

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Теоретический расчет выбросов загрязняющих веществ произведен согласно методикам, утвержденным уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей среды Республики Казахстан.

ПЕРИОД РЕКОНСТРУКЦИИ

A.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ при организационно-планировочных работах (ист. 7001-01)

При организационно-планировочных работах будет происходить выделение пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20 %.

Максимально-разовый выброс пыли определяется [1]:

$$Q_c = A + B = \frac{k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_7 \times G \times 10^6 \times B'}{3600} + k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_6 \times k_7 \times q' \times F, \text{ г/с}$$

где A – выбросы при переработке (сыпка, перевалка, перемещение) материала, г/с;
B – 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 (таблица 1);
 k_2 – доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (таблица 1);
 k_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (таблица 2);
 k_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования (таблица 3);
 k_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала (таблица 4);
 k_6 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности складываемого материала и определяемый 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 (таблица 5);
 $F_{\text{факт}}$ – фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения (учитывать только площадь, на которой производятся погрузочно-разгрузочные работы);
F – поверхность пыления в плане, м^2 ;
 q' – унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности в условиях (таблица 6);
G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/ч;
 B' – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (таблица 7).

Валовый выброс определяется:

$$Q_G = N \times Q_c \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где Q_c – максимально разовый выброс, г/с;
N – время переработки, или хранения, ч/год.

Приводим пример расчета выбросов пыли при переработке ранее устроенной обваловки из суглинка на секции № 5 (ист. 7001-01):

$$A = (0,05 \times 0,02 \times 1,2 \times 1 \times 0,01 \times 1,7 \times 0,6 \times 10^6 \times 0,7) / 3600 = 0,003 \text{ г/с}$$
$$Q_G = 0,003 \times 2880 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,031 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов при организационно-планировочных работах представлены в таблице A.1.

Таблица А.1 – Результаты расчета выбросов пыли при организационно-планировочных работах

Наименование источника	Деятельность	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₇	G, т/ч	В`	Выбросы пыли неорганическая с содержанием SiO ₂ 70-20 %	
										г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Организационно-планировочные работы (ист. 7001-01)											
Золоотвал гидравлического складирования. Секция № 4.1	Разработка и перевозка золошлаков в чаше секции № 4.1, включая защитный слой	0,06	0,04	1,2	1	0,01	0,8	568,6	0,7	2,547	26,407
Работа на секции 5	Переработка ранее устроенной обваловки из суглинка на секции № 5	0,05	0,02	1,2	1	0,01	0,8	1,7	0,7	0,003	0,031
	Устройство защитного слоя из суглинка поверхности золоотвала толщиной 0.5 м	0,05	0,02	1,2	1	0,01	0,8	92,7	0,7	0,173	1,794
	Обваловка штабеля по периметру	0,05	0,02	1,2	1	0,01	0,8	1,4	0,4	0,001	0,010
Итого:										0,173	1,835
<i>Примечание: одновременное выполнение работ на секции осуществляться не будет, в связи с чем в качестве максимально-разового выброса принимается выброс от одной операции</i>											
Работа на откосах секции 5	Устройство подстилающего слоя из ПГС толщиной 20 см	0,03*	0,04*	1,2	1	0,01	0,7	4,2	0,7	0,008	0,083
	Изолирующий слой из уплотненного суглинка на откосах штабеля толщиной 0,50 м	0,05	0,02	1,2	1	0,01	0,8	11,8	0,7	0,022	0,228
	Укрепление откосов растительным грунтом	0,05	0,03	1,2	1	0,01	0,8	1,7	0,4	0,003	0,031
Итого:										0,022	0,342
<i>Примечание: 1. Коэффициенты K1 и K2 приняты по методике [2]; 2. Одновременное выполнение работ на откосах секции осуществляться не будет, в связи с чем в качестве максимально-разового выброса принимается выброс от одной операции</i>											
Въезд 1 на штабель золошлаков секции № 5	Устройство защитного слоя из ПГС	0,03*	0,04*	1,2	1	0,01	0,7	0,2	0,7	0,0003	0,003
	Слой из суглинка	0,05	0,02	1,2	1	0,01	0,8	0,3	0,7	0,0006	0,006
Итого:										0,0006	0,009
<i>Примечание: 1. Коэффициенты K1 и K2 приняты по методике [2]; 2. Одновременное выполнение работ на въезда 1 на штабеле золошлаков секции № 5 осуществляться не будет, в связи с чем в качестве максимально-разового выброса принимается выброс от одной операции</i>											
Въезд 2 на штабель золошлаков секции № 5	Устройство защитного слоя из ПГС	0,03*	0,04*	1,2	1	0,01	0,7	0,2	0,7	0,0003	0,003
	Слой из суглинка	0,05	0,02	1,2	1	0,01	0,8	0,3	0,7	0,0005	0,005
Итого:										0,0005	0,008
<i>Примечание: 1. Коэффициенты K1 и K2 приняты по методике [2]; 2. Одновременное выполнение работ на въезда 1 на штабеле золошлаков секции № 5 осуществляться не будет, в связи с чем в качестве максимально-разового выброса принимается выброс от одной операции</i>											
Консервация секции 4.1	Консервация слоем грунта секции 4.1 после его заполнения ЗШО	0,05	0,02	1,2	1	0,01	0,8	27,8	0,7	0,052	0,539
Итого:										0,052	0,539
Итого по ист. 7001-01:										2,7951	29,140

А.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ при пересыпке строительных материалов (ист. 7001-02)

При пересыпке строительных материалов будет происходить выделение пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20 %, пыли (неорганической) гипсового вяжущего из фосфогипса с цементом и оксида кальция.

Максимальный разовый выброс при погрузке и разгрузке, рассчитывается по формуле [2]:

$$M_{C^{П-Р}} = \frac{k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_7 \times k_8 \times k_9 \times B' \times G_4 \times 10^6}{3600} \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

где k_1 – весовая доля пылевой фракций в материале (таблица 3.1.1);
 k_2 – доля пыли с размерами частиц 0-50мкм (от все массы пыли), переходящая в аэрозоль (таблица 3.1.1);
 k_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (таблица 3.1.2);
 k_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования (таблица 3.1.3);
 k_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала (таблица 3.1.4);
 k_7 – коэффициент, учитывающий крупность материала (таблица 3.1.5);
 k_8 – поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (таблица 3.1.6);
 k_9 – поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала. $k_9=0,2$ при одновременном сбросе материала весом до 10 т, $k_9=0,1$ – свыше 10 т. В остальных случаях $k_9=1$;
 B' – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (таблица 3.1.7);
 G_4 – производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/ч;
 η – эффективность средств пылеподавления, в долях единицы (таблица 3.1.8).

Количество твердых частиц, выделяющихся при разгрузке и погрузке материала, рассчитывается по формуле [2]:

$$M_{Г^{П-Р}} = k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_7 \times k_8 \times k_9 \times B' \times G_Г \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

Приводим расчет выбросов пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20 % при пересыпке земли растительной (ист. 7001-02):

$$M_{C^{П-Р}} = 0,05 \times 0,03 \times 1,2 \times 1 \times 0,1 \times 0,8 \times 1 \times 0,2 \times 0,7 \times 1,73 \times 10^6 \times (1 - 0) / 3600 = 0,0102 \text{ г/с}$$

$$M_{Г^{П-Р}} = 0,05 \times 0,03 \times 1,2 \times 1 \times 0,1 \times 0,8 \times 1 \times 0,2 \times 0,7 \times 5042,8 \times (1 - 0) = 0,102 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов выбросов при пересыпке строительных материалов приведены в таблице А.2.

Таблица А.2 – Результаты расчета выбросов пыли при пересыпке строительных материалов

Наименование	№ ист.	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₇	k ₈	k ₉	В'	Количество перерабатываемого материала, G		Наименование загрязняющего вещества	Выбросы	
											т/ч	т/год		г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Пересыпка строительных материалов (ист. 7001-02)															
Пересыпка земли растительной	7001-02	0,05	0,03	1,2	1	0,1	0,8	1	0,2	0,7	1,73	5042,8	Пыль неорганическая с содержанием SiO ₂ 70-20 %	0,010	0,102
Пересыпка песка		0,05	0,03	1,2	1	0,8	0,8	1	0,2	0,7	0,12	355,6		0,005	0,057
Пересыпка ПГС		0,03	0,04	1,2	1	0,1	0,7	1	0,2	0,7	4,51	13164,8		0,018	0,186
Пересыпка портландцемента		0,04	0,03	1,2	1	1	1	1	0,2	0,7	0,11	0,007		0,006	0,000001
Пересыпка гипсового вяжущего марки Г-3		0,08	0,04	1,2	1	1	1	1	0,2	0,7	0,02	0,002		0,003	0,000001
Пересыпка извести		0,04	0,02	1,2	1	1	0,5	1	0,2	0,7	0,10	0,005	Оксид кальция	0,002	0,0000003
Примечание: единовременная пересыпка строительных материалов осуществляться не будет, в связи с чем в качестве максимально-разового выброса принимается выброс от одной операции															
Итого по пыли неорганической с содержанием SiO ₂ 70-20 %:														0,018	0,345001
Итого по пыли (неорганической) гипсового вяжущего из фосфогипса с цементом:														0,003	0,000001
Итого по оксиду кальция:														0,002	0,0000003

А.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ при буровых работах (ист. 7001-03)

Буровые работы будут осуществляться бурильно-крановой машиной. При буровых работах будет происходить выделение пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20 %.

Количество твердых частиц, выделяющихся при работе буровых станков, определяется по формуле [2]:

$$M_c = \sum \sum (V_{ij} \times q_{ij} \times k_5 / 3,6), \text{ г/с}$$

$$M_r = \sum \sum (V_{ij} \times q_{ij} \times T_{ij} \times k_5 \times 10^{-3}), \text{ т/год}$$

где m – количество типов работающих буровых станков, шт.;
 i – номер типа буровых станков;
 n – количество буровых станков i -типа, шт.;
 i – порядковый номер станка i -типа;
 V_{ij} – объемная производительность j -того бурового станка i -того типа;
 k_5 – коэффициент, учитывающий среднюю влажность выбуриваемого материала, таблица 3.1.4;
 q_{ij} – удельное пылевыведение, таблица 3.4.2;
 T_{ij} – чистое время работы j -го станка i -того типа в год.

Приводим расчет выбросов пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20 % при бурении станком:

$$M_c = 8,7 \times 0,7 \times 0,01 / 3,6 = 0,017 \text{ г/с}$$

$$M_r = \sum \sum (8,7 \times 0,7 \times 94,2 \times 0,01 \times 10^{-3}) = 0,006 \text{ т/год}$$

Исходные данные и результаты расчетов выбросов пыли неорганической SiO_2 70-20 % при буровых работах приведены в таблице А.3.

Таблица А.3 – Результаты расчетов выбросов пыли при буровых работах

№ ист.	Наименование источника выделения	Вид работы	V, м³/ч	q, кг/м³	k ₅	T, ч/год	Выброс пыли неорганической SiO_2 70-20 %	
							г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7001	Машина бурильно-крановая	Буровые работы	8,7	0,7	0,01	94,2	0,017	0,006

А.4 Расчет выбросов вредных веществ при сварочных работах (ист. 7001-04)

Монтаж металлических изделий будет производиться сварочными аппаратами. При проведении сварочных работ будет происходить выделение оксида железа, марганца и его соединений, диоксида азота, оксида углерода, фтористых газообразных соединений, фторидов неорганических плохо растворимых и пыли неорганической SiO₂ 70-20 %.

Валовое количество загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу в процессе сварки определяют по формуле [3]:

$$M_{\Gamma} = B_{\Gamma} \times K^x_m \times 10^{-6} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где B_{Γ} – расход применяемого сырья и материалов, кг/год;
 K^x_m – удельный показатель выброса загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых материалов, г/кг [3];
 η – степень очистки воздуха в соответствующем аппарате.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в процессах сварки, определяют по формуле [3]:

$$M_c = \frac{K^x_m \times B_{\text{ч}}}{3600} \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

где $B_{\text{ч}}$ – фактический максимальный расход применяемых сырья и материалов, с учетом дискретности работы оборудования, кг/ч.

Приводим пример расчета выбросов оксида железа при использовании электродов марки Э-42 (аналог АНО-6) (ист. 7001-04):

$$M_{\Gamma} = 1200,0 \times 14,97 \times 10^{-6} \times (1 - 0) = 0,018 \text{ т/год}$$

$$M_c = 14,97 \times 0,41 / 3600 \times (1 - 0) = 0,002 \text{ г/с}$$

Удельные выделения и результаты расчетов выбросов, образующихся при сварочных работах приведены в таблице А.4.

Таблица А.4 – Удельные выделения и результаты расчета выбросов при сварочных работах

№ ист.	Используемый материал	Расход электродов, кг/ч кг/год	Ед. изм.	Наименование загрязняющих веществ						
				Железо (II) оксид (0123)	Марганец и его соединения (0143)	Азота диоксид (0301)	Оксид углерода (0337)	Фтористые газообразные соединения (0342)	Фториды неорганические плохо растворимые (0344)	Пыль неорганическая SiO ₂ 70-20 % (2908)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УДЕЛЬНЫЕ ВЫДЕЛЕНИЯ										
Электроды Э-42 (аналог АНО-6)			г/кг	14,97	1,73	-	-	-	-	-
Электроды Э-42А (аналог УОНИ 13/45)				10,69	0,92	1,5	13,3	0,75	3,3	1,4
Электроды Э-46 (аналог МР-3)				9,77	1,73	-	-	0,4	-	-
Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) с неомедненной поверхностью				7,67	1,9	-	-	-	-	0,43
Ацетилен технический газообразный				-	-	22	-	-	-	-
ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ										
7001-04	Электроды Э-42 (аналог АНО-6)	0,41	г/с	0,002	0,0002	-	-	-	-	-
		1200,0	т/год	0,018	0,002	-	-	-	-	-
	Электроды Э-42А (аналог УОНИ 13/45)	0,13	г/с	0,0004	0,00003	0,00005	0,0005	0,00003	0,0001	0,00005
		4,00	т/год	0,00004	0,000004	0,000006	0,00005	0,000003	0,00001	0,000006
	Электроды Э-46 (аналог МР-3)	0,50	г/с	0,001	0,0002	-	-	0,00006	-	-
		60,0	т/год	0,001	0,0001	-	-	0,00002	-	-
	Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) с неомедненной поверхностью	0,12	г/с	0,0003	0,00006	-	-	-	-	0,00001
		341,0	т/год	0,003	0,0006	-	-	-	-	0,0001
Ацетилен технический газообразный	0,12	г/с	-	-	0,0007	-	-	-	-	
	26,16	т/год	-	-	0,0006	-	-	-	-	
Примечание: одновременное применение сварочных материалов не предусматривается, в связи с чем в качестве максимально-разового принимается выброс от одного вида сварочного материала.										
Итого по ист. 7001-04:			г/с	0,002	0,0002	0,0007	0,0005	0,00006	0,0001	0,00005
			т/год	0,02204	0,002704	0,000606	0,00005	0,000023	0,00001	0,000106

А.5 Расчеты выбросов загрязняющих веществ атмосферу при газовой резке (ист. 7001-05)

При проведении газорезочных работ будет происходить выделение оксида железа, марганца и его соединений, диоксида азота и оксида углерода.

Валовой выброс на длину реза определяется по формуле [3]:

$$M_r = K_{\delta}^x \times L_r \times 10^{-6} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где K_{δ}^x – удельный показатель выброса загрязняющих веществ «х», на длину реза, при толщине разрезаемого металла δ , г/м;

L_r – длина реза, м/год;

η – степень очистки воздуха газоочистным оборудованием (в долях единицы), $\eta = 0$.

Максимально разовый выброс на длину реза определяется [3]:

$$M_c = \frac{K_{\delta}^x \times L_c}{3600} \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

где L_c – длина реза, м/ч.

Приводим пример расчета выбросов марганца и его соединений при газовой резке углеродистой стали (ист. 7001-05). Расход пропан-бутана составит 6 кг и равно 24 м разрезаемой стали в год.

$$M_r = 0,06 \times 24 \times 10^{-6} \times (1 - 0) = 0,000001 \text{ т/год}$$

$$M_c = 0,06 \times 0,15 / 3600 \times (1 - 0) = 0,000003 \text{ г/с}$$

Удельные выделения, образующиеся при газовой резке металлов, и результаты расчетов приведены в таблице А.5.

Таблица А.5 – Результаты расчетов выбросов при газовой резке металлов

№ ист.	Вид используемого аппарата	Расход пропана, кг/год	Длина резки металла, м/ч м/год	Единица измерения	Выделяемые вредности			
					Железо (II) оксид (0123)	Марганец и его соединения (0143)	Диоксид азота (0301)	Оксид углерода (0337)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УДЕЛЬНЫЕ ВЫДЕЛЕНИЯ								
Пропан-бутан				г/м	4,44	0,06	2,2	2,18
ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ								
7001-05	Газовая резка пропан-бутаном	6	0,15	г/с	0,0002	0,000003	0,0001	0,0001
			24	т/год	0,0001	0,000001	0,0001	0,0001

А.6 Расчет выбросов при подготовке битума (ист. 7001-06)

Гидроизоляция будет производиться горячим битумом. Твердый битум будет приобретаться в специализированных строительных организациях и растапливаться в электрокотлах. Общий расход битума составит 7,2314 т. При нагреве битума будет происходить выделение углеводородов предельных C₁₂-C₁₉.

Максимально разовый выброс углеводородов предельных C₁₂-C₁₉ определяется по формуле [4]:

$$M_c = \frac{0,445 \times P_t \times m \times K_p^{\max} \times K_B \times V_{\text{ч}}^{\max}}{10^2 \times (273 + t_{\text{ж}}^{\max})}, \text{ г/с}$$

где P_t – давление насыщенных паров битума;
 m – молекулярная масса битума, $m = 187$;
 $K_p^{\max}$ – опытный коэффициент (приложение 8 [4]), $K_p^{\max} = 1$;
 K_B – опытный коэффициент (приложение 9 [4]), $K_B = 1$;
 $V_{\text{ч}}^{\max}$ – максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из котла при разогреве, м³/ч;
 $t_{\text{ж}}^{\max}$ – максимальная температура жидкости, °C, $t_{\text{ж}}^{\max} = 180$ °C.

Валовый выброс загрязняющего вещества при разогреве битума определяется по формуле [4]:

$$M_{\Gamma} = \frac{0,16 \times (P_t^{\max} \times K_B + P_t^{\min}) \times m \times K_p^{\text{cp}} \times K_{\text{об}} \times B}{10^4 \times \rho_{\text{ж}} \times (546 + t_{\text{ж}}^{\max} + t_{\text{ж}}^{\min})}, \text{ т/год}$$

где $P_t^{\max}$ и $P_t^{\min}$ – давление насыщенных паров при минимальной и максимальной температуре битума, мм.рт.ст. (таблица П1.1 [5]);
 K_p^{cp} – опытный коэффициент (приложение 8 [4]), $K_p^{\text{cp}} = 0,7$;
 $K_{\text{об}}$ – коэффициент оборачиваемости (приложение 10 [4]), $K_{\text{об}} = 2,5$;
 B – годовое количество битума, т, $B = 7,2314$ т.
 $\rho_{\text{ж}}$ – плотность битума, т/м³, $\rho = 0,95$ т/м³.

Приводим пример расчета выбросов углеводородов предельных C₁₂-C₁₉ при разогреве битума в котлах 400 л:

$$M_c = \frac{0,445 \times 70,91 \times 187 \times 1 \times 1 \times 5,5}{10^2 \times (273 + 180)} = 0,716 \text{ г/с}$$

$$M_{\Gamma} = \frac{0,16 \times (70,91 \times 1 + 4,26) \times 187 \times 0,7 \times 2,5 \times 0,488}{10^4 \times 0,95 \times (546 + 180 + 100)} = 0,0002 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов приведены в таблице А.6

Таблица А.6 – Результаты расчетов выбросов при битумных работах

№ ист.	Источник выделения вредных веществ	Молекулярная масса битума, m	Опытные коэффициенты				Давление насыщенных паров, мм.рт.ст.		Температура жидкости, °С		Расход битума		Выбросы углеводородов предельных C ₁₂ -C ₁₉	
			K _р ^{ср.}	K _р ^{max}	K _в	K _{об}	P _t ^{min}	P _t ^{max}	t _ж ^{min}	t _ж ^{max}	V _ч ^{max} , м³/ч	В, т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7001	Разогрев битума в котлах 400 л	187	0,70	1	1	2,5	4,26	70,910	100	180	5,5	0,488	0,716	0,0002
	Разогрев битума в котлах 1000 л	187	0,70	1	1	2,5	4,26	70,910	100	180	5,5	6,743	0,716	0,003
Примечание: единовременная работа оборудования не предусматривается.														
Итого:													0,716	0,0032

А.7 Расчет выбросов загрязняющих веществ при покрасочных работах (ист. 7001-07)

При покрасочных работах будет происходить выделение ацетона, спирта этилового, спирта н-бутилового, спирта изобутилового, бутилацетата, этилцеллозольва, ксилола, толуола, уайт-спирита и керосина. Также в процессе покрасочных работ будет осуществляться применение вододисперсионных красок. Выбросов загрязняющих веществ не предусматривается, в связи с водной основой данных красок.

Валовой выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, выделяющегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали), определяется по формуле [6]:

$$M_{н.окр}^a = m_{ф} \times \delta_a \times (100 - f_p) \times 10^{-4} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где $m_{ф}$ – фактический годовой расход материала (т);
 δ_a – доля краски, потерянной в виде аэрозоля (%), таблица 3;
 f_p – доля летучей части (растворителя) в краске, (%), таблица 2;
 η – степень очистки воздуха газоочистным оборудованием (в долях единицы).

Максимальный разовый выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующейся при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали), определяется по формуле [6]:

$$M_{н.окр}^a = \frac{m_{м} \times \delta_a \times (100 - f_p)}{10^4 \times 3,6} \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

где $m_{м}$ – фактический часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг/ч. При отсутствии этих данных допускается использовать максимальную паспортную производительность.

Валовой выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ рассчитывается по формулам [6]:

а) при окраске:

$$M_{н.окр}^x = m_{ф} \times f_p \times \delta'_p \times \delta_x \times 10^{-6} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где $m_{ф}$ – фактический годовой расход ЛКМ (т);
 f_p – доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, (%), таблица 2;
 δ'_p – доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при нанесении покрытия, (%), таблица 2;
 δ_x – содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ, (%), таблица 2.

б) при сушке:

$$M_{суш}^x = m_{ф} \times f_p \times \delta''_p \times \delta_x \times 10^{-6} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где δ''_p – доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при сушке покрытия, (%), таблица 2.

Общий валовой или максимальный выброс по каждому компоненту летучей части ЛКМ рассчитывается по формуле:

$$M_{н.окр}^x = M_{окр}^x + M_{суш}^x, \text{ г/с, т/год}$$

Максимальный разовый выброс индивидуальных летучих компонентов эмали рассчитывается по формулам [6]:

а) при окраске:

$$M_{окр}^x = \frac{m_{м} \times f_p \times \delta'_p \times \delta_x}{10^6 \times 3,6} \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

где $m_{м}$ – фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг/ч. При отсутствии этих данных допускается использовать максимальную паспортную производительность.

б) при сушке:

$$M_{суш}^x = \frac{m_{м} \times f_p \times \delta''_p \times \delta_x}{10^6 \times 3,6} \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

где m_m – фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом времени сушки, кг/ч. Время сушки берется согласно технологических или справочных данных на данный вид лакокрасочных материалов.

В качестве примера приводим расчет выбросов ксилола при применении грунтовки ГФ-021 (ист. 7001-07):

- выброс в процессе покраски:

$$M^x_{окр} = 0,14 \times 100 \times 45 \times 28 \times 10^{-6} \times (1 - 0) = 0,018 \text{ т/год}$$

- выброс в процессе сушки:

$$M^x_{суш} = 0,14 \times 100 \times 45 \times 72 \times 10^{-6} \times (1 - 0) = 0,045 \text{ т/год}$$

Общий валовый выброс

$$M^x_{н.окр} = 0,018 + 0,045 = 0,063 \text{ т/год}$$

- максимально-разовый выброс в процессе покраски:

$$M^x_{окр} = \frac{0,05 \times 100 \times 45 \times 28}{10^6 \times 3,6} \times (1 - 0) = 0,002 \text{ г/с}$$

- максимально-разовый выброс в процессе сушки:

$$M^x_{суш} = \frac{0,05 \times 100 \times 45 \times 72}{10^6 \times 3,6} \times (1 - 0) = 0,005 \text{ г/с}$$

Общий максимально-разовый выброс

$$M^x_{н.окр} = 0,002 + 0,005 = 0,007 \text{ г/с}$$

Удельные выделения, образующиеся при покрасочных работах и результаты расчетов приведены в таблице А.7.

Таблица А.7 – Удельные выделения и результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при покрасочных работах

Наименование вещества	Содержание компонента в летучей части бх, %	Доля летучей части (раств.) фр, % мас	Расход ЛКМ		ВЫБРОСЫ					
					нанесение		сушка		всего	
			т/год	кг/ч	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Покрасочные работы										
Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2										
Керосин	100	100	0,07	0,06	0,005	0,020	0,012	0,050	0,017	0,070
Ксилол нефтяной марки А										
Ксилол	100	100	0,03	0,03	0,002	0,008	0,006	0,022	0,008	0,030
Грунтовка глифталевая ГФ-021										
Ксилол	100	45	0,14	0,05	0,002	0,018	0,005	0,045	0,007	0,063
Спирт этиловый ректификованный технический										
Спирт этиловый	100	100	0,000005	0,03	0,002	0,000001	0,006	0,000004	0,008	0,000005
Грунтовка битумная (аналог БТ-99)										
Ксилол	96	56	0,17	0,06	0,003	0,026	0,006	0,066	0,009	0,092
Уайт-спирит	4				0,0001	0,001	0,0003	0,003	0,0004	0,004
Итого:					0,0031	0,027	0,0063	0,069	0,0094	0,096
Уайт-спирит										
Уайт-спирит	100	100	0,12	0,04	0,003	0,034	0,008	0,086	0,011	0,120
Растворитель для лакокрасочных материалов (аналог Р-4)										
Ацетон	26	100	0,006	0,02	0,0004	0,0004	0,001	0,001	0,0014	0,0014
Бутилацетат	12				0,0002	0,0002	0,0005	0,001	0,0007	0,0012
Толуол	62				0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004
Итого:					0,0016	0,0016	0,0035	0,005	0,0051	0,0066
Краска огнезащитная X-FLAME (аналог ЭП-140)										
Ацетон	33,7	53,5	0,0003	0,04	0,001	0,00002	0,001	0,00004	0,002	0,00006
Ксилол	32,78				0,001	0,00001	0,001	0,00004	0,002	0,00005
Толуол	4,86				0,0001	0,000002	0,0002	0,00001	0,0003	0,000012
Этилцеллозольв	28,66				0,0005	0,00001	0,001	0,00003	0,0015	0,00004
Итого:					0,0026	0,000042	0,0032	0,00012	0,0058	0,000162
Грунтовка водно-дисперсионная акриловая глубокого проникновения для внутренних и наружных работ (аналог АК-113)										
Бутилацетат	50,1	93	0,00049	0,02	0,001	0,0001	0,002	0,0002	0,003	0,0003
Спирт н-бутиловый	19,98				0,0003	0,00003	0,001	0,0001	0,0013	0,00013

Окончание таблицы А.7 – Удельные выделение и результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при покрасочных работах

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Спирт этиловый	9,94	93	0,00049	0,02	0,0001	0,00001	0,0004	0,00003	0,0005	0,00004
Толуол	19,98				0,0003	0,00003	0,001	0,0001	0,0013	0,00013
Итого:					0,0017	0,00017	0,0044	0,00043	0,0061	0,00060
Лак электроизоляционный 318 (аналог МЛ-92)										
Спирт н-бутиловый	10	47,5	0,001	0,05	0,0002	0,00001	0,0005	0,00003	0,0007	0,00004
Ксилол	40				0,001	0,0001	0,002	0,0001	0,003	0,0002
Уайт-спирит	40				0,001	0,0001	0,002	0,0001	0,003	0,0002
Спирт изобутиловый	10				0,0002	0,00001	0,0005	0,00003	0,0007	0,00004
Итого:					0,0024	0,00022	0,005	0,00026	0,0074	0,00048
Эмаль ПФ-115, краска масляная МА-015 (аналог ПФ-115)										
Ксилол	50	45	1,041	0,36	0,006	0,066	0,016	0,169	0,022	0,235
Уайт-спирит	50				0,006	0,066	0,016	0,169	0,022	0,235
Итого:					0,012	0,132	0,032	0,338	0,044	0,470
Краска перхлорвиниловая фасадная ХВ-161 (аналог ХВ-16)										
Ацетон	13,33	78,5	0,005	0,03	0,0002	0,0001	0,001	0,0004	0,0012	0,0005
Бутилацетат	30				0,0005	0,0003	0,001	0,0008	0,0015	0,0011
Толуол	22,22				0,0004	0,0002	0,001	0,0006	0,0014	0,0008
Ксилол	34,45				0,0006	0,0004	0,002	0,0010	0,0026	0,0014
Итого:					0,0017	0,0010	0,005	0,0028	0,0067	0,0038
Лак битумный БТ-577, лак битумный БТ-123 (аналог БТ-577), краска серебристая БТ-177 (аналог БТ-577)										
Ксилол	57,4	63	0,0253	0,04	0,001	0,003	0,003	0,007	0,004	0,010
Уайт-спирит	42,6				0,001	0,002	0,002	0,005	0,003	0,007
Итого:					0,002	0,005	0,005	0,012	0,007	0,017
Итого по покрасочным работам:										
Ацетон		1,609095	-		0,001	0,00052	0,001	0,00144	0,002	0,00196
Спирт этиловый					0,002	0,000011	0,006	0,000034	0,008	0,000045
Спирт н-бутиловый					0,0003	0,00004	0,001	0,00013	0,0013	0,00017
Спирт изобутиловый					0,0002	0,00001	0,0005	0,00003	0,0007	0,00004
Бутилацетат					0,001	0,0006	0,002	0,002	0,003	0,0026
Этилцеллозольв					0,0005	0,00001	0,001	0,00003	0,0015	0,00004
Ксилол					0,0060	0,12111	0,016	0,31014	0,022	0,43125
Толуол					0,001	0,001232	0,002	0,00371	0,003	0,004942
Уайт-спирит					0,006	0,1031	0,016	0,2631	0,022	0,3662
Керосин					0,005	0,020	0,012	0,050	0,017	0,070
Примечание: по технологии производства работ единовременное применение ЛКМ не предусматривается, следовательно, в качестве максимально-разового выбросов принимается наибольшее значение от одного вида ЛКМ										

A.8 Расчет выбросов при проведении паяльных работ (ист. 7001-08)

В процессе свинцово-паяльных работ будет происходить выделение свинца и его соединений, оксида олова и окиси сурьмы.

Расчет валовых выбросов производится по формуле [7]:

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

где q – удельные выделения загрязняющего вещества, г/кг (таблица 4.8 [7]);
 m – масса израсходованного припоя за год, кг.

Максимально-разовый выброс определяется по формуле [7]:

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

где t – время «чистой» пайки в год, ч/год.

Приводим пример расчета выбросов свинца и его неорганических соединений при пайке бессурьмянистым свинцовооловянным припоем (ист. 7001):

$$M_{\Gamma} = 0,51 \times 20,3 \times 10^{-6} = 0,00001 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{с}} = \frac{0,00001 \times 10^6}{30 \times 3600} = 0,0001 \text{ г/с}$$

Результаты расчетов выбросов представлены в таблице А.8.

Таблица А.8 – Результаты расчетов выбросов при пайке

№ ист.	Наименование источника	Удельный выброс, г/с×м²			Масса израсходованного припоя за год, кг	Время «чистой» пайки в год, ч/год	Выделяемое загрязняющее вещество	Выбросы вредных веществ	
		свинец и его соединения (0184)	олова оксид (0168)	окись сурьмы (0190)				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7001-08	Пайка оловянно-свинцовым бессурьмянистым припоем	0,51	0,28	-	20,3	30	Свинец и его соединения (0184)	0,0001	0,00001
							Оксид олова (0168)	0,0001	0,00001
	Пайка оловянно-свинцовым сурьмянистым припоем	0,51	0,28	0,016	0,04	1	Свинец и его соединения (0184)	0,00001	0,00000002
							Оксид олова (0168)	0,000003	0,00000001
							Окись сурьмы (0190)	0,0000003	0,000000001
	Итого:							Свинец и его соединения (0184)	0,00011
Оксид олова (0168)								0,000103	0,00001001
Окись сурьмы (0190)								0,0000003	0,000000001

А.9 Расчет выбросов вредных веществ от двигателей внутреннего сгорания автомобильной техники (ист. 7001-09)

Для монтажных работ, перевозки грузов и прочих работ будет использована автомобильная техника. В процессе работы ДВС автотехники будет происходить выделение окислов азота, диоксида серы, углерода, оксида углерода, паров бензина и паров керосина.

Выбросы оксида углерода, окислов азота, диоксида серы, керосина, бензина и сажи одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и въезде M_{2ik} рассчитываются по формулам [7]:

$$M_{1ik} = m_{npik} \times t_{np} + m_{Lik} \times L_1 + m_{xxik} \times t_{xx1}, \text{ г}$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \times L_2 + m_{xxik} \times t_{xx2}, \text{ г}$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;
 m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;
 m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;
 t_{np} – время прогрева двигателя, мин;
 L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;
 t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее (мин).

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ m_{npik} , m_{Lik} , и m_{xxik} для различных типов автомобилей представлены в табл. 3.1 ÷ 3.18 [7].

Пример расчета выброса СО от легкового автомобиля, объемом двигателя 1,8-3,5 л (ист. 7001-09):

Теплый период (Т)

$$M_{1ik} = 5,0 \times 3 + 17,0 \times 0,08 + 4,5 \times 1,0 = 20,86 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 17,0 \times 0,08 + 4,5 \times 1,0 = 5,86 \text{ г}$$

Холодный период (Х)

$$M_{1ik} = 6,2 \times 15 + 21,3 \times 0,08 + 4,5 \times 1,0 = 99,2 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 21,3 \times 0,08 + 4,5 \times 1,0 = 6,2 \text{ г}$$

Таблица А.9 – Время прогрева двигателя t_{np} в зависимости от температуры воздуха (открытые и закрытые не отапливаемые стоянки)

Категория автомобиля	Время прогрева t_{np} , мин.						
	выше 5 °С	ниже 5 °С до -5 °С	ниже -5 °С до -10 °С	ниже -10 °С до -15 °С	ниже -15 °С до -20 °С	ниже -20 °С до -25 °С	ниже -25 °С
1	2	3	4	5	6	7	8
Легковые автомобили	3	4	10	15	15	20	20
Грузовые автомобили	4	6	12	20	25	30	30

Пробег автомобиля k -ой группы по территории или помещению стоянки в день определяется путем замера пути (L_1), проходимого автомобилем от центра площадки, выделенной для стоянки данной группы автомобилей, до выездных ворот (при выезде) и от выездных ворот до центра стоянки (L_2) при въезде.

Валовой выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле [7]:

$$M_j^i = \sum \alpha_B \times (M_{1ik} + M_{2ik}) \times N_k \times D_P \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда);
 N_K – количество автомобилей к-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;
 D_P – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);
 j – период года (Т – теплый, П – переходный, Х – холодный); для холодного периода расчет M_i выполняется для каждого месяца.

$$\alpha_B = \frac{N_{KB}}{N_K}$$

где N_{KB} – среднее за расчетный период количество автомобилей к-й группы, выезжающих в течение суток со стоянки.

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

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

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i определяется по формуле:

$$G_i = \frac{\sum (m_{npik} \times t_{np} + m_{Lik} \times L_1 + m_{xxik} \times t_{xx1}) \times N_k}{3600}, \text{ г/с}$$

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

Пример расчета выброса СО от легкового автомобиля, объемом двигателя 1,8-3,5 л (ист. 7001-09):

$$M_m = 0,5 \times (20,86 + 5,86) \times 2 \times 215 \times 10^{-6} = 0,0057 \text{ т/год}$$

$$M_x = 0,5 \times (99,2 + 6,2) \times 2 \times 150 \times 10^{-6} = 0,0158 \text{ т/год}$$

$$M_i = 0,0057 + 0,0158 = 0,022 \text{ т/год}$$

$$G_i = (6,2 \times 15 + 21,3 \times 0,08 + 4,5 \times 1,0) \times 1 / 3600 = 0,028 \text{ г/с}$$

Исходные данные для расчета выбросов вредных веществ от ДВС автотранспорта представлены в таблице А.10.

Результаты расчета выбросов вредных веществ от ДВС автотранспорта представлены в таблице А.11.

Таблица А.10 – Исходные данные и результаты расчета выброса загрязняющих веществ от автотранспорта

Тип подвижного состава	Пробег автомобилей по территории		Время прогрева машин, $t_{пр}$, мин		Время работы на хол. ходу, $t_{хх1} = t_{хх2}$ мин	Сред. кол-во, $N_{кв}$, шт.	Кол-во рабочих дней, D_r , шт		Макс. кол-во за 1 час, N_k^i шт.	При-месь:	Удельный выброс				
											прогрев, $m_{прик}$, г/мин		движение, $M_{Лик}$ г/км,		хол. ход, $m_{ххик}$, г/мин
	(выезд), L_1 км	(въезд), L_2 км	Т	Х			Т	Х			Т	Х	Т	Х	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>ДВС автотехники (ист. 7001-09)</i>															
Легковые автомобили, объемом двигателя 1,8-3,5 л	0,08	0,08	3	15	1	2	215	150	1		NOx	0,05	0,05	0,4	0,05
											SO ₂	0,013	0,014	0,07	0,012
											CO	5	6,2	17	4,5
											бензин	0,65	0,8	1,7	0,4
Грузовые автомобили, грузоподъемность ю 2-5 т	0,05	0,05	3	25	1	4	215	150	1		NOx	0,5	0,5	2,6	0,5
											углерод	0,02	0,02	0,2	0,02
											SO ₂	0,072	0,077	0,39	0,072
											CO	1,9	2,5	3,5	1,5
											керосин	0,3	0,4	0,7	0,25
Грузовые автомобили, грузоподъемность ю 5-8 т	0,05	0,05	3	25	1	6	215	150	1		NOx	0,6	0,8	3,5	0,6
											углерод	0,03	0,12	0,25	0,03
											SO ₂	0,09	0,108	0,45	0,09
											CO	2,8	4,4	5,1	2,8
											керосин	0,38	0,8	0,9	0,35

Таблица А.11 – Результаты расчета выбросов вредных веществ от ДВС автотранспорта

Выброс одной машины, г	Период	Наименование загрязняющих веществ							
		Окислы азота	Диоксид азота	Оксид азота	Углерод	Диоксид серы	Оксид углерода	Бензин	Керосин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДВС автотехники (ист. 7001-09)									
<i>Легковые автомобили, объемом двигателя 1,8-3,5 л</i>									
Выезд	Т	0,23	-	-	-	0,06	20,86	2,49	-
	Х	0,83	-	-	-	0,23	99,2	12,6	-
Возврат	Т	0,08	-	-	-	0,018	5,86	0,54	-
	Х	0,08	-	-	-	0,019	6,2	0,6	-
Выброс вредных веществ	г/с	0,0002	0,0002	0,00003	-	0,00006	0,028	0,004	-
	т/год	0,0002	0,0002	0,00003	-	0,00005	0,022	0,003	-
<i>Грузовые автомобили, грузоподъемностью 2-5 т</i>									
Выезд	Т	2,13	-	-	0,09	0,31	7,38	-	1,19
	Х	13,13	-	-	0,54	2,02	64,22	-	10,29
Возврат	Т	0,63	-	-	0,03	0,092	1,68	-	0,29
	Х	0,63	-	-	0,04	0,097	1,72	-	0,29
Выброс вредных веществ	г/с	0,004	0,003	0,0005	0,0002	0,0006	0,018	-	0,003
	т/год	0,005	0,004	0,0007	0,0002	0,00081	0,024	-	0,004
<i>Грузовые автомобили, грузоподъемностью 5-8 т</i>									
Выезд	Т	2,58	-	-	0,13	0,38	11,46	-	1,54
	Х	15,78	-	-	3,05	2,82	113,11	-	20,41
Возврат	Т	0,78	-	-	0,04	0,11	3,06	-	0,4
	Х	0,78	-	-	0,05	0,12	3,11	-	0,41
Выброс вредных веществ	г/с	0,004	0,003	0,0005	0,001	0,001	0,031	-	0,006
	т/год	0,01	0,008	0,001	0,001	0,001	0,041	-	0,007
Примечание: единовременный въезд-выезд осуществляет один вид автотехники									
Итого по ист. 7001-09:	г/с	-	0,003	0,0005	0,001	0,001	0,031	0,004	0,006
	т/год	-	0,0122	0,00173	0,0012	0,00186	0,087	0,003	0,011

А.10 Расчет выбросов вредных веществ при въезде-выезде спецтехники (ист. 7001-10)

Для монтажных работ, перевозки грузов и прочих работ будет использована спецтехника. В процессе работы ДВС спецтехники будет происходить выделение окислов азота, диоксида серы, углерода, оксида углерода, паров керосина.

Выброс загрязняющих веществ при выезде с площадки (M_1) и возврате (M_2) одной машины в день рассчитывается по формулам [5]:

$$M_1 = M_{PU} \times T_{PU} + M_{pr} + M_L \times T_{V1} + V_{xx} \times T_x, \text{ г}$$

$$M_2 = M_L \times T_{V2} + V_{xx} \times T_x, \text{ г}$$

где M_{PU} – удельный выброс вещества пусковым двигателем, г/мин. (таблица 4.1);
 T_{PU} – время работы пускового двигателя, мин. (таблица 4.3);
 M_{pr} – удельный выброс вещества при прогреве двигателя автомобиля, г/мин. (таблица 4.5);
 T_{pr} – время прогрева двигателя, мин. (таблица А.12);
 M_{xx} – удельный выброс вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/мин. (таблица 4.2);
 T_x – время работы двигателя на холостом ходу, мин. $T_x=1$ мин;
 M_L – удельный выброс при движении по территории стоянки с условно постоянной скоростью, г/мин. (таблица 4.6);
 T_{V1}, T_{V2} – время движения машины по территории стоянки при выезде и возврате, мин.
Валовый выброс вещества автомобилями данной группы рассчитывается отдельно для каждого периода по формуле 4.3 [5]:

$$M_i = A \times (M_1 + M_2) \times N_k \times D_n \times 10^{-6}$$

где A – коэффициент выпуска (выезда);
 N_k – количество автомобилей данной группы за расчетный период, штук;
 D_n – количество рабочих дней в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном).
Для определения общего валового выброса $M_{1\text{год}}$ валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M_{1\text{год}} = M_i^m + M_i^x + M_i^n$$

Максимальный разовый выброс вещества рассчитывается для каждого периода по формуле [5]:

$$M_{1c} = \frac{\max(M_1, M_2) \times N_{k1}}{3600}, \text{ г/с}$$

где $\max(M_1, M_2)$ – максимум из выбросов вещества при выезде и въезде автомобиля данной группы, г;
 N_{k1} – наибольшее количество автомобилей данной группы, выезжающих со стоянки (въезжающих на стоянку) в течение 1 часа. Из полученных значений $M_{1\text{сек}}$ для разных групп автомобилей и расчетных периодов выбирается максимальное.

Если в течение часа выезжают (въезжают) автомобили разных групп, то их разовые выбросы суммируются.

Таблица А.12 – Среднее время работы двигателя при прогреве двигателя (T_{pr})

Температура воздуха, °С	$\geq +5^\circ\text{C}$	$< +5^\circ\text{C} - \geq -5^\circ\text{C}$	$< -5^\circ\text{C} - \geq -10^\circ\text{C}$	$< -10^\circ\text{C} - \geq -15^\circ\text{C}$	$< -15^\circ\text{C} - \geq -20^\circ\text{C}$	$< -20^\circ\text{C} - \geq -25^\circ\text{C}$	$< -25^\circ\text{C}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Время прогрева, мин	2	6	12	20	28	36	45

Приводим пример расчета выбросов оксида углерода от ДВС спецтехники номинальной мощностью 101-160 кВт, при въезде-выезде из гаража (ист. 7001-10):

Теплый период (Т)

$$M_1 = 35 \times 2 + 3,9 \times 2 + 2,09 \times 3 + 3,91 \times 1 = 87,98 \text{ г}$$

$$M_2 = 2,09 \times 3 + 3,91 \times 1 = 10,18 \text{ г}$$

Холодный период (X)

$$M_1 = 35 \times 2 + 7,8 \times 36 + 2,55 \times 3 + 3,91 \times 1 = 362,36 \text{ г}$$

$$M_2 = 2,55 \times 3 + 3,91 \times 1 = 11,56 \text{ г}$$

Валовый выброс оксида углерода:

$$M_m = 0,5 \times (87,98 + 10,18) \times 17 \times 215 \times 10^{-6} = 0,179 \text{ т/год}$$

$$M_x = 0,5 \times (362,36 + 11,56) \times 17 \times 150 \times 10^{-6} = 0,4767 \text{ т/год}$$

$$M_i = 0,179 + 0,4767 = 0,656 \text{ т/год}$$

Максимально-разовый выброс оксида углерода:

$$G_i = 362,36 \times 1 / 3600 = 0,101 \text{ г/с}$$

Исходные данные для расчета выбросов вредных веществ от ДВС спецтехники представлены в таблице А.12. Результаты расчета выбросов вредных веществ от ДВС спецтехники представлены в таблице А.13.

Таблица А.12 – Исходные данные для расчета выбросов вредных веществ от ДВС спецтехники

№ ИЗА	Тип подвижного состава	Время прогрева машин, t _{пр} мин		Средняя продолжи- тельность пуска, мин	Время движения машины по территории	Время работы на хол. ходу, мин	Сред. кол- во, N _{кв} , шт.	Кол-во рабочих дней, D _р , шт		Макс. кол- во за 1 час, N _к ⁱ шт.	При- месь:	Удельный выброс					
												пуск	прогрев, m _{прік} , г/мин		движение, M _{Лік} г/км,		хол. ход, m _{ххік} , г/мин
		Т	Х					Т	Х				Т	Х	Т	Х	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ДВС спецтехники (ист. 7001-10)																	
7001	Спецтехника (номинальной мощностью 101-160 кВт)	2	36	2	3	1	17	215	150	1	NOx	3,4	0,78	1,17	4,01	4,01	0,78
											Углерод		0,1	0,6	0,45	0,67	0,1
											SO ₂	0,058	0,16	0,2	0,31	0,38	0,16
											CO	35	3,9	7,8	2,09	2,55	3,91
											керосин	2,9	0,49	1,27	0,71	0,85	0,49
	Спецтехника (номинальной мощностью свыше 260 кВт)	2	36	2	3	1	12	215	150	1	NOx	7	2	3	10,16	10,16	1,99
											Углерод		0,26	1,56	1,13	1,7	0,26
											SO ₂	0,15	0,26	0,32	0,8	0,98	0,39
											CO	90	9,9	18,8	5,3	6,47	9,92
											керосин	7,5	1,24	3,22	1,79	2,15	1,24

Таблица А.13 – Результаты расчета выбросов вредных веществ от ДВС спецтехники

Выброс одной машины, г	Период	Наименование загрязняющих веществ						
		Окислы азота	Диоксид азота	Оксид азота	Углерод	Диоксид серы	Оксид углерода	Керосин
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДВС спецтехники (ист. 7001-10)								
Спецтехника (номинальной мощностью 101-160 кВт)								
Выезд	Т	21,17	-	-	1,65	1,53	87,98	9,4
	Х	61,73	-	-	23,71	8,62	362,36	54,56
Возврат	Т	12,81	-	-	1,45	1,09	10,18	2,62
	Х	12,81	-	-	2,11	1,3	11,56	3,04
Итого:	г/с	0,017	0,014	0,002	0,007	0,002	0,101	0,015
	т/год	0,157	0,126	0,02	0,039	0,017	0,656	0,095
Спецтехника (номинальной мощностью свыше 260 кВт)								
Выезд	Т	50,47	-	-	4,17	3,61	225,62	24,09
	Х	154,47	-	-	61,52	15,15	886,13	138,61
Возврат	Т	32,47	-	-	3,65	2,79	25,82	6,61
	Х	32,47	-	-	5,36	3,33	29,33	7,69
Итого:	г/с	0,043	0,034	0,006	0,017	0,004	0,246	0,039
	т/год	0,275	0,22	0,036	0,07	0,025	1,148	0,171
Примечание: единовременный въезд-выезд осуществляет один вид спецтехники								
Итого по ист. 7001-10:	г/с	-	0,034	0,006	0,017	0,004	0,246	0,039
	т/год	-	0,346	0,056	0,109	0,042	1,804	0,266

А.11 Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке полиэтиленовых труб (ист. 7001-11)

В процессе сварки ПЭ труб будет происходить выделение оксида углерода и хлорэтилена (винилхлорида).

Валовый выброс в процессе сварки полиэтиленовых деталей рассчитывается по формуле [8]:

$$M_i = q_i \times N \times 10^{-6}, \text{т/год}$$

где q_i – удельное выделение ЗВ на 1 сварку (таблица 12 [7]);

N – количество сварок в течение года.

Максимально-разовый выброс в процессе сварки полиэтиленовых деталей рассчитывается по формуле [8]:

$$Q = \frac{M_i \times 10^6}{T \times 3600}, \text{г/с}$$

где T – время работы оборудования в год, часов.

Приводим пример расчета выбросов оксида углерода при работе агрегата для сварки ПЭ труб (ист. 7001):

$$M_i = 0,009 \times 324 \times 10^{-6} = 0,000003 \text{ т/год}$$

$$Q = 0,000003 \times 10^6 / 27 \times 3600 = 0,000003 \text{ г/с}$$

Результаты расчетов выбросов при работе агрегатов для сварки полиэтиленовых деталей представлены в таблице А.14.

Таблица А.14 – Результаты расчетов выбросов при работе агрегатов

Наименование источника	Количество сварок/год	Т, ч/год	q _i , г/кг	Наименование ЗВ	Выброс ЗВ	
					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
Сварка ПЭ труб (ист. 7001-11)						
Агрегаты для сварки ПЭ труб	324	27	0,009	Оксид углерода	0,00003	0,000003
			0,0039	Винил хлористый	0,00001	0,000001
Итого при сварке ПЭ труб:				Оксид углерода	0,00003	0,000003
				Винил хлористый	0,00001	0,000001

А.12 Расчет выбросов загрязняющих веществ при использовании газопламенной горелки (ист. 7001-12)

В период реконструкции будут использоваться газопламенные горелки. Время работы горелок составит 0,45 ч/год. В горелках будет осуществляться сжигание пропан-бутана. Расход газа для горелки составляет 0,07 м³/ч. Общий расход 0,0315 м³.

Характеристика топлива представлена в таблице А.15.

Таблица А.15 – Характеристика топлива

Топливо	Зольность, A^r , %	Сернистость, S^r , %	Теплота сгорания, МДж/м³
Пропан-бутан	0	0	103

Расчет выбросов окислов азота

Расчет выбросов окислов азота (т/год, г/с), выбрасываемых в единицу времени, выполняется по формуле [7]:

$$M_{NOx} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{NO2} \times (1 - \beta), \text{ т/год}$$

$$M_{NOx} = B \times Q_i^r \times K_{NO2} \times (1 - \beta), \text{ г/с}$$

где B – расход топлива (тыс.м³/год, м³/с);

Q_i^r – низшая теплота сгорания натурального топлива (МДж/м³), таблица А.15

K_{NO2} – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (кг/ГДж) по рисунку 2.1 [7];

β – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов окислов азота в результате применения технических решений ($\beta=0$).

Перерасчет суммарного выброса окислов азота на NO_2 и NO согласно разделу 1 п. 21 [7]:

$$M_{NO2} = 0,8 \times M_{NOx}$$

$$M_{NO} = 0,13 \times M_{NOx}$$

где M_{NO} и M_{NO2} – молекулярный вес NO и NO_2 , равный 30 и 46, соответственно; 0,8 – коэффициент трансформации окислов азота в диоксид, 0,13 – коэффициент трансформации в оксид.

Расчет выбросов оксида углерода

Расчет выбросов оксида углерода (т/год, г/с) в единицу времени, выполняется по формуле:

$$M_{CO} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{CO} \times (1 - q_4/100), \text{ т/год}$$

$$M_{CO} = B \times Q_i^r \times K_{CO} \times (1 - q_4/100), \text{ г/с}$$

где K_{CO} – параметр, характеризующий количество оксида углерода на единицу теплота, выделяющейся при горении топлива (кг/ГДж), принимается по таблице 2.1 [7].

q_4 – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, $q_4 = 0$ % (таблица 2.2, [13]).

Приводим расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании 0,0000315 тыс.м³/год (0,00002 м³/с) пропан-бутана в горелках (ист. 7001-12):

- окислы азота

$$M_C = 0,00002 \times 103 \times 0,02 \times (1 - 0) = 0,00004 \text{ г/с}$$

$$M_T = 0,001 \times 0,0000315 \times 103 \times 0,02 \times (1 - 0) = 0,0000001 \text{ т/год}$$

- оксид азота

$$M_C = 0,00004 \times 0,13 = 0,000005 \text{ г/с}$$

$$M_T = 0,0000001 \times 0,13 = 0,000000013 \text{ т/год}$$

- диоксид азота

$$M_C = 0,00004 \times 0,8 = 0,00003 \text{ г/с}$$

$$M_T = 0,0000001 \times 0,8 = 0,0000001 \text{ т/год}$$

- оксид углерода

$$M_C = 0,00002 \times 103 \times 0,08 \times (1 - 0/100) = 0,0002 \text{ г/с}$$

$$M_T = 0,001 \times 0,0000315 \times 103 \times 0,08 \times (1 - 0/100) = 0,0000003 \text{ т/год}$$

Сверка размерностей:

$$\frac{\text{м}^3}{\text{с}} \times \frac{\text{МДж}}{\text{м}^3} \times \frac{\text{кг}}{\text{ГДж}} = (10^6 \times \text{кг}) / (10^9 \times \text{с}) = \text{г/с}$$

$$0,001 \times \text{тыс.} \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \times \frac{\text{МДж}}{\text{м}^3} \times \frac{\text{кг}}{\text{ГДж}} = (10^{-3} \times 10^3 \times 10^6 \times \text{кг}) / (10^9 \times \text{год}) = \text{т/год}$$

А.13 Расчет выбросов загрязняющих веществ при использовании хлорной извести (ист. 7001-13)

При использовании хлорной извести будет происходить выделение хлора. В атмосферу выделяется 5 % активного хлора.

Количество хлора, выделившегося в атмосферу за год, находится по формуле [9]:

$$M_{\Gamma} = m \times n / 100, \text{ т/год}$$

где m – годовой расход хлорной извести, 0,003 т;
 n – количество выделяющегося хлора в атмосферу, %.

Максимальный секундный выброс определяется по формуле [9]:

$$M_c = M_{\Gamma} \times 10^3 / (3,6 \times T), \text{ г/с/}$$

где T – годовой фонд рабочего времени, ч/год.

Приводим расчет выбросов хлора при использовании хлорной извести:

$$\begin{aligned} M_{\Gamma} &= 0,003 \times 5 / 100 = 0,0002 \text{ т/год} \\ M_c &= 0,0002 \times 10^3 / (3,6 \times 60) = 0,001 \text{ г/с} \end{aligned}$$

А.14 Расчет выбросов загрязняющих веществ при работе передвижных электростанций и компрессоров (ист. 1001-1002)

При работе передвижных электростанций и компрессоров будет происходить выделение диоксида и оксида азота, оксида углерода, углерода, диоксида серы, акролеина, формальдегида и углеводородов предельных C₁₂-C₁₉. Выброс будет осуществляться через трубу, диаметром 0,1 м на высоте 2 м. Источники выбросов организованные (ист. 1001-1002).

Выбросы отдельных вредных (загрязняющих) веществ определяются отдельно, и не суммируются между собой [10].

Расчет параметров выбросов производится по формулам:

- выброс вредного (загрязняющего) вещества за год [10]:

$$G_{BBzBz} = 3,1536 \times 10^4 \times E_{izzo}, \text{ кг/год}$$

где $3,1536 \times 10^4$ – коэффициент размерности, полученный как частное от деления числа секунд в год на число г в кг;

E_{izzo} – максимально-разовый выброс загрязняющего вещества.

- максимально-разовый выброс загрязняющего вещества [10]:

$$E_{izzo} = 1,144 \times 10^{-4} \times E_{iz} \times \frac{G_{fzgo}}{G_{fz}}, \text{ г/с}$$

где $1,144 \times 10^{-4}$ – коэффициент размерности, равный обратной величине числа часов в году;

E_{iz} – среднеэксплуатационная скорость выделения вредного вещества, г/с;

G_{fzgo} – количество топлива, израсходованное дизельной установкой за год эксплуатации, кг/год;

G_{fz} – средний расход топлива за эксплуатационный цикл, кг/ч.

- среднеэксплуатационная скорость выделения вредного вещества:

$$E_{iz} = 2,778 \times 10^{-4} \times e_j^t \times G_{fz}, \text{ г/с}$$

где $2,778 \times 10^{-4}$ – коэффициент размерности, равный обратной величине числа секунд в часу;

e_j^t – значения выбросов на 1 кг топлива, г/кг топлива (таблица 4 [10]);

Приводим пример расчета выбросов диоксида азота (ист. 0001) от передвижной электростанции, мощностью 4 кВт:

$$E_{iz} = 2,778 \times 10^{-4} \times 30 \times 1,76 = 0,015 \text{ г/с}$$

$$E_{izzo} = 1,144 \times 10^{-4} \times 0,015 \times \frac{501,6}{1,76} = 0,0005 \text{ г/с}$$

$$G_{BBzBz} = 3,1536 \times 10^4 \times 0,0005 = 15,768 \text{ кг/год} = 0,016 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов вредных веществ от ДЭС представлены в таблице А.16.

Таблица А.16 – Результаты расчетов выбросов вредных веществ от ДЭС, компрессоров и трамбовок

Наименование ЗВ	Оценочные значения среднециклового выброса, e_j^t , г/кг топлива	Расход дизельного топлива		Среднеэксплуатационная скорость выделения ЗВ, г/с	Выбросы ЗВ	
		кг/ч	кг/год		г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
Электростанции передвижные, до 4 кВт (ист. 1001)						
Диоксид азота	30	1,76	501,6	0,015	0,0005	0,016
Оксид азота	39			0,019	0,0006	0,019
Оксид углерода	25			0,012	0,0004	0,013
Углерод	5			0,002	0,0001	0,003
Диоксид серы	10			0,005	0,0002	0,006
Акролеин	1,2			0,001	0,00003	0,001
Формальдегид	1,2			0,001	0,00003	0,001
Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	12			0,006	0,0002	0,006
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), 5 м3/мин (ист. 1002)						
Диоксид азота	30	8,2	6174,6	0,015	0,001	0,032
Оксид азота	39			0,019	0,002	0,063
Оксид углерода	25			0,012	0,001	0,032
Углерод	5			0,002	0,0002	0,006
Диоксид серы	10			0,005	0,0004	0,013
Акролеин	1,2			0,001	0,0001	0,003
Формальдегид	1,2			0,001	0,0001	0,003
Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	12			0,006	0,001	0,032

А.15 Расчет выбросов загрязняющих веществ при работе станков (ист. 7001-14)

При работе станков будет происходить выделение взвешенных частиц и пыли абразивной.

Выбросы загрязняющих веществ, образующихся при механической обработке металлов, без применения смазывающе-охлаждающих жидкостей, от одной единицы оборудования, определяются по формуле [11]:

Валовой выброс для источников выделения не оборудованных местными отсосами [11]:

$$M_{\Gamma} = k \times Q \times T \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где k – коэффициент гравитационного оседания, $k = 0,2$.

Q – удельный выброс пыли технологическим оборудованием, г/с (таблица 1).

Максимально-разовый выброс для источников выделения, не обеспеченных местными отсосами определяется по формуле [11]:

$$M_c = k \times Q, \text{ г/с}$$

Приводим пример расчета выбросов взвешенных частиц от токарно-винторезного станка (ист. 7001-14):

$$M_{\Gamma} = 0,2 \times 0,0056 \times 1,0 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,000004 \text{ т/год}$$

$$M_c = 0,0056 \times 0,2 = 0,001 \text{ г/с}$$

Результаты расчетов выбросов от станков представлены в таблице А.17.

Таблица А.17 – Результаты расчета выбросов ЗВ от станков

Наименование станка	№ ист.	Загрязняющее вещество	Q, г/с	Т, ч	k	Выбросы	
						г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Машины шлифовальные угловые	7001-14	Взвешенные частицы	0,02	0,3	0,2	0,004	0,000004
		Пыль абразивная	0,013		0,2	0,003	0,000003
Станки сверлильные		Взвешенные частицы	0,007	0,03	0,2	0,001	0,0000002
Машины шлифовальные электрические		Взвешенные частицы	0,022	412,5	0,2	0,004	0,007
		Пыль абразивная	0,014		0,2	0,003	0,004
Дрели электрические		Взвешенные частицы	0,0011	13,7	0,2	0,0002	0,00001
Перфоратор электрический		Взвешенные частицы	0,0011	6,4	0,2	0,0002	0,00001
Итого по источнику 7001:						0,007	0,011027
Взвешенные частицы						0,004	0,0070242
Пыль абразивная						0,003	0,004003
Примечание: одновременная работа станков осуществляться не будет, в связи с чем в качестве максимально-разового выброса принимается выброс от одного вида станка							

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Твердо-бытовые отходы (ТБО)

Количество персонала в период строительства – 64 человек.

Норма образования бытовых отходов (m_1) определяется по формуле [29]:

$$m_1 = 0,3 \times \text{Ч}_{\text{сп}} \times 0,25, \text{ т/год}$$

где 0,3 – удельная санитарная норма образования бытовых отходов на промышленных предприятиях, м³/год на 1 человека;

$\text{Ч}_{\text{сп}}$ – списочная численность работающих, 64 человек в период строительства;

ρ – средняя плотность отходов, $\rho = 0,25 \text{ т/м}^3$.

Расчет образования ТБО (код 20 03 01 [24]):

- период реконструкции

$$m_1 = 1,08^* \times 0,3 \times 61 \times 0,25 = 5,184 \text{ т/период}$$

Примечание: 1,08* – понижающий коэффициент, так как строительство будет осуществляться только 13 месяцев ($13/12 = 1,08$), удельная норма образования бытовых отходов приведена на год.

Образующиеся твердо-бытовые отходы в количестве 5,184 т в период строительства будут храниться в металлических контейнерах с последующим вывозом на ближайший организованный полигон ТБО.

Производственные отходы в период реконструкции и эксплуатации

- при реконструкции

Ответственность за сбор, хранение и утилизацию производственных отходов, образующихся в период проведения реконструкции, несет ответственность подрядчик, выполняющий данные работы.

Огарки сварочных электродов (код 12 01 13 [11]), образованные при проведении монтажных работ в количестве 0,019 т ($1,264 \text{ т} \times 0,015$) будут сданы в специализированные пункты приема металлолома по договору.

Строительные отходы (код 17 01 07 [11]), образованные в ходе осуществления проекта [14], в количестве 3,421 т будет вывезен в специализированные организации по договору.

Расчет строительного отхода:

№ п/п	Наименование материала	Единицы измерения	Количество материала согласно смете	Плотность материала, т/м³ [29]	Норма потерь и отходов, согласно [30], %	Количество отходов, т
1	2	3	4	5	6	7
1	Бетон тяжелый класса В7,5 ГОСТ 7473-2010 без добавок	м³	4,7	2,5	2	0,24
2	Бетон тяжелый класса В12,5 ГОСТ 7473-2010 без добавок	м³	1,3	2,5	2	0,07
3	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010 без добавок	м³	4,4	2,5	2	0,22
4	Бетон тяжелый класса В25 ГОСТ 7473-2010 без добавок	м³	3,7	2,5	2	0,19
5	Бетон тяжелый класса В7,5, сульфатостойкий ГОСТ 7473-2010 без добавок	м³	42,5	2,5	2	2,13
6	Раствор кладочный цементный ГОСТ 28013-98 марки М50	м³	0,014	2,2	2	0,001
7	Раствор кладочный цементный ГОСТ 28013-98 марки М100	м³	12,9	2,2	2	0,57
Итого:						3,421

Тара металлическая из-под краски (код 17 04 09* [11]) в количестве 0,070 т/год будет образована при проведении покрасочных работ. Количество отхода рассчитывается по формуле [10]:

$$N = \sum M_i \times n + \sum M_k \times \alpha_i, \text{ т/год}$$

где M_i – масса i-го вида тары, масса тары составляет 0,3 кг;

n – число видов тары, 4 шт;

M_k – масса краски, 1,38209 т/год;

α – содержание остатков краски, в долях (0.01-0.05).

$$N = 0,0003 \times 4 + 1,38209 \times 0,05 = 0,070 \text{ т/год}$$

Тару металлическую из-под краски временно хранят в контейнерах, по окончании реконструкции передают в специализированные организации на утилизацию по договору.

Тара пластмассовая из-под краски (код 17 02 04* [11]) будет образована при проведении покрасочных работ. Количество отхода рассчитывается по формуле [10]:

$$N = \sum M_i \times n + \sum M_k \times \alpha_i, \text{ т/год}$$

где M_i – масса i-го вида тары, масса тары составляет 0,3 кг;

n – число видов тары, 2 шт;

M_k – масса краски, 0,227005 т/год;

α – содержание остатков краски, в долях (0.01-0.05).

$$N = 0,0003 \times 2 + 0,227005 \times 0,03 = 0,007 \text{ т/год}$$

Пластмассовую тару временно хранят в контейнерах, по окончании реконструкции передают в специализированные организации на утилизацию по договору.

Обрезки ПЭ труб (код 07 02 13 [11]), образованные в ходе осуществления проекта [14], в количестве 0,208 т будут переданы в специализированные организации на утилизацию по договору.

Расчет отходов:

№, п/п	Наименование материала	Единицы измерения	Количество материала согласно смете	Норма потерь и отходов, согласно [30], %	Количество отходов, т
1	ПЭ трубы	т	8,3138525	2,5	0,208

Обрезки стальных труб (код 17 04 05 [11]), образованные в ходе осуществления проекта [14], в количестве 0,174 т будут сданы в специализированные пункты приема металлолома по договору.

Расчет отходов:

№, п/п	Наименование материала	Единицы измерения	Количество материала согласно смете	Норма потерь и отходов, согласно [30], %	Количество отходов, т
1	Стальные трубы	т	17,412306	1,0	0,174

Демонтажные отходы (код 17 04 11 [24]), образованные в ходе осуществления проекта [14], в количестве 152,442 т будут вывезены по договору со специализированной организацией.

Расчет отходов демонтажа:

№ п/п	Наименование	Количество материала согласно смете	Единица измерения	Масса кг	Количество отходов, т
1	2	3	4	5	7
1	Железобетонные плиты ПК0-10 размером 2х4	8	шт	220	1,76
2	Трубы стальные электросварные прямошовные Ø530х10	1175	м	128,24	150,682
ВСЕГО:					152,442

В соответствии с требованиями п. 2 статьи 321 [1] на участке будет организован отдельный сбор отходов, каждый вид отхода будет складироваться в свой контейнер. Под отдельным сбором отходов понимается сбор отходов отдельно по видам или группам в целях упрощения дальнейшего специализированного управления ими. Временное хранение всех видов отходов на участке будет не более 6-ти месяцев согласно п. 2 статьи 320 [1].

Сводная таблица отходов на период строительства представлена в таблице 5.2.

№ п/п	Наименование отходов	Количество, т/год	Код [5]	Образование	Мероприятия по утилизации отходов
1	2	3	4	5	6
Период реконструкции					
Неопасные отходы					
1	Строительные отходы	3,421	17 01 07	Образованный в ходе осуществления проекта [14]	Временное хранение (не более 6-ти месяцев) на специальной бетонированной площадке. Вывоз спецорганизациями по договору
2	Твердо-бытовые отходы	5,184	20 03 01	Санитарно-бытовое обслуживание рабочих	Временное хранение (не более 6-ти месяцев) в контейнерах, установленных на специальной площадке, с последующим вывозом на ближайший организованный полигон ТБО
3	Огарки сварочных электродов	0,019	12 01 13	При проведении сварочных работ	Временное хранение в контейнерах (не более 6 месяцев). Вывоз в пункты приема металлолома по договору
4	Обрезки стальных труб	0,174	17 04 05	При прокладке труб	Временное хранение (не более 6-ти месяцев) на специальной бетонированной площадке. Далее отходы будут сданы в специализированные пункты приема металлолома по договору
5	Обрезки ПЭ труб	0,208	07 02 13	При прокладке труб	Временное хранение (не более 6-ти месяцев) в емкостях. Вывоз спецорганизациями по договору
6	Отходы демонтажа	152,442	17 01 07	Образованный в ходе осуществления проекта [14]	Временное хранение (не более 6-ти месяцев) в емкостях. Вывоз спецорганизациями по договору
Всего			161,448		
Опасные отходы					
1	Тара металлическая из-под краски	0,07	17 04 09*	При проведении покрасочных работ	Временное хранение (не более 6-ти месяцев) на специально отведенных площадках вне помещений. Вывоз спецорганизациями по договору
2	Тара пластмассовая из-под краски	0,007	17 02 04*	При проведении покрасочных работ	Временное хранение (не более 6-ти месяцев) на специально отведенных площадках вне помещений. Вывоз спецорганизациями по договору
Всего опасных отходов			0,077		
ИТОГО, в т.ч.			161,525		
отходы производства			156,341		
отходы потребления			5,184		
Период эксплуатации					
1	Золошлаковые отходы	487 800	10 01 15	Сжигание угля в ТЭЦ-3	Размещение на собственном золоотвале
Всего, в т.ч.			487 800		
отходы производства			487 800		
отходы потребления			-		
Примечания:					
1. Реализация проекта [14] не приведет к пересмотру действующего проекта нормативов эмиссий, т.к. изменения емкостей секций и объемов размещения отходов не предусматривается.					
2. Золошлаковые отходы относятся к отходам энергетических производств согласно п. 2 статьи 357 [1].					

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Источниками вредного физического воздействия на атмосферный воздух и здоровье человека являются: шум, вибрация, ионизирующее и неионизирующее излучения, электромагнитное излучение, изменяющие температурные, энергетические, волновые, радиационные и другие физические свойства атмосферного воздуха.

1 Шумовое воздействие

Основными источниками шума при функционировании проектируемого объекта является оборудование, являющееся типовым, имеющим шумовые характеристики на уровне нормативных значений, при которых обеспечиваются нормативные значения шума на границе санитарно-защитной зоны.

Предельно-допустимый уровень (ПДУ) шума – это уровень фактора, который при ежедневной работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний в процессе работы или в отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Допустимые уровни шума – это уровень, который вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния системы и анализаторов, чувствительных к шуму.

Уровень звукового давления от транспорта не превысит допустимые санитарными нормами уровни звука.

Величина шума в жилой территории допускается $L_{A \max} = 70$ дБА (приложение 2, таблица 2 [1]). Транспорт работает только в дневное время. Для оценки уровня шумового загрязнения проведены расчеты на границе СР в 300 м.

Величину шума определяют по формуле, дБА:

$$L_A = 10 \lg (\sum A_i \times X_i \times \Phi_i / S_i + 4\psi / B \sum A_i)$$

где $A_i = 10^{0,1 L_{pi}}$;

L_{pi} – октавный уровень звуковой мощности в дБА, создаваемый i – тым источником шума;

X_i – коэффициент, учитывающий влияние ближнего акустического поля и принимаемый в зависимости от отношения расстояния r в м между акустическим центром источника и расчетной точкой к максимальным габаритным размерам $L_{\max}$ в м источника шума [2];

Φ_i – фактор направленности источника шума, безразмерный, определяемый по опытным данным. Для источников шума с равномерным излучением звука следует принимать $\Phi = 1$;

S_i – площадь в m^2 воображаемой поверхности правильной геометрической формы, окружающей источник и проходящей через расчетную точку. Для источника шума, у которого $2L_{\max} < r$, при расположении источника шума в пространстве следует принимать $S = 4 \pi r^2$;

B – постоянная помещения в m^2 , определяемая по [2];

ψ – коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении, принимаемый по [2].

Максимально возможный шум, создаваемый на границе СР равен:

Наименование источника шума	Октавный уровень звуковой мощности в дБА, создаваемый i – тым источником шума	Ai	Xi	Φi	Si, м²	Ψ	B, м²	L, дБА	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Насос центробежный горизонтальный ЛивгидромашDelum D125-480В-Ч-УХЛ3.1	95	3162277660	1	1	3140000	0,88	6120000	34,5	
Насос центробежный горизонтальный ЛивгидромашDelum D125-480В-Ч-УХЛ3.1	95	3162277660						34,5	
Насос центробежный горизонтальный ЛивгидромашDelum D200-500А-Ч/Ч-УХЛ3.1	99	7943282347						38,5	
Насос центробежный горизонтальный ЛивгидромашDelum D200-500А-Ч/Ч-УХЛ3.1	99	7943282347						38,5	
Насос центробежный горизонтальный ЛивгидромашDelum D200-500А-Ч/Ч-УХЛ3.1	99	7943282347						38,5	
Суммарный шум									44

$$L_A = 10 \lg [(10^{0,1 \times 101} \times 1 \times 1 / 3162277660 + 10^{0,1 \times 95} \times 1 \times 1 / 3140000) + ((4 \times 0,88 / 6120000) \times (10^{0,1 \times 80} + 10^{0,1 \times 84} + 10^{0,1 \times 84} + 10^{0,1 \times 92}))] = 34,5 \text{ дБА.}$$

Указанное значение не превышает санитарных норм в 70 дБА на границе санитарного разрыва в 300 м (приложение 2, таблица 2 [1]).

2 Вибрационное воздействие

Основными источниками вибрационного воздействия при функционировании проектируемого объекта является оборудование.

Особенность действия вибрации заключается в том, что эти механические упругие колебания распространяются по грунту и оказывают свое воздействие на фундаменты различных сооружений, вызывая затем звуковые колебания в виде структурного шума.

Предельно-допустимый уровень (ПДУ) вибрации – это уровень фактора, который при ежедневной работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Зона действия вибрации определяется величиной их затухания в упругой среде и в среднем эта величина составляет примерно 1 дБА/м. При уровне параметром вибрации 70 дБА, например создаваемых рельсовым транспортом, примерно на расстоянии 70 м от источника эта вибрация практически исчезает.

Проектируемый объект в период своей деятельности не будет оказывать воздействия на фоновый уровень вибрации на территории жилой застройки. Вибрационное воздействие отсутствует.

3 Радиационное воздействие

На территории Золоотвала ТЭЦ-3 источники радиационного воздействия

отсутствуют.

Список использованной литературы

1. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан № ҚР ДСМ-15 от 16.02.2022 года «Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека».
2. Лопашев Д.З., Осипов Г.Л., Федосеева Е.И. Методы измерения и нормирования шумовых характеристик. М.: Издательство стандартов, 1983 г.