

ОО КАРАГАНДИНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ
Государственная лицензия № 00979 от 20 июня 2007 года



СВОДНЫЙ ТОМ
предельно-допустимых выбросов (ПДВ)
города Т Е М И Р Т А У

ТОМ II

Договор о государственных закупках услуг №27 от 31 марта 2025 года

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
от частного сектора г. Темиртау

ИСТОЧНИКИ 6001–6010

Разработчик:
Директор
ОО Карагандинский областной
Экологический Музей



А.Д. Маликова

Караганда 2025

Список таблиц

Таблица 1 – Сводная таблица с идентификацией частных секторов с АСО с присвоенными им номерами источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Темиртау с результатами расчетов валовых выбросов	5
Таблица 2 – Расчет выбросов ЗВ от 1 (одного) частного дома/ квартиры МЖД с АСО при сжигании газа в котлах производительностью до 30 т/ч.....	6
Таблица 3 – Расчет выбросов ЗВ от 1 (одного) частного дома / квартиры МЖД с АСО при сжигании угля в печах жилого сектора.....	7
Таблица 4 – Расчет выбросов ЗВ от бытовых печей частного сектора жилого массива г. Темиртау (Сектор 1-10).....	8

Расчет выбросов выполнен согласно НД «Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами», г. Алматы, 1996 г.

Характеристики топлива для настоящего расчета приняты:

- для расчета выбросов ЗВ в атмосферу от сжигания твердого топлива взяты характеристики угля Шубаркольского угольного бассейна, согласно НД «Методика определения удельных выбросов вредных веществ в атмосферу и ущерба от вида используемого топлива Республики Казахстан» РНД 211.3.02.01–97, Астана, 2005 г.
- для расчета выбросов ЗВ в атмосферу от сжигания природного газа взяты характеристики газа согласно паспорту №58, предоставленному АО «QAZAQCAZ AİMAQ».

Пыль неорганическая (с содержанием двуоксида кремния 20–70 %)

Выброс твердых частиц летучей золы и не догоревшего топлива (т/год, г/с) с дымовыми газами рассчитан по формуле:

$$П_{тв} = B * A^r * X * (1 - \eta), \text{ (т/год, г/с).}$$

где: B – расход топлива, т/год, г/с;

A^r – зольность топлива на рабочую массу, % (таблица 6 Методики);

X – коэффициент для топок с неподвижной решеткой и ручным забросом (таблица 2.1 Сборника);

η – доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях.

Сернистый ангидрид

Расчет выбросов сернистого ангидрида (т/год, г/сек) выполнен по формуле:

$$П_{SO_2} = 0,02 * B * S^r * (1 - \eta'_{SO_2}) * (1 - \eta''_{SO_2}), \text{ (т/год, г/с).}$$

где: S^r – содержание серы в топливе на рабочую массу, % (таблица 6 Методики для угля; по сертификату качества для природного газа);

η'_{SO_2} – доля оксидов серы в топливе, связываемых летучей золой, % (таблица 2.2 Сборника);

η''_{SO_2} – доля оксидов окислов серы, улавливаемых в золоуловителе, % (таблица 2.2 Сборника).

Оксид углерода

Расчет выбросов оксида углерода выполнен по формуле:

$$П_{CO} = 0,001 * C_{CO} * B * \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \text{ т/год, г/с.}$$

$$C_{CO} = q_3 * R * Q^R;$$

где: C_{CO} – количество окиси углерода в единицу теплоты, выделяющейся при сгорании топлива;

q_3 – потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, % (таблица 2.2 Сборника);

q_4 – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, % (таблица 2.2 Сборника);

R – коэффициент, учитывающий долю потери теплоты, вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленного наличием в продуктах сгорания окиси углерода (таблица 2.3 Сборника);

Q^R – низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг (таблица 6 Методики для угля; по сертификату качества для природного газа).

Оксиды азота

Количество оксидов азота (в пересчете на NO_2) выбрасываемых на единицу времени, рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{NO}_2} = 0,001 * B * Q^R * K_{\text{NO}_2} * (1 - \beta), \text{ т/год, г/с.}$$

где: K_{NO_2} – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла, кг/ГДж (рис 2.1 Сборника);

β – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений.

При расчете загрязнения атмосферы и определении выбросов для всех видов технологических процессов, следует учитывать полную или частичную трансформацию поступающих в атмосферу оксидов азота. Для этого установленное по расчету количество выбросов оксидов азота (M_{NO_x}) в пересчете на NO_2 разделяется на составляющие оксид азота (NO) и диоксид азота (NO_2). Коэффициенты трансформации от NO_x принимаются на уровне максимальной установленной трансформации, т.е. 0,8 – для NO_2 и 0,13 – для NO . Тогда отдельные выбросы будут определяться по формулам:

$$\begin{aligned} P_{\text{NO}_2 \text{ сек.}} &= 0,8 \times P_{\text{NO}_x \text{ сек.}}, P_{\text{NO}_2 \text{ год.}} = 0,8 \times P_{\text{NO}_x \text{ год.}}, \\ P_{\text{NO сек.}} &= 0,13 \times P_{\text{NO}_x \text{ сек.}}, P_{\text{NO год.}} = 0,13 \times P_{\text{NO}_x \text{ год.}} \end{aligned}$$

Сводная таблица с идентификацией частных секторов АСО с присвоенными им номерами источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Темиртау с результатами расчетов валовых выбросов приведены в таблице 1.

Расчет выбросов ЗВ от 1 (одного) частного дома/ квартиры МЖД с АСО при сжигании газа в котлах производительностью до 30 т/ч приведен в таблице 2.

Расчет выбросов ЗВ от 1 (одного) частного дома/ квартиры МЖД с АСО при сжигании угля в печах жилого сектора приведен в таблице 3

Результаты расчетов выбросов ЗВ от каждого частного сектора г. Темиртау приведены в таблице 4.

Таблица 1 – Сводная таблица с идентификацией частных секторов с АСО с присвоенными им номерами источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Темиртау с результатами расчетов валовых выбросов

Наименование жилого массива	Координаты жилого массива		Номер ИВ	Кол-во жилых домов	Тип жилого дома	Кол-во домов/квартир, отапливаемых углем, ед.	Кол-во домов, подключенных к газовому отоплению, ед.	Валовый выброс от ЧС на 2025 г., т/год
	Широта	Долгота				ист. выделения 01	ист. выделения 02	
1	2	3	5	6	7	8	9	12
Сектор 1	50° 5'15.85	72°54'2.38	6001	279	ЧС	279	0	128,5360254
Сектор 2	50° 3'40.15	72°56'25.80	6002	637	ЧС	637	0	293,4675562
Сектор 3	50° 3'21.18	72°56'9.84	6003	89	ЧС	89	0	41,0025314
Сектор 4	50° 3'12.52	72°56'16.00	6004	38	ЧС	32	6	14,910176
Сектор 5	50° 3'3.57	72°55'39.67	6005	1999	ЧС	943	1056	463,9564846
Сектор 6	50° 2'12.64	72°58'36.98	6006	501	ЧС	501	0	230,8120026
Сектор 7	50° 2'44.69	72°59'27.53	6007	581	ЧС	581	0	267,6682106
Сектор 8	50° 6'36.55	72°53'55.94	6008	1137	ЧС	1050	87	486,1692756
Сектор 9	50° 5'42.26	72°54'9.10	6009	15	ЧС	14	1	6,4777852
Сектор 10	50° 5'50.56	72°54'46.81	6010	59	ЧС	55	4	25,4504382

Таблица 2 – Расчет выбросов ЗВ от 1 (одного) частного дома/ квартиры МЖД с АСО при сжигании газа в котлах производительностью до 30 т/ч

Параметр 1	Символ 2	Ед. изм 3	Значение 4	Примечание 5
Отопление помещения			Дом	
Топливо			Газ	
Количество домов			1	
Количество часов работы	T	ч	5 088,000	отопительный сезон
Расход применяемого сырья и материалов	B	тыс. м³/год	2,447	пересчет
		м³/год	2 447,000	данные КазТрансГаз Аймак
		тыс. м³/ч	0,0005	пересчет
		л/с	0,134	пересчет
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания	g_4	%	0,500	Методика
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания	g_3	%	0,500	Методика
Низшая теплота сгорания топлива	Q	МДж/м³	35,860	паспорт на газ
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	K_{no_2}	кг/ГДж	0,075	Методика
Степень снижения выбросов оксидов азота	β		0,000	
Содержание серы в топливе	S_r	г/м³	0,010	паспорт на газ
		мг/м³	10,000000	пересчет
Содержание сероводорода в топливе	H_2S	%	0,002	паспорт на газ
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива	n'_{so}		0,000	Методика
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе	n''_{so}	%	0,000	
Коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленного наличием в продуктах сгорания окиси углерода	R		0,500	Методика
Выход окиси углерода при сжигании топлива	C_{co}	кг/тыс. м³	8,965	расчет
Коэффициент трансформации окислов азота				
азота диоксид			0,800	Методика
азот оксид			0,130	Методика
Максимально разовый выброс ЗВ:	M_c			
диоксида серы		г/с	0,00000003	расчет
окислы азота		г/с	0,0003604	расчет
диоксид азота		г/с	0,0002883	расчет
оксид азота		г/с	0,0000469	расчет
оксид углерода		г/с	0,0011953	расчет
Валовый выброс ЗВ:	$M_{год}$			
диоксида серы		т/год	0,0000005	расчет
окислы азота		т/год	0,0065812	расчет
диоксид азота		т/год	0,0052650	расчет
оксид азота		т/год	0,0008556	расчет
оксид углерода		т/год	0,0218277	расчет

Таблица 3 – Расчет выбросов ЗВ от 1 (одного) частного дома / квартиры МЖД с АСО при сжигании угля в печах жилого сектора

Наименование расчетного параметра	Символ	Ед. изм	Значение параметра	Примечание
1	2	3	4	5
Шубаркольский			уголь	данные акимата
Зольность топлива	A^r	%	21,0000000	Методика
Количество израсходованного топлива за год	B	т	5,0000000	данные акимата
Годовой расход топлива		г/сек	0,2729734	расчет
Доля золы топлива в уносе	f		0,0100000	Методика
коэффициент для различных видов топок	X	%	0,0023000	Методика
Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях	η		0,0000000	
Время работы	N	сутки/год	212,0000000	отопительный сезон
Время работы в сутки	T	ч	5088,0000000	отопительный сезон
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания	g_4	%	7,0000000	Методика
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания	g_3	%	2,0000000	Методика
Низшая теплота сгорания топлива	Q	МДж/кг	18,2400000	Методика
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	K_{NO_2}	кг/ГДж	0,1600000	Методика
Степень снижения выбросов оксидов азота	β		0,0000000	
Содержание серы в топливе	S_r	%	0,4000000	Методика
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива	$n'so$		0,1000000	Методика
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе	$n''so$	%	0,0000000	Методика
Коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленного наличием в продуктах сгорания окиси углерода	R		1,0000000	Методика
Выход окиси углерода при сжигании топлива	C_{co}	кг/т	36,480000	расчет
Валовый выброс загрязняющих веществ	M_c			
пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %		т/год	0,2415000	расчет
диоксид серы		т/год	0,0360000	расчет
окись углерода		т/год	0,1696320	расчет
окислы азота, в т.ч.		т/год	0,0145920	расчет
оксид азота		т/год	0,0018970	расчет
диоксид азота		т/год	0,0116736	расчет
Максимально разовый выброс загрязняющих веществ	M_{zod}			
пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %		г/сек	0,0131846	расчет
диоксид серы		г/сек	0,0019654	расчет
окись углерода		г/сек	0,0092610	расчет
оксиды азота, в т.ч.		г/сек	0,0007966	расчет
оксид азота		г/сек	0,0001036	расчет
диоксид азота		г/сек	0,0006373	расчет

Таблица 4 – Расчет выбросов ЗВ от бытовых печей частного сектора жилого массива г. Темиртау (Сектор 1-10)

№ п/п	Наименование площадки, № источника	№ источника выделения	Топливо	Наименование загрязняющего вещества	Код ЗВ	Нормативы выбросов ЗВ	
						г/с	т/год
1	2	3	4	6	7	8	9
1	Сектор 1 - 6001	01	Уголь	пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %	2908	3,6785034	67,3785000
				диоксид серы	0330	0,5483466	10,0440000
				окись углерода	0337	2,5838190	47,3273280
				оксид азота	0304	0,0289044	0,5292630
				диоксид азота	0301	0,1778067	3,2569344
2	Сектор 2 - 6002	01	Уголь	пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %	2908	8,3985902	153,8355000
				диоксид серы	0330	1,2519598	22,9320000
				окись углерода	0337	5,8992570	108,0555840
				оксид азота	0304	0,0659932	1,2083890
				диоксид азота	0301	0,4059601	7,4360832
3	Сектор 3 - 6003	01	Уголь	пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %	2908	1,1734294	21,4935000
				диоксид серы	0330	0,1749206	3,2040000
				окись углерода	0337	0,8242290	15,0972480
				оксид азота	0304	0,0092204	0,1688330
				диоксид азота	0301	0,0567197	1,0389504
4	Сектор 4 - 6004	01	Уголь	пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %	2908	0,4219072	7,7280000
				диоксид серы	0330	0,0628928	1,1520000
				окись углерода	0337	0,2963520	5,4282240
				оксид азота	0304	0,0033152	0,0607040
				диоксид азота	0301	0,0203936	0,3735552
		02	Газ	диоксид серы	0330	0,0000002	0,0000030
				окись углерода	0337	0,0071718	0,1309662
				оксид азота	0304	0,0002814	0,0051336
				диоксид азота	0301	0,0017298	0,0315900
				диоксид азота	0301	0,0017298	0,0315900
5	Сектор 5 - 6005	01	Уголь	пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %	2908	12,4330778	227,7345000
				диоксид серы	0330	1,8533722	33,9480000
				окись углерода	0337	8,7331230	159,9629760
				оксид азота	0304	0,0976948	1,7888710
				диоксид азота	0301	0,6009739	11,0082048
		02	Газ	диоксид серы	0330	0,0000317	0,0005280
				окись углерода	0337	1,2622368	23,0500512
				оксид азота	0304	0,0495264	0,9035136
				диоксид азота	0301	0,3044448	5,5598400
				диоксид азота	0301	0,3044448	5,5598400
6	Сектор 6 - 6006	01	Уголь	пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %	2908	6,6054846	120,9915000
				диоксид серы	0330	0,9846654	18,0360000

№ п/п	Наименование площадки, № источника	№ источника выделения	Топливо	Наименование загрязняющего вещества	Код ЗВ	Нормативы выбросов ЗВ	
						г/с	т/год
1	2	3	4	6	7	8	9
				окись углерода	0337	4,6397610	84,9856320
				оксид азота	0304	0,0519036	0,9503970
				диоксид азота	0301	0,3192873	5,8484736
7	Сектор 7 - 6007	01	Уголь	пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %	2908	7,6602526	140,3115000
				диоксид серы	0330	1,1418974	20,9160000
				окись углерода	0337	5,3806410	98,5561920
				оксид азота	0304	0,0601916	1,1021570
				диоксид азота	0301	0,3702713	6,7823616
8	Сектор 8 - 6008	01	Уголь	пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %	2908	13,8438300	253,5750000
				диоксид серы	0330	2,0636700	37,8000000
				окись углерода	0337	9,7240500	178,1136000
				оксид азота	0304	0,1087800	1,9918500
				диоксид азота	0301	0,6691650	12,2572800
		02	Газ	диоксид серы	0330	0,0000026	0,0000435
				окись углерода	0337	0,1039911	1,8990099
				оксид азота	0304	0,0040803	0,0744372
				диоксид азота	0301	0,0250821	0,4580550
9	Сектор 9 - 6009	01	Уголь	пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %	2908	0,1845844	3,3810000
				диоксид серы	0330	0,0275156	0,5040000
				окись углерода	0337	0,1296540	2,3748480
				оксид азота	0304	0,0014504	0,0265580
				диоксид азота	0301	0,0089222	0,1634304
		02	Газ	диоксид серы	0330	0,0000000	0,0000005
				окись углерода	0337	0,0011953	0,0218277
				оксид азота	0304	0,0000469	0,0008556
				диоксид азота	0301	0,0002883	0,0052650
10	Сектор 10 - 6010	01	Уголь	пыль неорганическая SiO ₂ 20-70 %	2908	0,7251530	13,2825000
				диоксид серы	0330	0,1080970	1,9800000
				окись углерода	0337	0,5093550	9,3297600
				оксид азота	0304	0,0056980	0,1043350
				диоксид азота	0301	0,0350515	0,6420480
		02	Газ	диоксид серы	0330	0,0000001	0,0000020
				окись углерода	0337	0,0047812	0,0873108
				оксид азота	0304	0,0001876	0,0034224
				диоксид азота	0301	0,0011532	0,0210600
	Итого					106,9263255	1958,4504858