

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

1. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котельной

Список литературы:

1. Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. – Алматы: "КазЭКОЭКСП", 1996.
2. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод) /под ред. Н.В. Кузнецова/.-М.: Энергия,1973.
3. Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду (утв. приказом Министра охраны ООС РК от 16 апреля 2012 года № 100-ө).

В качестве топлива используется уголь месторождения «Каражыра». Характеристика угля представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Характеристика топлива

Месторождение	Марка	Зольность A^P , %	Содерж.серы S^P , %	Влажность W^P , %	Калорийность МДж/кг
1	2	3	4	5	6
Уголь «Каражыра»	Д (рядовой)	21,0 /19,32	0,588 / 0,588	16/ 16	18,650

Максимальный секундный расход угля V_c для котлоагрегата КВм -2,5ТТ согласно паспортным данным составляет 137,5 г/с, для котлоагрегата КВм - 1,1ТТ – 53,6 г/с .

Расчет выбросов твердых частиц

Выбросы твердых веществ (летучая зола и недогоревшее топливо) определяется по формуле [1]:

$$M_{ТВ} = V \times A^P \times f \times (1 - n_3), \text{ г/с, т/год,}$$

где V - расход топлива, г/с, т/год;

A^P - зольность сжигаемого топлива, (таблица 1.1.);

f - коэффициент, характеризующий тип топки и вид топлива, [1].

n_3 - доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе.

Расчет выбросов пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20% при сжигании угля в котельной» (ист.0001):

$$M_{ТВ} = 137,5 \times 21,0 \times 0,0023 \times (1 - 0,83) = 1,1290 \text{ г/с}$$

$$M_{ТВ} = 1283,0 \times 19,32 \times 0,0023 \times (1 - (1 - 0,83)) = 9,6919 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов диоксида серы

Количество оксидов серы в пересчете на SO₂, выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами при сжигании жидкого и твердого топлива, рассчитывают по формуле [1]:

$$M_{so_2} = 0,02 \times B \times S^p \times (1 - n'so_2) \times (1 - n''so_2),$$

где S^p - содержание серы в топливе на расчетную массу, (таблица 1.1), %;

n'so₂ - доля окислов серы, связываемых летучей золой, (n'=0.1 для угля, n'=0.02 для масла) [1];

n''so₂ - доля окислов серы, улавливаемых в газоуловителе, принимается равной нулю для сухих золоуловителей [1].

Расчет выбросов *диоксида серы* при сжигании угля в котельной» (ист.0001):

$$M_{so} = 0,02 \times 137,5 \times 0,588 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = 1,4553 \text{ г/с}$$

$$M_{so} = 0,02 \times 1283,0 \times 0,588 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = 13,5793 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов оксида углерода

Количество оксида углерода, выбрасываемого в атмосферу (г/с, т/год) при сжигании жидкого и твердого топлива рассчитывают по формуле [1]:

$$M_{co} = 0,001 \times C_{co} \times B \times (1 - q_4 / 100)$$

где C_{co} - выход оксида углерода при сжигании топлива, кг/т, или:

$$C_{co} = q_3 \times R \times Q_n,$$

q₃ - потери вследствие химической неполноты сгорания топлива, %. Для угля q₃=2, для масла q₃=0,5 [1];

R - коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода, для угля R=1, для масла R=0,65 [1];

q₄- потери теплоты, вызванные механической неполнотой сгорания топлива, для угля q₄=7, для масла q₄=0 [1].

Расчет выбросов *оксида углерода* при сжигании угля в котельной» (ист.0001):

$$C_{co} = 2 \times 1,0 \times 18,65 = 37,3 \text{ кг/т}$$

$$M_c = 0,001 \times 37,3 \times 137,5 \times (1 - 7,0/100) = 4,7697 \text{ г/с}$$

$$M_{Г} = 0,001 \times 37,3 \times 1283,0 \times (1 - 7,0/100) = 44,5060 \text{ т/год}$$

Выбросы окислов азота

Количество окислов азота, выбрасываемых в атмосферу (т/год, г/с), рассчитывают по формуле [1]

$$M_{NO} = 0.001 \times B \times Q_H \times K_{NO_x} \times (1-b),$$

где: Q_H - теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг (табл.1.1);

K_{NO} - параметр, характеризующий количество окислов азота в кг, образующихся на один ГДж тепла, принимается по рис.2.1 [1];

b - коэффициент, учитывающий степень снижения выбросов окислов азота в результате применения технических средств, $b=0$.

Согласно [3] при расчете загрязнения атмосферы и определении выбросов для всех видов технологических процессов и транспортных средств следует учитывать полную или частичную трансформацию поступающих в атмосферу окислов азота. Для этого установленное по расчету количество выбросов окислов 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:

Диоксид азота (т/год, г/с):

$$M_{NO_2} = (0,001 \times B \times Q_H \times K_{NO_2} \times (1-b)) \times 0,8$$

Оксид азота (т/год, г/с):

$$M_{NO} = (0,001 \times B \times Q_H \times K_{NO_2} \times (1-b)) \times 0,13$$

Расчет выбросов *диоксида азота* при сжигании угля в котельной (ист.0001):

$$M_{NO_2} = (0,001 \times 137,5 \times 18,65 \times 0,17 \times (1 - 0)) \times 0,8 = 0,3488 \text{ г/с}$$

$$M_{NO_2} = (0,001 \times 1283,0 \times 18,65 \times 0,17 \times (1 - 0)) \times 0,8 = 3,2542 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов *оксида азота* при сжигании угля в котельной (ист.0001):

$$M_{NO} = (0,001 \times 137,5 \times 18,65 \times 0,17 \times (1 - 0)) \times 0,13 = 0,0567 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = (0,001 \times 1283,0 \times 18,65 \times 0,17 \times (1 - 0)) \times 0,13 = 0,5288 \text{ т/год}$$

Таблица 1.1 - Результаты расчетов выбросов ЗВ от котельной

Источник выброса (выделения)	Наименование источника выделения	Характеристика топлива				f	h' SO2	h" SO2	KNO2	Cco	R	q3	q4	Расход топлива		Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе, пз	Результаты расчета	
		Вид	Зольность, Ap, % (максим./среднее)	Содержание серы, Sp, % (максим./среднее)	Калорийность, Qрн, МДж/кг									г/с	т/год				М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0001	Котлоагрегат КВм -2,5ТТ	Уголь м-е "Каражыра"	<u>21</u> 19,32	<u>0,588</u> 0,588	18,65	0,0023	0,1	0	0,17	37,3	1	2	7	137,5	1283	Азота диоксид Азота оксид Серы диоксид Углерода оксид Пыль неорган. 70-20% SiO2	0301 0304 0330 0337 2908	0,8	0,3488 0,0567 1,4553 4,7697 1,3283	3,2542 0,5288 13,5793 44,5060 11,4023
0001	Котлоагрегат КВм -2,5ТТ	Уголь м-е "Каражыра"	<u>21</u> 19,32	<u>0,588</u> 0,588	18,65	0,0023	0,1	0	0,17	37,3	1	2	7	137,5	1283	Азота диоксид Азота оксид Серы диоксид Углерода оксид Пыль неорган. 70-20% SiO2	0301 0304 0330 0337 2908	0,8	0,3488 0,0567 1,4553 4,7697 1,3283	3,2542 0,5288 13,5793 44,5060 11,4023
0001	Котлоагрегат КВм -1,1ТТ	Уголь м-е "Каражыра"	<u>21</u> 19,32	<u>0,588</u> 0,588	18,65	0,0023	0,1	0	0,18	37,3	1	2	7	53,6	1001	Азота диоксид Азота оксид Серы диоксид Углерода оксид Пыль неорган. 70-20% SiO2	0301 0304 0330 0337 2908	0,8	0,1439 0,0234 0,5673 1,8593 0,5178	2,6883 0,4368 10,5946 34,7237 8,8961

Таблица 1.1 - Результаты расчетов выбросов ЗВ от котельной

Источник выброса (выделения)	Наименование источника выделения	Характеристика топлива				f	h' SO2	h'' SO2	KNO2	Cco	R	q3	q4	Расход топлива		Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе, пз	Результаты расчета						
		Вид	Зольность, Ap, % (максим./среднее)	Содержание серы, Sp, % (максим./среднее)	Калорийность, Qрн, МДж/кг									г/с	т/год				М, г/с	Г, т/год					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21					
Итого от ист.0001																Азота диоксид	0301	0,4927	9,1967						
																Азота оксид	0304			0,0801	1,4944				
																Серы диоксид	0330					2,9106	37,7532		
																Углерода оксид	0337							6,6290	123,7357
																Пыль неорган. 70-20% SiO2	2908								

2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от склада угля и зерна

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников. Приложение №8 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. №221-Ө.

Максимально-разовый выброс *пыли неорганической: менее 20% двуокиси кремния*, определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{сек}} = A + B = (K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times G \times 10^6 \times V / 3600) + \\ + (K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 \times q \times F), \text{ г/с}$$

где A – выбросы при переработке (ссыпка, перевалка, перемещение) материала, г/с;

B – выбросы при статическом хранении материала;

K₁ - весовая доля пылевой фракции в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером 0-200 мкм;

K₂ - доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль;

K₃ - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия и принимаемый в соответствии с табл.2 [1];

K₄ - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования. Берется по данным табл.3 [1];

K₅ - коэффициент, учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными табл.4 [1];

K₆ – коэффициент, учитывающий профиль поверхности складываемого материала и определяемым как соотношение F_{факт}/F. Значение K₆ колеблется в пределах 1,3-1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения;

K₇ - коэффициент, учитывающий крупность материала и принимаемый в соответствии с табл. 5 [1];

F_{факт} – фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения (учитывать только площадь, на которой производятся погрузочно-разгрузочные работы);

F – поверхность пыления в плане, м²;

q' – унос пыли с 1м² фактической поверхности в условиях, когда K₄=1; K₅=1, принимается в соответствии с данными табл.6 [1];

V' - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки и принимаемый в соответствии с таблицы 7 [1]. Склады и хвостохранилища рассматриваются как равномерно распределенные источники пылевыведения.

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/час.

Валовый выброс при пересыпке определяется:

$$Q_{\text{Г}}^{\text{пересыпка}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times G_1 \times V', \text{ т/год}$$

где G₁ – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Валовый выброс при хранении определяется:

$$Q_{\text{Г}}^{\text{хранение}} = q^{\text{хранение}} \times t \times (365 - T_c) \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где q^{хранение} – максимально-разовый выброс при хранении, г/с;

t – время хранения, ч/сут;

T_c – годовое количество суток с устойчивым снежным покровом, сут, T_c=165.

Пример расчета выбросов пыли неорганической с содержанием SiO_2 менее 20% при пересыпке угля (ист.6001):

$$q = 0,03 \times 0,02 \times 1,4 \times 0,005 \times 0,01 \times 0,5 \times 3,1 \times 10^6 \times 0,7 / 3600 = 0,00001 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{Г}}^{\text{пересыпка}} = 0,03 \times 0,02 \times 1,4 \times 0,005 \times 0,01 \times 0,5 \times 3567,0 \times 0,7 = 0,00005 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов и исходные данные приведены в таблице 2.1.

2. Выбросы ЗВ от склада угля и зерна

N ист	Наименование источника	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	Gчас т/час	Gгод т/год	q'	S	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	n	Результаты расчетов	
																	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
6001	Склад угля																	
	Пересыпка	0,03	0,02	1,4	0,005	0,01	-	0,5	0,7	3,1	3567	-	-	Пыль неорганическая менее 20% SiO2	2909	0	0,00001	0,00005
Склад зерна (ТОК)																		
6003	Разгрузка с автотранспорта на склад	0,01	0,03	1,4	0,005	0,7	-	0,7	0,7	25	50187	-	-	Пыль зерновая	2937		0,005	0,03615
	Погрузка со склада	0,01	0,03	1,4	0,005	0,7	-	0,7	0,7	25	50187	-	-				0,005	0,03615

3. Расчет выбросов загрязняющих веществ от склада золы

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников. Приложение №8 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. №221-Ө.

2. Методика расчета нормативов размещения золошлаковых отходов для котельных различной мощности, работающих на твердом топливе. Приложение 10 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов РК от 12.06.2014г. № 221-Ө.

Зола, образующая при сжигании угля, складировается в закрытый контейнер временного хранения, с последующей передачей сторонней организации. Выбросов загрязняющих веществ при хранении золы не происходит, т.к. контейнер закрытый.

Максимально-разовый выброс *пыли неорганической: 70-20% двуокиси кремния*, определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{сек}} = A + B = (K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times G \times 10^6 \times V / 3600) + \\ + (K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 \times q \times F), \text{ г/с}$$

где А – выбросы при переработке (ссыпка, перевалка, перемещение) материала, г/с;

В – выбросы при статическом хранении материала;

K_1 - весовая доля пылевой фракции в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером 0-200 мкм;

K_2 - доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль;

K_3 - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия и принимаемый в соответствии с табл.2 [1];

K_4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования. Берется по данным табл.3 [1];

K_5 - коэффициент, учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными табл.4 [1];

K_6 - коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного материала и определяемым как соотношение $F_{\text{факт}}/F$. Значение K_6 колеблется в пределах 1,3-1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения;

K_7 - коэффициент, учитывающий крупность материала и принимаемый в соответствии с табл. 5 [1];

$F_{\text{факт}}$ – фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения (учитывать только площадь, на которой производятся погрузочно-разгрузочные работы);

F – поверхность пыления в плане, м²;

q' – унос пыли с 1м² фактической поверхности в условиях, когда $K_4=1$; $K_5=1$, принимается в соответствии с данными табл.6 [1];

V – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки и принимаемый в соответствии с таблицы 7 [1]. Склады и хвостохранилища рассматриваются как равномерно распределенные источники пылевыделения.

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/час.

Валовый выброс при пересыпке определяется:

$$Q_{\text{г пересыпка}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times G_1 \times V', \text{ т/год}$$

где G_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Валовый выброс при хранении определяется:

$$Q_{Г^{\text{хранение}}} = q^{\text{хранение}} \times t \times (365 - T_c) \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где $q^{\text{хранение}}$ – максимально-разовый выброс при хранении, г/с;

t – время хранения, ч/сут;

T_c – годовое количество суток с устойчивым снежным покровом, сут, $T_c=165$.

Золошлаковые отходы образуются в результате сгорания твердого топлива в котловом агрегате.

Количество золошлаковых отходов, включающих в себя шлак и золу, уловленную в золоуловителях, рассчитывается по формулам [2]:

$$M_{\text{ЗШО}} = M_{\text{ШЛ}} + M_{\text{ЗОЛЫ}}$$

$$M_{\text{ШЛ}} = 0,01 \times B \times A_p - N_z, \text{ т/год}$$

$$M_{\text{ЗОЛЫ}} = N_z \times \eta_{\text{зу}}, \text{ т/год}$$

где $M_{\text{ШЛ}}$ – количество шлака, образовавшегося при сжигании угля, т/год;

$M_{\text{ЗОЛЫ}}$ – количество золы, уловленной в золоуловителях, т/год;

B – годовой расход угля, т/год;

A_p – зольность угля, %;

$\eta_{\text{зу}}$ – эффективность золоуловителя;

$$N_z = 0,01 \times B \times (\alpha \times A_p + q_4 \times Q_T / 32680),$$

где: q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания угля, $q_4 = 7,0$;

Q_T – теплота сгорания топлива, кДж/кг;

32680 кДж/кг – теплота сгорания условного топлива;

α – доля уноса золы из топки, $\alpha = 0,25$.

Пример расчета золошлаковых отходов:

$$M_{\text{ШЛ}} = 0,01 \times 3567,0 \times 21,0 - 329,76 = 419,31 \text{ т/год}$$

$$N_z = 0,01 \times 3567,0 \times (0,25 \times 21,0 + 7 \times 18650 / 32680) = 329,76 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{ЗОЛЫ}} = 329,76 \times 0,8 = 263,81 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{ЗШО}} = 419,31 + 263,81 = 683,12 \text{ т/год}$$

Пример расчета выбросов пыли неорганической: 70-20% двуокиси кремния при пересыпке золы (ист.6002):

$$q = 0,06 \times 0,04 \times 1,4 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,8 \times 3,8 \times 10^6 \times 0,4 / 3600 = 0,01135 \text{ г/с}$$

$$Q_{Г^{\text{пересыпка}}} = 0,06 \times 0,04 \times 1,4 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,8 \times 638,12 \times 0,4 = 0,00734 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 Выбросы ЗВ от склада золы

N ист	Наименование источника	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	Gчас т/час	Gгод т/год	q'	S	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	n	Результаты расчетов	
																	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
6002	Склад золы																	
	Пересыпка	0,06	0,04	1,4	0,1	0,1	-	0,8	0,4	3,8	683,12	-	-	Пыль неорганическая 70-20% SiO ₂	2908	0	0,01135	0,00734
Итого по ист.6002:														Пыль неорганическая 70-20% SiO₂	2908	0	0,01135	0,00734

4. Расчет выбросов при содержании животных

Список литературы: Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов 4 категории (Приложение № 7 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-ө).

Максимальный разовый выброс рассчитывается по формуле:

$$M_c = (Q * M * N) / 10^8, \text{ г/с (4.1)}$$

где: Q - удельный выброс в атмосферный воздух ЗВ (мкг/(с*1 центнер живой массы)) (по таблицам 6-8 согласно приложению 2 к настоящей Методике);

M - средняя масса одного животного, кг (по таблицам 6-8 согласно приложению 2 к настоящей Методике или исходные данные);

N - количество голов животных (птиц) в помещении (на площадке), шт.

Валовый выброс рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{год}} = (M_c * T * 3600) / 10^6, \text{ т/год, (4.2)}$$

где: M_c - максимальный разовый выброс (по формуле (4.1)), г/с;

T - годовой фонд рабочего времени, час/год.

Расчет выбросов произведен в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Выбросы загрязняющих веществ от содержания свиней

Номер источника выделения	Наименование источника выделения	Кол-во голов животных в помещении (на площадке). N, шт.	Средняя масса одного животного, М, кг	Годовой фонд рабочего времени, Т, час/год.	Удельный выброс в атмосферный воздух ЗВ, Q, мкг/(сх1 центнер живой массы)	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы ЗВ	
								г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0002	Корпус осеменения	1180	130	365	10,2	Аммиак	0303	0,01565	0,02056
					0,4	Сероводород	0333	0,00061	0,0008
					51,8	Метан	0410	0,07946	0,10441
					1,12	Метанол	1052	0,00172	0,00226
					0,11	Фенол	1071	0,00017	0,00022
					0,9	Этилформиат	1246	0,00138	0,00181
					0,45	Пропиональдегид	1314	0,00069	0,00091
					0,25	Гексановая кислота	1531	0,00038	0,0005
					1,58	Диметилсульфид	1707	0,00242	0,00318
					0,008	Метантиол	1715	0,00001	0,00001
0003	Корпус ожидания	2072	130	365	0,2	Метиламин	1849	0,00031	0,00041
					5,3	Пыль меховая	2920	0,00813	0,01068
					10,2	Аммиак	0303	0,02747	0,0361
					0,4	Сероводород	0333	0,00108	0,00142
					51,8	Метан	0410	0,13953	0,18334
					1,12	Метанол	1052	0,00302	0,00397
					0,11	Фенол	1071	0,0003	0,00039
					0,9	Этилформиат	1246	0,00242	0,00318
					0,45	Пропиональдегид	1314	0,00121	0,00159
					0,25	Гексановая кислота	1531	0,00067	0,00088
1,58	Диметилсульфид	1707	0,00426	0,0056					

Таблица 4.1 - Выбросы загрязняющих веществ от содержания свиней

Номер источника выделения	Наименование источника выделения	Кол-во голов животных в помещении (на площадке). N, шт.	Средняя масса одного животного, М, кг	Годовой фонд рабочего времени, Т, час/год.	Удельный выброс в атмосферный воздух ЗВ, Q, мкг/(сх1 центнер живой массы)	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы ЗВ	
								г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					0,008	Метантиол	1715	0,00002	0,00003
					0,2	Метиламин	1849	0,00054	0,00071
					5,3	Пыль меховая	2920	0,01428	0,01876
0004	Корпус опороса	864	15	365	10,2	Аммиак	0303	0,00132	0,00173
					0,4	Сероводород	0333	0,00005	0,00007
					51,8	Метан	0410	0,00671	0,00882
					1,12	Метанол	1052	0,00015	0,0002
					0,11	Фенол	1071	0,00001	0,00001
					0,9	Этилформиат	1246	0,00012	0,00016
					0,45	Пропиональдегид	1314	0,00006	0,00008
					0,25	Гексановая кислота	1531	0,00003	0,00004
					1,58	Диметилсульфид	1707	0,0002	0,00026
					0,008	Метантиол	1715	0,000001	0,000001
					0,2	Метиламин	1849	0,00003	0,00004
					5,3	Пыль меховая	2920	0,00069	0,00091
0005	Корпус доразивания	15552	30	365	10,2	Аммиак	0303	0,04759	0,06253
					0,4	Сероводород	0333	0,00187	0,00246
					51,8	Метан	0410	0,24168	0,31757
					1,12	Метанол	1052	0,00523	0,00687
					0,11	Фенол	1071	0,00051	0,00067
					0,9	Этилформиат	1246	0,0042	0,00552
					0,45	Пропиональдегид	1314	0,0021	0,00276

Таблица 4.1 - Выбросы загрязняющих веществ от содержания свиней

Номер источника выделения	Наименование источника выделения	Кол-во голов животных в помещении (на площадке). N, шт.	Средняя масса одного животного, М, кг	Годовой фонд рабочего времени, Т, час/год.	Удельный выброс в атмосферный воздух ЗВ, Q, мкг/(сх1 центнер живой массы)	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы ЗВ	
								г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					0,25	Гексановая кислота	1531	0,00117	0,00154
					1,58	Диметилсульфид	1707	0,00737	0,00968
					0,008	Метантиол	1715	0,00004	0,00005
					0,2	Метиламин	1849	0,00093	0,00122
					5,3	Пыль меховая	2920	0,02473	0,0325
0006	Корпус откорма	36000	130	365	10,2	Аммиак	0303	0,47736	0,62725
					0,4	Сероводород	0333	0,01872	0,0246
					51,8	Метан	0410	2,42424	3,18545
					1,12	Метанол	1052	0,05242	0,06888
					0,11	Фенол	1071	0,00515	0,00677
					0,9	Этилформиат	1246	0,04212	0,05535
					0,45	Пропиональдегид	1314	0,02106	0,02767
					0,25	Гексановая кислота	1531	0,0117	0,01537
					1,58	Диметилсульфид	1707	0,07394	0,09716
					0,008	Метантиол	1715	0,00037	0,00049
					0,2	Метиламин	1849	0,00936	0,0123
					5,3	Пыль меховая	2920	0,24804	0,32592

5. Расчет выбросов от навозохранилищ

Список литературы:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов 4 категории. Астана, 2014 г.

Валовые выбросы рассчитываются по формуле:

$$M_{год} = (S * q * T * 3600) / 106, \text{ т/год}, (4.3)$$

где: S - средняя площадь бурта навоза, м²;

q - удельный показатель выброса загрязняющего вещества, г/с на 1 м² навоза (таблица 9 согласно приложению 2 к настоящей Методике);

T - время работы навозохранилища, час.

Максимальный разовый выброс рассчитывается по формуле:

$$M_c = S_{макс} * q, \text{ г/с} (4.4)$$

где S_{макс} - максимальная возможная площадь бурта навоза, м².

Расчет выбросов по сероводороду проводится аналогично. Удельные выделения загрязняющих веществ и результаты расчетов сведены в таблицу 5.1

Таблица 5.1 - Выбросы загрязняющих веществ при хранении навоза

Номер источника выделения	Наименование источника выделения	Площадь бурта навоза, м ²	Годовой фонд рабочего времени, Т, час/год.	Удельный выброс в г/с на 1 м ² открытой поверхности	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы ЗВ	
							г/с	т/год
1	2	4	5	6	7	8	9	10
6004	Лагуны	74000	8760	0,00002839	Аммиак	0303	2,10086	66,25272
				0,0000022	Сероводород	0333	0,1628	5,13406

6. Расчет выбросов при дезинфекции раствором каустической содой

Список литературы:

1. Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. – Алматы: "КазЭКОЭКСП", 1996.

Расчет выбросов вредных веществ при дезинфекции поверхностей каустической содой производится на основании удельных показателей. На предприятии используется каустическая сода, водный раствор которой имеет щелочную реакцию, при этом в атмосферу выделяется аэрозоль щелочи NaOH.

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

$$П = Y \times F \times T \times 3,6 \times 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где Y – удельный показатель выделения ингредиента, г/(м² × с) площади зеркала раствора (Y=0,0056);

F – площадь зеркала раствора, 163 м²;

T – годовой фонд рабочего времени, T=62 ч.

Максимальный выброс определяется:

$$M = Y \times f, \text{ г/с}$$

где f – площадь влажной поверхности, м²;

Годовой выброс гидроксида натрия определяется по формуле:

$$П = 0,0056 \times 163 \times 62 \times 3,6 \times 10^{-3} = 0,20374 \text{ т/год}$$

Максимальный секундный выброс будет равен:

$$M = 0,0056 \times 163 = 0,9128 \text{ г/с}$$

Результаты расчета представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1. Выбросы вредных веществ при дезинфекции загонов

Номер загона	F, м ²	Номер источника	Наименование загрязняющего вещества	Код ЗВ	Выбросы	
					г/с	т/год
1	2	3	4		5	6
Отделение						
дезинфекция	163	0007	NaOH (гидроксид натрия)	0150	0,9128	0,20374

7. Расчет выбросов загрязняющих веществ при дезинфекции

При обработке оборудования, помещений, поверхностей санитарных приборов, используется раствор хлора. В растворе 30% активного хлора, причем часть его в количестве 10% теряется в процессе хранения, оставшиеся 20% активного хлора, идут на дезинфекцию. Практика показала, что половина этого хлора идет на реакцию с различными минеральными примесями, содержащимися в воде и на окисление органических веществ. Этот хлор выпадает в осадок. На разрушение бактериальных клеток расходуется лишь незначительная часть хлора. В атмосферу выделяется 10 % хлора.

Количество хлора, выделившегося в атмосферу за год, находится по формуле:

$$M = m \times n, \text{ т/год}$$

где m – годовой расход хлорной извести, т;
 n – количество хлора, %.

При определении максимального выброса (г/с) используется выражение:

$$M_c = M_g \times 10^6 / (3600 \times T), \text{ г/с}$$

где T - время дезинфекции, ч/год, ч/год.

Пример расчета выбросов хлора при дезинфекции помещений и оборудования в здании (ист.000801):

$$M = 0,025 \times 0,1 = 0,0025 \text{ т/год}$$

$$M_c = 0,0025 \times 10^6 / (3600 \times 1095) = 0,00063 \text{ г/с}$$

Результаты расчета сведены в таблицу 7.1.

Таблица 7.1 - Результаты расчетов выбросов вредных веществ при дезинфекции

№ ист.	Наименование места дезинфекции	Время работы, т, ч/год	Количество хлора, п, %	Расход хлора, м, т/год	Код ЗВ	Загрязняющее вещество	Выбросы	
							г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Здание								
000801	Помещения, оборудования	1095	0,1	0,025	349	Хлор	0,00063	0,0025
000802	Сан.узлы	730	0,1	0,015	349	Хлор	0,00057	0,0015
000803	Сан.узлы	730	0,1	0,015	349	Хлор	0,00057	0,0015
000804	Сан.узлы	730	0,1	0,015	349	Хлор	0,00057	0,0015

8. Расчет выбросов загрязняющих веществ от прачечной

Список литературы:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов 4 категории. Астана, 2014.

Для стирки одежды используют стиральный порошок «Миф», «Лоск». В атмосферу выделяются: динатрий карбонат, синтетическое моющее средство.

Складское хранение органических растворителей и других летучих соединений осуществляется в герметичной таре, без выделения вредных веществ.

Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от прачечной при применении стирального порошка, производится на основании удельных показателей [1].

Количество вредных веществ, выделяемых в процессе приготовления раствора для стирки, определяем по формуле:

$$M_c = Q_{уд}, \text{ г/с}$$

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

где q - удельный показатель выделения загрязняющего вещества, г/с;

T - время работы, ч/год.

Расчет выбросов *динатрия карбоната* при работе стиральной машинки (ист.600901):

$$M_c = 0,00006478 \text{ г/с}$$

$$M_{г} = 0,00006478 \times 1750 \times 3600 / 10^6 = 0,000408 \text{ т/год}$$

Результаты расчета представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе прачечной

№ ист.	Наименование оборудования	t, ч/год	q, г/с	Код ЗВ	Загрязняющее вещество	Выбросы	
						г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
000901	Стиральная машина производительность 36 кг/ч	1750	0,00006478	0155	диНатрий карбонат	0,00006478	0,000408
			0,0001505	2744	Синтетическое моющее средство	0,0001505	0,000948
000902	Стиральная машина производительность 36 кг/ч	1750	0,00006478	0155	диНатрий карбонат	0,00006478	0,000408
			0,0001505	2744	Синтетическое моющее средство	0,0001505	0,000948
000903	Стиральная машина производительность 36 кг/ч	1750	0,00006478	0155	диНатрий карбонат	0,00006478	0,000408
			0,0001505	2744	Синтетическое моющее средство	0,0001505	0,000948
Итого по ист.0009:				0155	диНатрий карбонат	0,00019434	0,001224
				2744	Синтетическое моющее средство	0,0004515	0,002844

9. Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта

Список литературы.

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных предприятий. Астана, 2008 г.

Выброс загрязняющих веществ одним автомобилем данной группы в день при выезде с территории или помещения стоянки (M_{ik}^I) и возврате (M_{ik}^{II}) рассчитывается по формулам [1]:

$$M_{ik}^I = m_{прik} \times t_{пр} + m_{lik} \times L_1 + m_{xxik} \times t_{xx1}, \text{ г}$$

$$M_{ik}^{II} = m_{lik} \times L_2 + m_{xxik} \times t_{xx2}, \text{ г}$$

где $m_{прik}$ - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля каждой группы, г/мин [9];

m_{lik} - пробеговый выброс i -го вещества при движении по территории автомобиля со скоростью 10-20 км/час, г/км [9];

m_{xxi} - удельный выброс i -го компонента при работе двигателя на холостом ходу, г/мин;

$t_{пр}$ - время прогрева двигателя, мин [9];

t_{xx1}, t_{xx2} - время работы двигателя на холостом ходу при выезде (возврате) на территорию предприятия, мин;

L_1, L_2 - пробег по территории предприятия одного автомобиля в день при выезде (возврате), км.

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

$$M_i^j = \sum_{k=1}^P \alpha_e \times (M_{ik}^I + M_{ik}^{II}) \times N_k \times D_p \times 10^{-6}, \text{ т / год}$$

где α_e - коэффициент выпуска;

N_k - количество автомобилей каждой группы в хозяйстве;

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

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

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

$$M_i^0 = M_i^T + M_i^X + M_i^P, \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс i -го вещества рассчитывается по формуле:

$$G_i^I = \sum_{k=1}^P M_{ik}^I \times N_k^i / 3600, \text{ г/с}$$

где N_k^i - количество автомобилей, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Максимально разовый выброс рассчитывается для месяца с наиболее низкой среднемесячной температурой.

Таблица 9.1- Результаты расчетов выбросов от автотранспорта

№ ИЗ	Тип транспортного средства /грузоподъемность	ix1, мин	ix2, мин.	Nkv	Nk	A	Dn			L1n	L2n	tpr мин			Mxx, г/мин.	Mnpik г/мин		Mlik, г/мин		Загрязняющее вещество	Код	M, г/с	G, т/год													
							T	П	X			T	X	T		X																				
																	8	9	10					11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Открытая стойка																																				
6005	Легковые авт. (карбюратор.) 1,8-3,5 л	1	1	1	2	0,5	180	90	95	0,01	0,01	4	6	20	0,05	0,05	0,07	0,4	0,4	Азота диоксид	0301	0,0003	0,0002													
															0,012	0,013	0,016	0,07	0,09	Серы диоксид	0330	0,0001	0,00005													
															0,4	0,65	1	1,7	2,5	Пары бензина	2704	0,0057	0,0032													
	4,5	5	9,1	17	21,3	Углерода оксид	0337	0,0519	0,0288																											
	Легковые авт. (карбюратор.) 1,2-1,8 л	1	1	1	1	1	180	90	95	0,01	0,01	4	6	20	0,03	0,03	0,04	0,28	0,28	Азота диоксид	0301	0,0002	0,0001													
															0,01	0,01	0,013	0,06	0,07	Серы диоксид	0330	0,0001	0,00005													
															0,3	0,38	0,6	1,6	2,3	Пары бензина	2704	0,0034	0,0019													
	3,5	4	7,1	15,8	19,8	Углерода оксид	0337	0,0405	0,0225																											
	Грузовые авт. (карбюратор.) 2-5 т	1	1	3	13	0,23	180	90	95	0,01	0,01	4	6	20	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	Азота диоксид	0301	0,0028	0,0019													
															0,02	0,02	0,022	0,15	0,19	Серы диоксид	0330	0,0004	0,00025													
															1,7	1,5	2,5	5,5	6,9	Пары бензина	2704	0,0431	0,0249													
	10,2	15	18,3	29,7	37,3	Углерода оксид	0337	0,3138	0,1859																											
	Грузовые авт. (дизель) 2-5 т	1	1	1	2	0,5	180	90	95	0,01	0,01	4	6	20	0,5	0,5	0,7	2,6	2,6	Азота диоксид	0301	0,0032	0,0019													
0,072															0,072	0,086	0,39	0,49	Серы диоксид	0330	0,0005	0,00032														
0,25															0,3	0,6	0,7	0,8	Керосин	2732	0,0034	0,0018														
0,02															0,02	0,08	0,2	0,3	Углерод	0328	0,0005	0,00026														
1,5	1,9	3,1	3,5	4,3	Углерода оксид	0337	0,0177	0,0099																												
Автобус малый (карбюратор.)	1	1	1	1	1	180	90	95	0,01	0,01	4	6	20	0,2	0,2	0,3	0,8	0,8	Азота диоксид	0301	0,0014	0,0008														
														0,02	0,02	0,025	0,15	0,19	Серы диоксид	0330	0,0001	0,00009														
1,7	1,5	3,8	5,5	6,9	Пары бензина	2704	0,0216	0,0115																												

Таблица 9.1- Результаты расчетов выбросов от автотранспорта

№ ИЗ	Тип транспортного средства /грузоподъемность	tх1, мин	tх2, мин.	Nкв	Nк	А	Dn			L1n	L2n	tпр мин			Mхх, г/мин.	Mпрік г/мин		Mлік, г/мин		Загрязняющее вещество	Код	М, г/с	G, т/год															
							Т	П	Х			Т	П	Х		Т	Х	Т	Х																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24															
															10,2	15	28,1	29,7	37,3	Углерода оксид	0337	0,159	0,0856															
	Грузовые авт. (дизель) 5-8 т	1	1	5	30	0,17	180	90	95	0,01	0,01	4	6	20	0,6	0,6	0,8	3,5	3,5	Азота диоксид	0301	0,0185	0,0117															
															2,8	2,8	4,4	5,1	6,2	Углерода оксид	0337	0,1262	0,0744															
Итого по ист.6005:																				Азота диоксид	0301	0,0185	0,0166															
Итого по ист.6005:																				Азота оксид	0304	0,003	0,00264															
Итого по ист.6005:																				Серы диоксид	0330	0,0031	0,00275															
Итого по ист.6005:																				Керосин	2732	0,0227	0,0143															
Итого по ист.6005:																				Пары бензина	2704	0,0431	0,0415															
Итого по ист.6005:																				Углерод	0328	0,0034	0,00196															
Итого по ист.6005:																				Углерода оксид	0337	0,3138	0,4071															

10. Расчет выбросов токсичных газов при работе автотракторной техники

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников. Астана, 2014 г.

Расход топлива в кг/ч на 1 лошадиную силу мощности составляет ориентировочно для карбюраторных двигателей 0,4 кг/л.с. ч и для дизельных двигателей – 0,25 кг/л.с. ч. Количество выхлопных газов при работе карьерных машин составляет 15-20 г на 1 кг израсходованного топлива.

Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу, определяют путем умножения величины расхода топлива в тоннах на соответствующие коэффициенты.

Максимальный разовый выброс токсичных веществ газов при работе карьерных машин производится по формуле:

$$M_C = B \times k_{эi} / 3600, \text{ г/с}$$

где: B – расход топлива, т/ч;

$k_{эi}$ – коэффициент эмиссий i-того загрязняющего вещества.

Валовый выброс токсичных веществ газов при работе карьерных машин производится по формуле:

$$M_G = 3600 \times M_C \times T \times 10^6, \text{ т/год}$$

где T – время работы карьерных машин, ч/год.

Результаты расчета выбросов вредных веществ при работе карьерных машин представлены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
								г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6006	Кран манипулятор	д/топливо	0,01	150	100000	Оксид углерода	0337	0,27778	0,15
					30000	Керосин	2732	0,08333	0,045
					10000	Диоксид азота	0301	0,02222	0,012
					10000	Оксид азота	0304	0,00361	0,00195
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,04306	0,02325
					20000	Диоксид серы	0330	0,05556	0,03
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000001	0,000001
	Тягач топливозаправщик	д/топливо	0,01	150	100000	Оксид углерода	0337	0,27778	0,15
					30000	Керосин	2732	0,08333	0,045
					10000	Диоксид азота	0301	0,02222	0,012
					10000	Оксид азота	0304	0,00361	0,00195
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,04306	0,02325
					20000	Диоксид серы	0330	0,05556	0,03
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000001	0,000001
	Экскаватор-погрузчик	д/топливо	0,006	150	100000	Оксид углерода	0337	0,16667	0,09
					30000	Керосин	2732	0,05	0,027
10000					Диоксид азота	0301	0,01333	0,0072	
10000					Оксид азота	0304	0,00217	0,00117	
15500					Углерод (сажа)	0328	0,02583	0,01395	
20000					Диоксид серы	0330	0,03333	0,018	
0,32					Бенз/а/пирен	0703	0,0000005	0,0000003	
Трактор	д/топливо	0,016	150	100000	Оксид углерода	0337	0,44444	0,24	
				30000	Керосин	2732	0,13333	0,072	
				10000	Диоксид азота	0301	0,03556	0,0192	
				10000	Оксид азота	0304	0,00578	0,00312	
				15500	Углерод (сажа)	0328	0,06889	0,0372	
				20000	Диоксид серы	0330	0,08889	0,048	
				0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000001	0,000001	

Таблица 10.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
								г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого по ист.6006:						Оксид углерода	0337	0,27778	0,63
						Керосин	2732	0,08333	0,189
						Диоксид азота	0301	0,02222	0,0504
						Оксид азота	0304	0,00361	0,00819
						Углерод (сажа)	0328	0,04306	0,09765
						Диоксид серы	0330	0,05556	0,126
						Бенз/а/пирен	0703	0,000001	0,0000033

11. Расчет выбросов вредных веществ при работе дизельного генератора

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок. Астана, 2014 г.

Количество выбрасываемых загрязняющих веществ определяется по формулам:

$$\begin{aligned}M_{\text{сек}} &= V_{\text{час}} \times e_{y'} / 3600, \text{ г/с} \\M_{\text{год}} &= V_{\text{год}} \times e_{y'} / 1000, \text{ т/год}\end{aligned}$$

где $V_{\text{час}}$ – расход топлива за час, кг;

$V_{\text{год}}$ – расход топлива за год, т;

$e_{y'}$ – оценочные значения среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4 [1]).

Пример расчета выбросов оксида углерода от ист.0010

$$\begin{aligned}M_{\text{сек}} &= V_{\text{час}} \times e_{y'} / 3600 = 6 \times 25 / 3600 = 0,0417, \text{ г/с} \\M_{\text{год}} &= V_{\text{год}} \times e_{y'} / 1000 = 4,38 \times 25 / 1000 = 0,1095, \text{ т/год}\end{aligned}$$

Данные расчета представлены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 - Выбросы загрязняющих веществ

№ источника	Наименование	Применяемое топливо	Кол-во всего	Кол-во в одновременной работе	Расход топлива		Оценочные значения среднециклового выброса, г/кг топлива	Загрязняющие в-ва	Код ЗВ	Выбросы ЗВ	
					кг/час	т/год				М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0010	ДЭС 30 кВт	дизтопливо	1	1	6	4,38	30	Азота диоксид	0301	0,0500	0,1314
							39	Азота оксид	0304	0,0650	0,1708
							25	Оксид углерода	0337	0,0417	0,1095
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0167	0,0438
							12	Углеводороды	2754	0,0200	0,0526
							1,2	Акролеин	1301	0,0020	0,0053
							1,2	Формальдегид	1325	0,0020	0,0053
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0083	0,0219

12. Расчет выбросов от установки для термического уничтожения биологических отходов (крематора)

Расчет выбросов от установки для термического уничтожения биологических отходов (крематора) без камеры дожига при работе на природном газе произведен на основании аналогичного производства по содержанию скота.

Согласно проектных данных происходит выделение следующих ингредиентов:

- Углерода оксид – 0,00018 г/сек;
- Оксид азота – 0,000017 г/сек;
- Диоксид азота – 0,000104 г/сек;
- Фтористые и газообразные соединения – 0,0000009 г/сек;
- Гидрохлорид – 0,000097 г/сек;
- Диоксид серы – 0,00004 г/сек;
- Фенол – 0,000005 г/сек;
- Формальдегид – 0,0000005 г/сек;
- Взвешенные вещества – 0,0,000032 г/сек.

Время работы комплекса – 4491 ч/год.

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

$$M_{\Gamma} = M_{\text{с}} \times 3600 \times T \times (1-n) \times 10^{-6}, \text{ т/год},$$

где $M_{\text{с}}$ – удельные выбросы вредных веществ, г/с;

T – время работы установки, ч/год;

n – эффективность очистки пылеулавливающего оборудования.

Расчет выбросов оксида углерода:

$$M_{\Gamma} = 0,00018 \times 3600 \times 4491 \times 10^{-6} = 00,00291 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов оксида азота:

$$M_{\Gamma} = 0,000017 \times 3600 \times 4491 \times 10^{-6} = 0,00027 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов диоксида азота:

$$M_{\Gamma} = 0,000104 \times 3600 \times 4491 \times 10^{-6} = 0,00168 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов фтористых и газообразных соединений:

$$M_{\Gamma} = 0,0000009 \times 3600 \times 4491 \times 10^{-6} = 0,00001 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов гидрохлорида:

$$M_{\Gamma} = 0,000097 \times 3600 \times 4491 \times 10^{-6} = 0,00157 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов диоксида серы:

$$M_{\Gamma} = 0,00004 \times 3600 \times 4491 \times 10^{-6} = 0,00065 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов фенола:

$$M_{\Gamma} = 0,000005 \times 3600 \times 4491 \times 10^{-6} = 0,00008 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов формальдегида:

$$M_{\Gamma} = 0,0000005 \times 3600 \times 4491 \times (1-0,9) \times 10^{-6} = 0,00001 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов взвешенных веществ:

$$M_{\Gamma} = 0,000032 \times 3600 \times 4491 \times (1-0,9) \times 10^{-6} = 0,00052 \text{ т/год}$$

Удельные выделения и результаты расчета приведены в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Годовые и секундные выбросы загрязняющих веществ от установки для термического уничтожения биологических отходов (крематора)

Наименование вещества	Код ЗВ	№ ист.	Время работы, Т, ч/год	Удельный выброс, г/с	Выбросы (с очисткой)	
					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
Комплекс для термического уничтожения биологических отходов						
Углерода оксид	0337	0011	4491	0,00018	0,00018	0,00291
Оксид азота	0304			0,000017	0,000017	0,00027
Диоксид азота	0301			0,000104	0,000104	0,00168
Фтористые и газообразные соединения	0342			0,0000009	0,0000009	0,00001
Гидрохлорид	0316			0,000097	0,000097	0,00157
Диоксид серы	0330			0,00004	0,00004	0,00065
Фенол	1071			0,000005	0,000005	0,00008
Формальдегид	1325			0,0000005	0,0000005	0,00001
Взвешенные вещества	2902			0,000032	0,000032	0,00052