбросов вредных веществ от сверлильного станка производится по формуле :

$$M_{\text{год}} = n \times Q \times T \times K \times 3600 / 10^6, \text{ т/год};$$
$$M_{\text{сек}} = n \times K \times Q, \text{ г/сек}$$

где Q - удельное выделение пыли технологическим оборудованием:

пыль металлическая 0.0011 г/сек

приняты как плоскошлифовальные станки

T - годовой фонд времени работы 1 единицы оборудования , 400 ч/год

K - коэффициент гравитационного оседания, 0.2

n - количество единиц используемого оборудования 1 шт.

Пыль металлическая (взвешенные частицы)

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0.001 \times 400 \times 0.2 \times 3600 / 10^6 = 0.0003 \text{ т/год}$$
$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0.2 \times 0.0011 = 0.0002 \text{ г/сек}$$

Заточной станок , диаметр круга 155 мм

Расчёт выбросов вредных веществ от заточного станка производится по формуле :

$$M_{\text{год}} = n \times Q \times T \times K \times 3600 / 10^6, \text{ т/год};$$
$$M_{\text{сек}} = n \times K \times Q, \text{ г/сек}$$

где Q - удельное выделение пыли технологическим оборудованием:

пыль абразивная 0.008 г/сек

пыль металлическая 0.012 г/сек

приняты как диаметр круга 200 мм

T - годовой фонд времени работы 1 единицы оборудования , 125 ч/год

K - коэффициент гравитационного оседания, 0.2

n - количество единиц используемого оборудования 1 шт.

Пыль абразивная

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0.008 \times 125 \times 0.2 \times 3600 / 10^6 = 0.0007 \text{ т/год}$$
$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0.2 \times 0.008 = 0.0016 \text{ г/сек}$$

Пыль металлическая (взвешенные частицы)

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0.012 \times 125 \times 0.2 \times 3600 / 10^6 = 0.0011 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0.2 \times 0.012 = 0.0024 \text{ г/сек}$$

Итого от металлообрабатывающих станков:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	2026-2035	
	г/сек	т/год
Пыль абразивная (2930)	0.0016	0.0007
Пыль металлическая (взвешенные частицы) (2902)	0.0026	0.0014

6020/002 Сварочные работы, столярка

Характеристика	Символ	Ед.изм	Значение
Марка применяемых электродов			Электроды Т-620
Масса используемых за год электродов	Вгод	кг/год	20.000000
Часовой расход сварочного материала	Вчас	кг/час	0.5
Удельное выделение:	К	г/кг	
Железа (II) оксид			39.63
Марганец и его соединения			-
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			
Диоксид азота			
Оксид Хрома VI			2.87
Валовый выброс:	Мгод	т/год	
Железа (II) оксид			0.000793
Марганец и его соединения			
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			
Диоксид азота			
Оксид Хрома VI			0.000057
Максимальный разовый выброс:	Мсек	г/сек	
Железа (II) оксид			0.005504
Марганец и его соединения			
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			
Диоксид азота			
Оксид Хрома VI			0.000399

Итого от неорганизованного источника 6020/002

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Выбросы	
		г/с	т/г
Железа (II) оксид	0123	0.005504	0.000793
Оксид Хрома VI	0203	0.000399	0.000057
Итого		0.005903	0.000850

6027/0 01	Наименование ЗВ	код ЗВ	Выбросы ЗВ	
			г/с	т/год
	Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	2909	1.120000	0.460800
	Итого		1.120000	0.460800
	<i>Формирование склада угля</i>			
№ п/п	Наименование параметра	Символ	Ед. изм.	Значение
1	Весовая доля пылевой фракции в материале	k1		0.03
2	Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли	k2		0.02
3	Коэффициент, учитывающий скорость ветра	k3		
	среднегодовая скорость ветра - 5 м/с		валовый выброс пыли	1.2
	скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 % - 7 м/с		максимально-разовый выброс пыли	1.4
4	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий	k4		1.0
5	Коэффициент, учитывающий влажность материала	k5		0.2
6	Коэффициент, учитывающий крупность материала	k7		0.4
7	Поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа перегрузочных устройств	k8		1
8	Поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала	k9		0.2
9	Коэффициент, учитывающий высоту падения материала	B		1
10	Производительность узла пересыпки	Gч	т/ч	300.0
11	Производительность узла пересыпки	Gг	т/год	40000.00
12	Количество дней в холодный период года			0
13	Количество дней в теплый период года			
14	эффективность средств пылеподавления	η	доли ед.	0
15	Объем пылевыведения:			0
16	Максимально разовое выделение пыли $M = (k1 \cdot k2 \cdot k3 \cdot k4 \cdot k5 \cdot k7 \cdot k8 \cdot k9 \cdot B \cdot Gч \cdot 1000000 \cdot (1 - \eta)) / 3600$		г/с	1.120000
17	Валовое пылевыведение $M' = k1 \cdot k2 \cdot k3 \cdot k4 \cdot k5 \cdot k7 \cdot k8 \cdot k9 \cdot B \cdot Gr \cdot (1 - \eta)$		т/год	0.460800

Сдувание пыли со склада хранения угля ист.6027/002			
№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра
1	Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, k_3		1.2
2	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования, k_4		1
3	Коэффициент, учитывающий влажность материала, k_5		0.2
4	Коэффициент, учитывающий крупность материала, k_7		0.4
5	Коэффициент, учитывающие профиль поверхности складированного материала, k_6		0.77
6	Фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения, $S_{\text{факт}}$	м^2	6000
7	Поверхность пыления в плане, S	м^2	7800
8	Унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности, q'	$\text{г}/\text{м}^2 \cdot \text{с}$	0.004
9	Общее время работы, T	час	5040
Результаты расчета:			
	Максимально-разовое выделение пыли, $B = k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_6 \times k_7 \times q' \times S$	$\text{г}/\text{с}$	2.304
	Валовое выделение пыли, $B_2 = (B \cdot T \cdot 3600) / 10^6$	$\text{т}/\text{год}$	41.804

6027/0 03	Наименование ЗВ	код ЗВ	Выбросы ЗВ	
			г/с	т/год
	Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	2909	1.120000	0.460800
	Итого		1.120000	0.460800
№ п/п	Наименование параметра	Символ	Ед. изм.	Значение
1	Весовая доля пылевой фракции в материале	k1		0.03
2	Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли	k2		0.02
3	Коэффициент, учитывающий скорость ветра	k3		0
	среднегодовая скорость ветра - 5 м/с		валовый выброс пыли	1.2
	скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 % - 7 м/с		максимально-разовый выброс пыли	1.4
4	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий	k4		1
5	Коэффициент, учитывающий влажность материала	k5		0.2
6	Коэффициент, учитывающий крупность материала	k7		0.4
7	Поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа перегрузочных устройств	k8		1
8	Поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала	k9		0.2
9	Коэффициент, учитывающий высоту падения материала	B		1
10	Производительность узла пересыпки	Gч	т/ч	300.0
11	Производительность узла пересыпки	Gг	т/год	40000.00
12	Количество дней в холодный период года			0
13	Количество дней в теплый период года			
14	эффективность средств пылеподавления	η	доли ед.	0
15	Объем пылевыведения:			0
16	Максимально разовое выделение пыли $M=(k1*k2*k3*k4*k5*k7*k8*k9*B*Gч*1000000*(1-η))/3600$		г/с	1.120000
17	Валовое пылевыведение $M'=k1*k2*k3*k4*k5*k7*k8*k9*B*Gr*(1-η)$		т/год	0.460800

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение		
			Конвейер 1	Конвейер 2	Конвейер 3
			6027/004		
1	количество конвейеров (m)		1	2	2
2	наибольшее количество одновременно работающих конвейеров j-того типа (n_j)		1	2	2
3	удельная сдуваемость твердых частиц с 1 м ² (q)	г/м ² *с	0.003	0.003	0.003
4	ширина ленты j-того конвейера (b_j)	м	0.8	0.8	0.8
5	длина ленты j-того конвейера (l_j)	м	57	80	145
6	коэффициент, учитывающий степень укрытия ленточного конвейера (k₄)		0.005	0.005	0.005
7	коэффициент, учитывающий влажность материала (k₅)		0.2	0.2	0.2
8	коэффициент, учитывающий скорость обдувам (C₅)		1	1	1
9	эффективность применяемых средств пылеподавления (n)	доли ед.	0	0	0
10	количество рабочих часов j-того конвейера в год (T_j)	ч/год	1350	1350	1350
11	коэффициент гравитационного осаждения (k)		0.4	0.4	0.4
12	Максимально разовое выделение пыли M=n_j*q*b_j*l_j*k₅*C₅*k₄*(1-n)*k	г/с	0.000055	0.000154	0.000278
13	Валовое пылевыведение M'=3,6*q*b_j*l_j*T_j*k₅*C₅*k₄*k*(1-n)/1000	т/год	0.000266	0.000373	0.000677
Итого от конвейеров Линии 1		г/с	0.000487		
		т/год	0.001316		

Расчет выбросов загрязняющих веществ от битумного котла производится согласно Методике расчета выбросов вредных веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли, в т.ч. АБЗ. Приложение №12 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 №100-п

Время работы оборудования
котел битумный 50.000 час/год

Расчет выбросов загрязняющих веществ (оксиды серы, углерода и азота, твердые частицы) при сжигании топлива во всех нагревательных устройствах выполняются по формулам:

Валовый выброс оксида сернистого в пересчете на SO₂ (сера диоксид) рассчитывают по формуле:

$$M_{SO2val} = 0,02 \times B \times S^p \times (1 - \eta'_{SO2}) \times (1 - \eta''_{SO2}), \text{ т/год}$$

где В- расход жидкого топлива, т/год $B = 0,055023 \text{ т/год}$

S^p содержание серы в топливе, % 0,3

h'_{SO2} - доля ангидрида сернистого, связываемого летучей золой топлива 0,02

h''_{SO2} - доля ангидрида сернистого, улавливаемого в золоуловителе. 0,02

$$M_{SO2val} = 0,02 \times 0,03 \times 0,3 \times (1 - 0,02) \times (1 - 0,02) = 0,000172872 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$M_{SO2сек} = M_{SO2val} \times 10^3 / 3600 \times T, \text{ г/сек}$$

где Т- время работы оборудования, ч/год

$$M_{SO2сек} = M_{SO2val} = 0,000172872 \times 10^3 / 3600 \times 50,00 = 0,0009604 \text{ г/сек}$$

Валовый выброс оксида азота рассчитывают по формуле:

$$M_{NOxval} = 0,001 \times B \times Q^p_{H^*} \times K_{NO} \times (1 - \beta), \text{ т/год}$$

Q^p_H - теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг, м3 42,75

K_{NO2}-количество окислов азота, кг/1 ГДж 0,047 таблица 3.5 Методики

β - Коэфф. снижения выбросов азота в результате технических решений 0

$$M_{NOxval} = 0,001 \times 0,0550 \times 42,75 \times 0,047 \times (1 - 0) = 0,00011056 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс оксидов азота определяется по формуле:

$$M_{NOxсек} = M_{NOxval} \times 10^3 / 3600 \times T, \text{ г/сек}$$

$$M_{NOxсек} = 0,00011056 \times 10^3 / 3600 \times 50 = 0,000614198 \text{ г/сек}$$

Валовый выброс оксида углерода, рассчитывают по формуле:

$$M_{COxval} = 0,001 \times C_{CO} \times B \times (1 - g_4 / 100), \text{ т/год}$$

где C_{CO} - выход оксида углерода при сжигании топлива, кг/т жидкого топлива

$$C_{CO} = g_1 \times R \times Q^p_{H^*}, \text{ кг/т}$$

g₁ - потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, %

g₁ = 0,5 %

g₄ - Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %

g₄ = 0 %

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической

0,65

неполноты сгорания топлива

$$M_{CO} = 0,5 \times 0,65 \times 42,75 = 13,89375 \text{ кг/т}$$

$$M_{COval} = 0,001 \times 13,89 \times 0,0550 \times (1 - 0 / 100) = 0,00000076 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс оксида углерода определяется по формуле:

$$M_{COсек} = M_{COval} \times 10^3 / 3600 \times T, \text{ г/сек}$$

$$M_{COсек} = 0,00000076 \times 10^3 / 3600 \times 50 = 0,00004246 \text{ г/сек}$$

Валовый выброс диоксида азота определяется по формуле:

$$M_{NO2} = NO_2 \times M_{NOx}, \text{ т/год}$$

NO₂-коэффициент трансформации для диоксида азота

$$M_{NO2} = 0,8 \times 0,00011056 = 0,00008844 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс диоксида азота определяется по формуле:

$$M_{NO2сек} = NO_2 \times M_{NOxсек}, \text{ г/сек}$$

$$M_{NO2сек} = 0,8 \times 0,00061 = 0,000491358 \text{ г/сек}$$

Валовый выброс углерода (сажа) определяется по формуле:

$$M_{Fval} = B \times A_F \times F, \text{ т/год}$$

A_F - средняя зольность топлива, %

A_F = 0,025

F - коэффициент

F = 0,01

$$M_{Fval} = 0,0550 \times 0,025 \times 0,01 = 0,000000375 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс углерода (сажа) определяется по формуле:

$$M_{Fсек} = M_{Fval} \times 10^3 / 3600 \times T, \text{ г/сек}$$

$$M_{Fсек} = 0,000000375 \times 10^3 / 3600 \times 50,00 = 0,0000002 \text{ г/сек}$$

Валовый выброс углеводородов определяется по формуле:

$$M_{C12+C19val} = (1 \times M_Y) / 1000, \text{ т/год}$$

M_Y - объем производства битума, т/год

$$M_{C12+C19} = (1 \times 0,1686) / 1000 = 0,000169 \text{ т/год}$$

M_Y = 0,1686

Максимально разовый выброс углеводородов определяется по формуле:

$$M_{C12+C19сек} = M_{C12+C19val} \times 10^3 / 3600 \times T, \text{ г/сек}$$

$$M_{C12+C19сек} = 0,0001686 \times 10^3 / 3600 \times 50,00 = 0,006938 \text{ г/сек}$$

Итого битумные работы:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Серы диоксид (0330)	0,00096	0,00017
Углерод (0328)	0,000002	0,000000375
Диоксид азота (0301)	0,000491	0,00008844
Азота оксид (0304)	0,00061	0,00011056
Углеводороды предельные C12-C19 (2754)	0,0069383	0,000169
Оксид углерода (0337)	0,0000425	0,0000076
ИТОГО:	0,009049	0,000548

Согласно, "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли, в частности от баз дорожно-строительной техники и асфальтобетонных заводов удельный" выброс загрязняющего вещества (углеводородов) может быть принят в среднем 1 кг на 1 т готового битума, что составляет 0,1%.

Расход битума итого:	0.01000	т/час
	0.50000	т/год

$$\text{Мсек} = 0.01 \times 0.001 \times 10^6 / 3600 = 0.0028 \text{ г/сек}$$
$$M_{\text{год}} = 0.5 \times 0.001 = 0.0005 \text{ т/год}$$

Итого	
<i>Валовый выброс, тонн/год</i>	
Углеводороды предельные (C12-C19) (2754)	0.00050
<i>Максимально разовый выброс, гр/сек</i>	
Углеводороды предельные (C12-C19) (2754)	0.00278

Покрасочные работы 6030

Характеристика	Символ	Ед.изм	Значение	
наименование ЛКМ			НЦ 1125	Эмаль ПФ-115
способ нанесения краски			кистью, валиком	пневматический
фактический годовой расход ЛКМ	мгф	т/год	0.0300	0.15000
доля краски, потерянной в виде аэрозоля при нанесении ЛКМ	δa	%, мас.	30	30
доля летучей части растворителя в ЛКМ	γp	%, мас.	60.0	45.0
время окрасочных работ		час/год	1440	1200
фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования	mm	кг/час	0.020833	0.125000
фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом времени сушки	mm	кг/час	0.000868	0.005208
доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при нанесении покрытия		%, мас.	28.0	25.0
процентный состав i-го компонента в лакокрасочном материале:	δx	%, мас.		
керосин			0.0	0.0
уайт-спирит			0.0	50.0
ацетон			7.0	0.0
бутилацетат			10.0	0.0
толуол			50.0	0.0
ксилол			0.0	50.0
спирт н-бутиловый			10.0	0.0
спирт этиловый			15.0	0.0
этилацетат			0.0	0.0
этилцеллозольв			8.0	0.0
солювент			0.0	0.0
бензин			0.0	0.0
доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при сушке покрытия		%, мас.	72.0	75.0
Валовый выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали)		т/год	0.003600	0.024750
Максимальный разовый выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующийся при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали)		г/с	0.000694	0.005729
Валовый выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ при окраске:	Мокр	т/год		
керосин			0.000000	0.000000
уайт-спирит			0.000000	0.008438
ацетон			0.000353	0.000000
бутилацетат			0.000504	0.000000
толуол			0.002520	0.000000
ксилол			0.000000	0.008438
спирт н-бутиловый			0.000504	0.000000
спирт этиловый			0.000756	0.000000
этилацетат			0.000000	0.000000
этилцеллозольв			0.000403	
Валовый выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ при сушке:	Моуш	т/год		
керосин			0.000000	0.000000
уайт-спирит			0.000000	0.025313
ацетон			0.000945	0.000000
бутилацетат			0.001296	0.000000
толуол			0.006480	0.000000
ксилол			0.000000	0.025313
спирт н-бутиловый			0.001296	0.000000
спирт этиловый			0.001944	0.000000
этилацетат			0.000000	0.000000
этилцеллозольв			0.001037	
Максимально разовый выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ при окраске:	Мокр	г/с		
керосин			0.000000	0.000000
уайт-спирит			0.000000	0.001953
ацетон			0.000068	0.000000
бутилацетат			0.000097	0.000000
толуол			0.000486	0.000000
ксилол			0.000000	0.001953
спирт н-бутиловый			0.000097	0.000000
спирт этиловый			0.000146	0.000000
этилацетат			0.000000	0.000000
этилцеллозольв			0.000078	
Максимально разовый выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ при сушке:	Моуш	г/с		
керосин			0.000000	0.000000
уайт-спирит			0.000000	0.000000
ацетон			0.000007	0.000000
бутилацетат			0.000010	0.000000
толуол			0.000052	0.000000
ксилол			0.000000	0.000244
спирт н-бутиловый			0.000010	0.000000
спирт этиловый			0.000016	0.000000
этилацетат			0.000000	0.000000
этилцеллозольв			0.000008	

Итого от источника 6030

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Выбросы	
		г/с	т/год
ксилол	0616	0.00219727	0.03375
толуол	0621	0.00053619	0.009
бутилацетат	1210	0.00010764	0.0018
ацетон	1401	0.00007535	0.0012978
спирт н-бутиловый	1042	0.00010764	0.0018
уайт-спирит	2752	0.00195313	0.03375
спирт этиловый	1061	0.0000156	0.001944
этилцеллозольв	3086	0.00008611	0.0010368
Итого		0.00516706	0.08581860

6031 Расчет выбросов загрязняющих веществ от газовой резки металла (ист. 6031)

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при газовой резке ацетилен-кислородной смесью производится согласно Методики "Расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах":

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

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

где K_m^X - удельный показатель выброса загрязняющего вещества «х» на единицу

массы расходуемых (приготавливаемых) сырья и материалов (принимается в соответствии с данными табл.4)

K_m^X	= 53.2	Азота диоксид
	65	Оксид углерода
	197	Оксид железа
	3.0	Марганец и его соединения

$B_{\text{час}}$ - фактический максимальный расход применяемых сырья и материалов, с учетом дискретности работы оборудования. $B_{\text{час}} = 2.12$ кг/час

$B_{\text{год}}$ - расход применяемого сырья и материалов. $B_{\text{год}} = 130$ кг/год

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

$n = 0$

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от сварочных работ составят:

Выбросы диоксида азота:

$$M_{\text{сек}} = ((53.2 \times 2.12) / 3600) \times (1 - 0) = 0.031329$$

$$M_{\text{год}} = ((130.000000 \times 53.2) / 1000000) \times (1 - 0) = 0.006916$$

Выбросы Оксид углерода:

$$M_{\text{сек}} = ((65.0 \times 2.12) / 3600) \times (1 - 0) = 0.038278$$

$$M_{\text{год}} = ((130.000000 \times 65) / 1000000) \times (1 - 0) = 0.008450$$

Выбросы Оксид железа:

$$M_{\text{сек}} = ((197 \times 2.12) / 3600) \times (1 - 0) = 0.116011$$

$$M_{\text{год}} = ((130.000000 \times 197) / 1000000) \times (1 - 0) = 0.025610$$

Выбросы Марганец и его соединения:

$$M_{\text{сек}} = ((3.0 \times 2.12) / 3600) \times (1 - 0) = 0.001767$$

$$M_{\text{год}} = ((130.000000 \times 3.0) / 1000000) \times (1 - 0) = 0.000390$$

Наименование ЗВ	Максимально разовый выброс, $M = \Sigma M_i$, г/сек	Валовый выброс, $M = \Sigma M_i$, т/год
Азота диоксид(0301)	0.031329	0.00692
Оксид углерода (0337)	0.038278	0.008450
Оксид железа(0123)	0.116011	0.025610
Марганец и его соединения(0143)	0.001767	0.000390

6032/001 Сварочные работы

Характеристика	Символ	Ед.изм	Значение
Марка применяемых электродов			Электроды тип 3, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75
Масса используемых за год электродов	Вгод	кг/год	85.000
Часовой расход сварочного материала	Вчас	кг/час	0.5
Удельное выделение:	К	г/кг	
Железа (II) оксид			9.77
Марганец и его соединения			1.73
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.40
Диоксид азота			
Оксид углерода			
Валовый выброс:	Мгод	т/год	
Железа (II) оксид			0.000830
Марганец и его соединения			0.000147
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000034
Диоксид азота			
Оксид углерода			
Максимальный разовый выброс:	Мсек	г/сек	
Железа (II) оксид			0.001357
Марганец и его соединения			0.000240
Пыль неорганическая SiO2 20-70%			
Фториды			
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000056
Диоксид азота			
Оксид углерода			

Итого от неорганизованного источника 6032/001

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Выбросы	
		г/с	т/г
Железа (II) оксид	0123	0.001357	0.000830
Марганец и его соединения	0143	0.000240	0.000147
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	0342	0.000056	0.000034
Итого		0.001653	0.001012

6032/002 Расчет выбросов загрязняющих веществ от газовой резки металла

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при газовой резке ацетилен-кислородной смесью производится согласно Методики "Расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах ":

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

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

где K_m^X - удельный показатель выброса загрязняющего вещества «х» на единицу

массы расходуемых (приготавливаемых) сырья и материалов (принимается в соответствии с данными табл.4)

K_m^X = 53.2	Азота диоксид
65	Оксид углерода
197	Оксид железа
3.0	Марганец и его соединения

$B_{\text{час}}$ - фактический максимальный расход применяемых сырья и материалов, с учетом дискретности работы оборудования. $B_{\text{час}} = 2.12$ кг/час

$B_{\text{год}}$ - расход применяемого сырья и материалов. $B_{\text{год}} = 130$ кг/год

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

$n = 0$

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от сварочных работ составят:

Выбросы диоксида азота:

$$M_{\text{сек}} = ((53.2 \times 2.12) / 3600) \times (1 - 0) = 0.031329$$

$$M_{\text{год}} = ((130.000000 \times 53.2) / 1000000) \times (1 - 0) = 0.006916$$

Выбросы Оксид углерода:

$$M_{\text{сек}} = ((65.0 \times 2.12) / 3600) \times (1 - 0) = 0.038278$$

$$M_{\text{год}} = ((130.000000 \times 65) / 1000000) \times (1 - 0) = 0.008450$$

Выбросы Оксид железа:

$$M_{\text{сек}} = ((197 \times 2.12) / 3600) \times (1 - 0) = 0.116011$$

$$M_{\text{год}} = ((130.000000 \times 197) / 1000000) \times (1 - 0) = 0.025610$$

Выбросы Марганец и его соединения:

$$M_{\text{сек}} = ((3.0 \times 2.12) / 3600) \times (1 - 0) = 0.001767$$

$$M_{\text{год}} = ((130.000000 \times 3.0) / 1000000) \times (1 - 0) = 0.000390$$

Наименование ЗВ	Максимально разовый выброс, $M = \Sigma M_i$, г/сек	Валовый выброс, $M = \Sigma M_i$, т/год
Азота диоксид(0301)	0.031329	0.00692
Оксид углерода (0337)	0.038278	0.008450
Оксид железа(0123)	0.116011	0.025610
Марганец и его соединения(0143)	0.001767	0.000390

Расчет выбросов от станков (ист. 6032/003).

В стояночном боксе для текущих работ установлено следующее вспомогательное оборудование:

1 сверлильных станка: режим работы – 125 ч/год;

1 заточных станка с диаметром круга 155 мм: режим работы – 125 ч/год;

Станки работают без охлаждения СОЖ.

Выбросы загрязняющих веществ, образующихся при механической обработке металлов, для источников, не оборудованных местным отсосом, определяются по формулам раздела 5.3. Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. [18].

Сверлильный станок

Расчёт выбросов вредных веществ от сверлильного станка производится по формуле :

$$M_{\text{год}} = n \times Q \times T \times K \times 3600 / 10^6, \text{ т/год};$$
$$M_{\text{сек}} = n \times K \times Q, \text{ г/сек}$$

где Q - удельное выделение пыли технологическим оборудованием:

пыль металлическая 0.0011 г/сек

приняты как плоскошлифовальные станки

T - годовой фонд времени работы 1 единицы оборудования , 400 ч/год

K - коэффициент гравитационного оседания, 0.2

n - количество единиц используемого оборудования 1 шт.

Пыль металлическая (взвешенные частицы)

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0.001 \times 400 \times 0.2 \times 3600 / 10^6 = 0.0003 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0.2 \times 0.0011 = 0.0002 \text{ г/сек}$$

Заточной станок , диаметр круга 155 мм

Расчёт выбросов вредных веществ от заточного станка производится по формуле :

$$M_{\text{год}} = n \times Q \times T \times K \times 3600 / 10^6, \text{ т/год};$$
$$M_{\text{сек}} = n \times K \times Q, \text{ г/сек}$$

где Q - удельное выделение пыли технологическим оборудованием:

пыль абразивная 0.008 г/сек

пыль металлическая 0.012 г/сек

приняты как диаметр круга 200 мм

T - годовой фонд времени работы 1 единицы оборудования , 125 ч/год

K - коэффициент гравитационного оседания, 0.2

n - количество единиц используемого оборудования 1 шт.

Пыль абразивная

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0.008 \times 125 \times 0.2 \times 3600 / 10^6 = 0.0007 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0.2 \times 0.008 = 0.0016 \text{ г/сек}$$

Пыль металлическая (взвешенные частицы)

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0.012 \times 125 \times 0.2 \times 3600 / 10^6 = 0.0011 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0.2 \times 0.012 = 0.0024 \text{ г/сек}$$

Итого от металлообрабатывающих станков:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Пыль абразивная (2930)	0.0016	0.0007
Пыль металлическая (взвешенные частицы) (2902)	0.0026	0.0014

[illegible]

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	
Щековая дробилка для шамотного кирпича			
Количество твёрдых частиц образующихся при работе ДСУ			
1	Валовое выделение твердых частиц (q)	г/сек	8.00
2	Продолжительность выделения твердых частиц (t)		
	Время работы с/год	с/год	216000.00
3	Количество постоянно работающего оборудования	шт.	1.00

16.00

6035 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от щековой дробилки С110 (ист. 6035)

Щековая дробилка для шамотного кирпича

Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от погрузочно-разгрузочных работ производится согласно п. 5.4 (Определение массы выделяющихся загрязняющих веществ) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 5.3 и 5.4:

$$M_{\text{сек}} = \sum q \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = \sum q \times t \times (1 - \eta) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где q - валовое выделение твердых частиц (принимается в соответствии с

Оксид азота

q = 8.00 принят, как для песчаника

t - продолжительность выделения твердых частиц, с/год

η - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы принимается η = 0.80

при эксплуатации ДСК будет использоваться оросительная система

Согласно плана-графика ведения работ, с учетом количества используемой техники,

продолжительность выделения твердых частиц составит:

Время работы с/год t = 216000.00 с/год

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от погрузочно-разгрузочных работ составят:

Время работы с/год

$$M_{\text{сек}} = \sum 8.00 \times (1 - 0.80) = 1.60 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = \sum 8.00 \times 216000.00 \times (1 - 0.80) \times 10^{-6} = 0.3456 \text{ т/год}$$

Наименование ЗВ	максимально разовый выброс, М=ΣMi, г/сек	валовый выброс, m=Σmi, т/год
Время работы с/год		
Пыль неорганическая (SiO ₂ 20-70 %)(2908)	1.6000	0.3456

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от компрессорной установки (ист.6048)

На территории районной котельной по потребности работает компрессорный агрегат. выброс загрязняющих веществ содержит оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, сажу, углеводороды, бенз(а)пирен, формальдегиды

Расчет выполнен согласно "Методике расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

РНД 211.2.02.04-2004, Астана.

Выбросы от работы компрессорной установки

Расчеты валовых и максимальных выбросов производятся по формуле:

$$M_{сек} = e_i \cdot P_{э} / 3600 \text{ г/сек};$$

$$M_{год} = q_i \cdot B_{год} / 1000 \text{ т/год}.$$

Где: q_i - выброс i-го вредного вещества, г/кг топлива, приходящегося на один кг дизельного топлива;

$B_{год}$ - расход топлива за год, т;

e_i - выброс i-го вредного вещества на единицу полезной работы установки на режиме номинальной мощности, г/кВт·ч;

$P_{э}$ - эксплуатационная мощность установки, кВт.

Значения выбросов e_i для различных групп дизельных установок, г/кВт·ч:

Группа	Выброс, г/кВт·ч						
	CO	NO _x	CH	C	SO ₂	CH ₂ O	Бенз/а/пирен
A	7.2	10.3	3.6	0.7	1.1	0.15	1,3× 10 ⁻⁵

Значения выбросов q_i для различных групп дизельных установок, г/кг:

Группа	Выброс, г/кг топлива						
	CO	NO _x	CH	C	SO ₂	CH ₂ O	Бенз/а/пирен
A	30	43	15	3.0	4.5	0.6	5,5× 10 ⁻⁵

Расчет максимального выброса i-ого вещества, г/с:

По окислам азота (NO_x) предусматривается трансформация и составляет по диоксиду азота (NO₂) - 0,8, оксиду азота (NO) - 0,13.

Наименование загрязняющего вещества	e_i , г/кВт·ч	$P_{э}$, кВт	Трансформация окислов азота	$M_{сек}$, г/с
Оксид углерода	7.2	47		0.094000
Диоксид азота	10.3	47	0.8	0.107578
Оксид азота	10.3	47	0.13	0.017481
Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	3.6	47		0.047000
Углерод (сажа)	0.7	47		0.009139
Диоксид серы	1.1	47		0.014361
Формальдегид	0.15	47		0.001958
Бенз/а/пирен	0.000013	47		0.0000002

Расчет валового выброса i-ого вещества за год, т/год:

Наименование загрязняющего вещества	$B_{год}$, т/год	q_i	Трансформация окислов азота	$M_{год}$, т/год
Оксид углерода	0.542	30		0.016260
Диоксид азота	0.542	43	0.8	0.018645
Оксид азота	0.542	43	0.13	0.003030
Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	0.542	15		0.008130
Углерод (сажа)	0.542	3.0		0.001626
Диоксид серы	0.542	4.5		0.002439
Формальдегид	0.542	0.6		0.000325
Бенз/а/пирен	0.542	0.000055		0.00000003

Итого выбросов от дизель-генераторной установки (ист.6048):

Наименование загрязняющего вещества	Код загрязняющего вещества	Нормативы выбросов	
		г/с	т/год
Оксид углерода	0337	0.094000	0.016260
Диоксид азота	0301	0.107578	0.018645
Оксид азота	0304	0.017481	0.003030
Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	2754	0.047000	0.008130
Углерод (сажа)	0328	0.009139	0.001626
Диоксид серы	0330	0.014361	0.002439
Формальдегид	1325	0.001958	0.000325
Бенз/а/пирен	0703	0.0000002	0.00000003
Итого:		0.2915172	0.05045503

Сдувание пыли с гидрозолоотвала ист.6049			
№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра
1	Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, k_3		1.2
2	Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования, k_4		1
3	Коэффициент, учитывающий влажность материала, k_5		0.8
4	Коэффициент, учитывающий крупность материала, k_7		0.4
5	Коэффициент, учитывающие профиль поверхности складированного материала, k_6		1
6	Фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения, $F_{\text{факт}}$	м^2	20000
7	Поверхность пыления в плане, F	м^2	20000
8	Унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности, q'	$\text{г}/\text{м}^2 \cdot \text{с}$	0.004
9	Общее время работы, T	час	5040
10	эффективность средств пылеподавления	доли ед.	0.9
Результаты расчета:			
	Максимально-разовое выделение пыли, $B = k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_6 \times k_7 \times q' \times F$	г/с	3.072
	Валовое выделение пыли, $B_2 = (B \cdot T \cdot 3600) / 10^6$	т/год	55.738

2908	Пыль неорганическая менее 20 %(2908)	г/с	3.072
		т/год	55.738

6053 Сварочные работы в мазутонасосной

Характеристика	Символ	Ед.изм	Значение	
Марка применяемых электродов			Электроды МГ-3, d=4 мм, У42 ГОСТ 9466-75	
Масса используемых за год электродов	Вгод	кг/год	30.000	
Часовой расход сварочного материала	Вчас	кг/час	0.5	
Удельное выделение:	К	г/кг		
Железа (II) оксид			9.77	
Марганец и его соединения			1.73	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%				
Фториды				
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.40	
Диоксид азота				
Оксид углерода				
Валовый выброс:	Мгод	т/год		
Железа (II) оксид			0.000293	
Марганец и его соединения			0.000052	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%				
Фториды				
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000012	
Диоксид азота				
Оксид углерода				
Максимальный разовый выброс:	Мсек	г/сек		
Железа (II) оксид			0.001357	
Марганец и его соединения			0.000240	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%				
Фториды				
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000056	
Диоксид азота				
Оксид углерода				

Итого от неорганизованного источника 6053

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Выбросы загрязняющих	
		г/с	т/г
Железа (II) оксид	0123	0.001357	0.000293
Марганец и его соединения	0143	0.000240	0.000052
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	0342	0.000056	0.000012
Итого		0.001653	0.000357

Расчет выбросов от станков (ист. 6054/001).

В котельной установлено следующее вспомогательное оборудование:

1 заточной станок с диаметром круга 155 мм: режим работы – 125 ч/год;

Станок работают без охлаждения СОЖ.

Выбросы загрязняющих веществ, образующихся при механической обработке металлов, для источников, не оборудованных местным отсосом, определяются по формулам раздела 5.3. Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.06-2004. [18].

Заточной станок , диаметр круга 155 мм

Расчёт выбросов вредных веществ от заточного станка производится по формуле :

$$M_{\text{год}} = n \times Q \times T \times K \times 3600 / 10^6, \text{ т/год};$$
$$M_{\text{сек}} = n \times K \times Q, \text{ г/сек}$$

где Q - удельное выделение пыли технологическим оборудованием:

пыль абразивная 0.008 г/сек
пыль металлическая 0.012 г/сек
приняты как диаметр круга 200 мм

T - годовой фонд времени работы 1 единицы оборудования , 125 ч/год

K - коэффициент гравитационного оседания, 0.2

n - количество единиц используемого оборудования 1 шт.

Пыль абразивная

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0.008 \times 125 \times 0.2 \times 3600 / 10^6 = 0.0007 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0.2 \times 0.008 = 0.0016 \text{ г/сек}$$

Пыль металлическая (взвешенные частицы)

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0.012 \times 125 \times 0.2 \times 3600 / 10^6 = 0.0011 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0.2 \times 0.012 = 0.0024 \text{ г/сек}$$

Итого от металлообрабатывающих станков:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	2026-2035	
	г/сек	т/год
Пыль абразивная(2930)	0.0016	0.0007
Пыль металлическая (взвешенные частицы) (2902)	0.0024	0.0011

6054/002 Сварочные работы в дробильном корпусе

Характеристика	Символ	Ед.изм	Значение	
Марка применяемых электродов			Электроды МР-3, d=4 мм, Э42, Т-320, ГОСТ 9466-75	
Масса используемых за год электродов	Вгод	кг/год	110.000	
Часовой расход сварочного материала	Вчас	кг/час	0.5	
Удельное выделение:	К	г/кг		
Железа (II) оксид			9.77	
Марганец и его соединения			1.73	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%				
Фториды				
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.40	
Диоксид азота				
Оксид углерода				
Валовый выброс:	Мгод	т/год		
Железа (II) оксид			0.001075	
Марганец и его соединения			0.000190	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%				
Фториды				
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000044	
Диоксид азота				
Оксид углерода				
Максимальный разовый выброс:	Мсек	г/сек		
Железа (II) оксид			0.001357	
Марганец и его соединения			0.000240	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%				
Фториды				
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)			0.000056	
Диоксид азота				
Оксид углерода				

Итого от неорганизованного источника 6005

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Выбросы загрязняющих	
		г/с	т/г
Железа (II) оксид	0123	0.001357	0.001075
Марганец и его соединения	0143	0.000240	0.000190
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	0342	0.000056	0.000044
Итого		0.001653	0.001309

Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стирки спецодежды ист.(6056)

В прачечной на стиральной машинке осуществляется стирка рабочей одежды служащих с использованием порошка стирального в количестве 313 кг/год. Выброс загрязняющих веществ содержит динатрий карбонат синтетическое моющее средство .Расчёт выполнен согласно Приложение № 7 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө, таблица 13

№ист.	Наименование вещества	t, ч/год	Qуд.	Выбросы вредных веществ	
				г/с	т/год
Ист.№6018	Динатрий карбонат(0155)	550	0.00004052	0.00004052	0.000080000
	Синтетическое моющее средство(2873)		0.00009401	0.00009401	0.000186000