

Приложение 2

РАСЧЕТ ОЖИДАЕМЫХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДОБЫЧНЫХ РАБОТ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ БЕЛЬСУ

1. Расчет выбросов загрязняющих веществ при снятии ПСП

Список литературы:

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

Масса пыли, выделяющейся при разработке пород или отвалообразовании бульдозером, рассчитывается по формуле [1]:

$$M_{\text{год}} = q_{\text{уд}} \times 3,6 \times y \times V \times t_{\text{см}} \times n_{\text{см}} \times 10^{-3} \times K_1 \times K_2 / t_{\text{цб}} \times K_p \times (1-z), \text{ т/год}$$

где $q_{\text{уд.б.}}$ - удельное выделение твердых частиц с 1 т перемещаемого материала, г/т (таблица 19) [1];

$t_{\text{см}}$ - чистое время работы бульдозера в смену, ч;

V - объем призмы волочения, м³;

$t_{\text{цб}}$ - время цикла, с;

$n_{\text{см}}$ - количество смен работы бульдозера в год;

z - коэффициент пылеподавления;

K_p - коэффициент разрыхления.

Максимальный из разовых выброс вредных веществ при разработке пород или отвалообразовании бульдозером в карьере рассчитывается по формуле.

$$M_{\text{сек}} = [q_{\text{уд}} \times y \times V \times K_1 \times K_2 / t_{\text{цб}} \times K_p] \times (1-z), \text{ г/с}$$

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO₂ менее 20%* при снятии ПСП и ППС (ист.600101):

$$M_{\text{сек}} = [1,3 \times 1,6 \times 10 \times 1,4 \times 0,01 / 81 \times 1,15] \times (1-0) = 0,0031 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 1,3 \times 3,6 \times 1,6 \times 10 \times 11 \times 7 \times 10^{-3} \times 1,4 \times 0,01 / 81 \times 1,15 \times (1-0) = 0,0009 \text{ т/год}$$

Данные для расчета выбросов пыли при снятии ПСП и результаты расчета приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Выбросы пыли при работе бульдозера при снятии ПСП

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	Q _{уд.} , г/т	γ, т/м ³	V, м ³	t _{см} , ч	п _{см} , см/год	t _{цб} , с	K ₁	K ₂	K _p	Наименование ЗВ	Код	М г/с	М т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2024 г.															
Карьер Западной зоны															
600101	Снятие ПСП с площади карьера Западной зоны, отвала вскрышных пород и рудного склада бульдозером SD-23 с перемещением в бурты	ПСП	1,3	1,6	10	11	7	81	1,4	0,01	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ менее 20%	2909	0,0031	0,0009
2025 г.															
Карьер Восточной зоны															
601101	Снятие ПСП с площади карьера Восточной зоны, пруда-отстойника №2 бульдозером SD-23 с перемещением в бурты	ПСП	1,3	1,6	10	11	2	81	1,4	0,01	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ менее 20%	2909	0,0031	0,0002

2. Расчет выбросов загрязняющих веществ при погрузочно-разгрузочных работах и хранении на отвалах

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников. Астана, 2014 г.
2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов. Астана, 2008 г.

Максимально-разовый выброс определяется согласно [1]:

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

где 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 соответствии с таблицей 1 согласно приложению к настоящей Методике;

k_2 – доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль соответствии с таблицей 1 согласно приложению к настоящей Методике;

k_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия и принимаемый в соответствии с таблицей 2 согласно приложению к настоящей Методике;

k_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования. Данные приведены в таблице 3 согласно приложению к настоящей Методике;

k_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными таблицы 4 согласно приложению к настоящей Методике;

k_6 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного 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 и принимаемый в соответствии с таблицей 5 согласно приложению к настоящей Методике;

$F_{\text{ФАКТ}}$ – 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 одной квадратного метра фактической поверхности в условиях, когда $k_4=1$; $k_5=1$, принимается в соответствии с данными таблицы 6 согласно приложению к настоящей Методике;

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/ч;

B' – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки и принимаемый в соответствии с таблицей 7 согласно приложению к настоящей Методике. Склады и хвостохранилища рассматриваются как равномерно распределенные источники пылевыведения;

k_8 – поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (таблица 3.1.6) [2]. При использовании иных типов перегрузочных устройств $k_8=1$;

k_9 – поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала. Принимается $k_9=0,2$ при одновременном сбросе материала весом до 10 т, и $k_9=0,1$ – свыше 10 т. В остальных случаях $k_9=1$ [2].

Валовый выброс при пересыпке определяется:

$$Q_{Г^{пересыпка}} = K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times K5 \times K7 \times G_1 \times B', \text{ т/год}$$

где G_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Валовый выброс при хранении определяется:

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

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, $T_c=102$;

T_d – годовое количество суток с осадками в виде дождя, сут, $T_d=65$.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 менее 20%* при хранении ПСП в отвале ПСП №1 (ист.6002):

$$q = 1,4 \times 1 \times 0,01 \times 1,3 \times 0,4 \times 0,004 \times 6086,7 \times (1 - 0,85) = 0,0266 \text{ г/с}$$

$$Q_{Г^{хранение}} = 0,0266 \times 24 \times (365 - 134 - 96) \times 3600 \times 10^{-6} = 0,3103 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов при переработке и хранении материала представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ при переработке и хранении материала

N ист	Наименование источника	Наименование материала	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	B'	G	G ₁	q'	F	t ч/сут	Tc	Tд	ЗВ	Код ЗВ	n	Результаты расчетов	
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2024 г.																								
Отвал ПСП №1																								
6002	Разгрузка с автотранспорта	ПСП	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,5	72	28800	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909	0	0,0084	0,0121
	Формирование отвала	ПСП	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,4	-	-	0,5	400	28800	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909	0,85	0,07	0,0181
	Хранение	ПСП	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,004	6086,7	24	134	96	Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909	0,85	0,0266	0,3103
Итого по ист.6002:																				Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909		0,105	0,3405
Отвал ПСП №3																								
6004	Хранение	ПСП	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,004	16133,3	24	134	96	Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909	0,85	0,0705	0,8223
Отвал вскрышных пород																								
6006	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,5	677	5880000	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0527	1,6464
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,4	-	-	0,5	400	5880000	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,85	0,0467	2,4696
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,004	120000	24	134	96	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,85	0,5242	6,1143
Итого по ист.6006:																				Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908		0,6236	10,2303
2025 г.																								
Отвал ПСП №1																								
6002	Хранение	ПСП	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,004	6086,7	24	134	96	Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909	0,85	0,0266	0,3103
Отвал ПСП №3																								
6004	Хранение	ПСП	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,004	16133,3	24	134	96	Пыль неорг. с	2909	0,85	0,0705	0,8223

																				содержанием SiO2 менее 20 %				
Отвал вскрышных пород																								
6006	Разгрузка с автотранспорта	вскрышн ые породы	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,5	677	4067000	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0527	1,1388
	Формирование отвала	вскрышн ые породы	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,4	-	-	0,5	400	4067000	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,85	0,0467	1,7081
	Хранение	вскрышн ые породы	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,004	203000	24	134	96	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,85	0,8867	10,3425
Итого по ист.6006:																				Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908		0,9861	13,1894
Отвал ПСП №2																								
6012	Разгрузка с автотранспорта	ПСП	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,5	72	6400	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909	0	0,0084	0,0027
	Формирование отвала	ПСП	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,4	-	-	0,5	400	6400	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909	0,85	0,07	0,004
	Хранение	ПСП	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,004	1466,7	24	134	96	Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909	0,85	0,0064	0,0746
Итого по ист.6012:																				Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909		0,0848	0,0813
2026 г.																								
Отвал ПСП №1																								
6002	Хранение	ПСП	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,004	6086,7	24	134	96	Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909	0,85	0,0266	0,3103
Отвал ПСП №3																								
6004	Хранение	ПСП	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,004	16133,3	24	134	96	Пыль неорг. с содержанием SiO2 менее 20 %	2909	0,85	0,0705	0,8223
Отвал вскрышных пород																								
6006	Разгрузка с автотранспорта	вскрышн ые породы	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,5	677	2910065, 9	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0527	0,8148
	Формирование отвала	вскрышн ые породы	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,4	-	-	0,5	400	2910065, 9	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,85	0,0467	1,2222

	Хранение	вскрышн ые породы	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,004	234778	24	134	96	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,85	1,0255	11,9614
Итого по ист.6006:																				Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908		1,1249	13,9984

3. Расчет выбросов загрязняющих веществ при выемочно-погрузочных работах

Список литературы:

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

Масса пыли, выделяющейся при работе одноковшовых экскаваторов, определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{год}} = q_{\text{уд.э.}} (3,6 \times y \times E \times K_{\text{э}} / t_{\text{ц}}) \times T_{\text{р}} \times K_1 \times K_2 \times 10^{-3} \times (1-z), \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = [q_{\text{уд}} \times y \times E \times K_{\text{э}} \times K_1 \times K_2 / (1/3 t_{\text{ц}})] \times (1-z), \text{ г/с}$$

где $q_{\text{уд.э.}}$ - удельное выделение твердых частиц (пыли) с 1 т отгружаемого (перегружаемого) материала, г/м³ (таблица 17) [1];

Y - плотность пород, т/м³;

E - вместимость ковша экскаватора, м³;

$T_{\text{г}}$ - чистое время работы экскаватора в год, ч.;

$K_{\text{э}}$ – коэффициент экскавации (таблица 18) [1];

$t_{\text{ц}}$ - время цикла экскаватора, с;

K_1 - коэффициент, учитывающий скорость ветра, (м/с),

K_2 - коэффициент, учитывающий влажность материала.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO₂ 70-20%* при выемке и погрузке вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX450-3 (ист.600501):

$$M_{\text{сек}} = 4,8 \times (3,6 \times 2,45 \times 0,6 / 27) \times 9412 \times 1,4 \times 0,01 \times 10^{-3} \times (1-0) = 0,2479 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{год}} = 4,8 \times 2,45 \times 0,6 \times 1,4 \times 0,01 / 1/3 \times 27 \times (1-0) = 0,0220 \text{ г/с}$$

Результаты расчета сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при выемочно-погрузочных работах

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	Q _{уд}	γ	E	K _з	t _ц	T _г	K ₁	K ₂	z	Наименование ЗВ	Код	М г/с	М т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		18	19	20	21
2024 г.															
Карьер Западной зоны															
600102	Погрузка ПСП фронтальным погрузчиком LW500FN в автосамосвалы HOWO	ПСП	4,8	1,6	3	0,91	9,9	144	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 менее 20%	2909	0,0889	0,0154
600501	Выемка и погрузка экскаватором Hitachi ZX450-3 в автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	4,8	2,45	2	0,6	27	7760	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,022	0,2044
600701	Выемка и погрузка экскаватором Hitachi ZX240-3 в автосамосвалы HOWO	окисленные руды	3,4	2,45	1	0,6	27	3189	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0078	0,0298
2025 г.															
Карьер Западной зоны															
600501	Выемка и погрузка экскаватором Hitachi ZX450-3 в автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	4,8	2,45	2	0,6	27	4284	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,022	0,1129
600701	Выемка и погрузка экскаватором Hitachi ZX240-3 в автосамосвалы HOWO	окисленные руды	3,4	2,45	1	0,6	27	2313	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0078	0,0216
Карьер Восточной зоны															
601102	Погрузка ПСП фронтальным погрузчиком LW500FN в автосамосвалы HOWO	ПСП	4,8	1,6	3	0,91	9,9	32	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 менее 20%	2909	0,0889	0,0034
601301	Выемка и погрузка экскаватором Hitachi ZX450-3 в автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	4,8	2,45	2	0,6	27	2225	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,022	0,0586
601401	Выемка и погрузка экскаватором Hitachi ZX240-3 в автосамосвалы HOWO	окисленные руды	3,4	2,45	1	0,6	27	876	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0078	0,0082
2026 г.															
Карьер Восточной зоны															
601301	Выемка и погрузка экскаватором Hitachi ZX450-3 в автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	4,8	2,45	2	0,6	27	4658	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,022	0,1227
601401	Выемка и погрузка экскаватором Hitachi ZX240-3 в автосамосвалы HOWO	окисленные руды	3,4	2,45	1	0,6	27	1584	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0078	0,0148

4. Расчет выбросов загрязняющих веществ при транспортных работах

Список литературы:

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

Выброс неорганической пыли при транспортных работах определяется по формуле [1]:

$$M_{сек} = \frac{C_1 \times C_2 \times C_3 \times N \times L \times q_1 \times C_6 \times C_7}{3600} + C_4 \times C_5 \times C_6 \times q' \times F_0 \times n, \text{ г/с}$$

При определении выбросов в т/год используется выражение:

$$M_e = 3,6 \times Q \times T / 1000, \text{ т/год}$$

где: C_1 – коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность транспорта (табл.9) [1];

C_2 – коэффициент, учитывающий среднюю скорость транспорта (табл.10) [1];

C_3 – коэффициент, учитывающий состояние дорог (табл.11) [1];

C_4 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе и определяемый как соотношение $\frac{F_{факт.}}{F}$,

$F_{факт.}$ – фактическая площадь поверхность материала на платформе, м²;

F_0 – средняя площадь платформы, м²

Значение C_4 колеблется в пределах 1,3-1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения платформы;

C_5 – коэффициент, учитывающий скорость обдува ($V_{об}$) материала (табл.12) [1],

C_6 – коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала, равный $C_6 = k_5$ и принимаемый в соответствии с таблицей 4 [1];

N – число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час;

L – среднее расстояние транспортировки в пределах карьера, км;

q_1 – пылевыведение в атмосферу на 1 км пробега при $C_1, C_2, C_3=1$, принимается равным 1450 г/км;

q' – пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе, г/м²хс (табл.6) [1];

n – число автомашин, работающих в карьере;

C_7 – коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу и равный 0,01;

T – время работы источника в году (автотранспорта).

Расчет выбросов пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20% при транспортировании вскрышных пород в отвал (ист.600502):

$$Q_{с} = (1,9 \times 2 \times 1 \times 21 \times 1,3 \times 1450 \times 0,01 \times 0,01) / 3600 + 1,3 \times 1,2 \times 0,01 \times 0,004 \times 14 \times 7 = 0,0103 \text{ г/с}$$

$$Q_{г} = 3,6 \times 0,0103 \times 13115 / 1000 = 0,4863 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов выбросов при движении автотранспорта приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Выбросы загрязняющих веществ при автотранспортных работах

№ ист.	Наименование источника	Наименование материала	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	N	q ₁	q ₂	L	F ₀	n	T	Наименование ЗВ	Код	М г/с	М т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2024 г.																				
Карьер Западной зоны																				
Транспортирование ПСП и ППС в отвалы																				
600103	Самосвал HOWO	ПСП и ППС	1,9	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	3	1450	0,004	0,2	14	1	400	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ менее 20%	2909	0,001	0,0014
Транспортирование вскрышных пород в отвал																				
600502	Самосвал HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	21	1450	0,004	1,3	14	7	8030	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0103	0,2978
Транспортирование окисленных руд на рудный склад																				
600702	Самосвал HOWO	окисленные руды	1,9	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	6	1450	0,002	1,2	14	2	6184	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,002	0,0445
2025 г.																				
Карьер Западной зоны																				
Транспортирование вскрышных пород в отвал																				
600502	Самосвал HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	21	1450	0,004	1,3	14	7	5970	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0103	0,2214
Транспортирование окисленных руд на рудный склад																				
600702	Самосвал HOWO	окисленные руды	1,9	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	3	1450	0,002	1,2	14	1	4485	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,001	0,0161
Карьер Восточной зоны																				
Транспортирование ПСП и ППС в отвалы																				
601103	Самосвал HOWO	ПСП	1,9	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	3	1450	0,004	0,2	14	1	89	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ менее 20%	2909	0,001	0,0003
Транспортирование вскрышных пород в отвал																				

601302	Самосвал HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	21	1450	0,004	1,3	14	7	3100	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0103	0,1149
Транспортирование окисленных руд на рудный склад																				
601402	Самосвал HOWO	окисленные руды	1,9	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	3	1450	0,002	1,2	14	1	1699	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,001	0,0061
2026 г.																				
Карьер Восточной зоны																				
Транспортирование вскрышных пород в отвал																				
601302	Самосвал HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	21	1450	0,004	1,3	14	7	6491	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0103	0,2407
Транспортирование окисленных руд на рудный склад																				
601402	Самосвал HOWO	окисленные руды	1,9	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	6	1450	0,002	1,2	14	2	3071	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,002	0,0221

5. Расчет выбросов загрязняющих веществ при погрузочно-разгрузочных работах и хранении на рудном складе

Список литературы:

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

2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов. Астана, 2008 г.

Максимально-разовый выброс определяется согласно [1]:

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

где 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 соответствии с таблицей 1 согласно приложению к настоящей Методике;

k_2 – доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль соответствии с таблицей 1 согласно приложению к настоящей Методике;

k_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия и принимаемый в соответствии с таблицей 2 согласно приложению к настоящей Методике;

k_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования. Данные приведены в таблице 3 согласно приложению к настоящей Методике;

k_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными таблицы 4 согласно приложению к настоящей Методике;

k_6 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного 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 и принимаемый в соответствии с таблицей 5 согласно приложению к настоящей Методике;

$F_{\text{ФАКТ}}$ – 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 одного квадратного метра фактической поверхности в условиях, когда $k_4=1$; $k_5=1$, принимается в соответствии с данными таблицы 6 согласно приложению к настоящей Методике;

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/ч;

B' – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки и принимаемый в соответствии с таблицей 7 согласно приложению к настоящей Методике. Склады и хвостохранилища рассматриваются как равномерно распределенные источники пылевыделения;

K_6 – коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц с поверхности отвала и численно равный: 0,2 - в первые три года после прекращения эксплуатации; 0,1 - в последующие годы до полного озеленения отвала.

k_8 – поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (таблица 3.1.6) [2]. При использовании иных типов перегрузочных устройств $k_8=1$;

k_9 – поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала. Принимается $k_9=0,2$ при одновременном сбросе материала весом до 10 т, и $k_9=0,1$ – свыше 10 т. В остальных случаях $k_9=1$ [2].

Валовый выброс при пересыпке определяется:

$$Q_{Г^{пересыпка}} = K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times K5 \times K7 \times G_1 \times B', \text{ т/год}$$

где G_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Валовый выброс при хранении определяется:

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

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, $T_c=134$;

T_d – годовое количество суток с осадками в виде дождя, сут, $T_d=96$.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20%* при хранении окисленных руд на усреднительном складе (ист.6008):

$$q = 1,4 \times 1 \times 0,01 \times 1,3 \times 0,4 \times 0,002 \times 81000 \times (1 - 0,85) = 0,1769 \text{ г/с}$$

$$Q_{Г^{хранение}} = 0,1769 \times 24 \times (365 - 134 - 96) \times 3600 \times 10^{-6} = 2,0634 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов при переработке и хранении материала представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Выбросы загрязняющих веществ при переработке и хранении материала

N ист	Наименование источника	Наименование материала	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	B'	G	G ₁	q'	F	t ч/сут	Tс	Tд	ЗВ	Код ЗВ	п	Результаты расчетов		
																							г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
2024-2025 г.																									
Усреднительный склад руды																									
6008	Разгрузка с автотранспорта	окисленная руда	0,04	0,01	1,4	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,5	260	500000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0	0,0081	0,056	
	Формирование склада	окисленная руда	0,04	0,01	1,4	1	0,01	-	0,4	-	-	0,5	400	500000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0,85	0,0187	0,084	
	Временное хранение	окисленная руда	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	81000	24	134	96	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0,85	0,1769	2,0634	
	Погрузка со склада	окисленная руда	0,04	0,01	1,4	1	0,01	-	0,4	-	-	0,5	260	500000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0	0,0809	0,56	
Итого по ист.6008:																				Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%		2908		0,2659	2,6794
2026 г.																									
Усреднительный склад руды																									
6008	Разгрузка с автотранспорта	окисленная руда	0,04	0,01	1,4	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,5	260	248308	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0	0,0081	0,0278	
	Формирование склада	окисленная руда	0,04	0,01	1,4	1	0,01	-	0,4	-	-	0,5	400	248308	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0,85	0,0187	0,0417	
	Временное хранение	окисленная руда	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	40000	24	134	96	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0,85	0,0874	1,0194	
	Погрузка со склада	окисленная руда	0,04	0,01	1,4	1	0,01	-	0,4	-	-	0,5	260	248308	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0	0,0809	0,2781	
Итого по ист.6008:																				Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%		2908		0,1764	1,3253

6. Расчет выбросов токсичных газов при работе техники

Список литературы:

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

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

- движение техники без нагрузки (откат бульдозера назад, перемещение к очередной нагрузке и т.п.), характеризуется временем T_{v1} ;
- движение техники с нагрузкой (экскаватор перемещает материал в ковше; бульдозер, погрузчик перемещают груз и т.п.), характеризуется временем T_{v1n} ;
- холостой ход (двигатель работает без передвижения техники, стрелы экскаватора), характеризуется временем T_{xs} .

Продолжительность периодов зависит от характера выполняемых работ, вида техники и уточняется по данным предприятий или по справочным данным. Для средних условий могут быть приняты следующие значения: $T_{v1}=40\%$; $T_{v1n}=40\%$; $T_{xs}=20\%$.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$M_{\text{год}} = A \times M_1 \times N_k \times D_n \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: A - коэффициент выпуска (выезда);

N_k - общее количество автомобилей данной группы;

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

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

$$M_{\text{год}} = M_i^m + M_i^x + M_i^n, \text{ т/год}$$

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

$$M_{\text{сек}} = M_2 \times N_{k1} / 1800, \text{ г/с},$$

где N_{k1} - наибольшее количество машин данной группы, двигающихся (работающих) в течение получаса

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

Результаты расчета представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Выбросы загрязняющих веществ при работе техники

Источник выброса (выделения)	Тип транспортного средства (мощность двигателя)	Категория машин	Номинальная мощность Двигателя, кВт	Nkl	Nk	Txm, мин	Txs, мин	Tv1	Tv2	Tv1n	ML, г/мин		Tv2n	A	Dn			Mxx, г/мин.	Загрязняющее вещество	Код	M, г/с	G, т/год
											T	X			T	П	X					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2024-2026 гг.																						
6022	Экскаватор Hitachi ZX450-3 Бульдозер SD23 Автосамосвалы HOWO Погрузчик LW500FN	6	161-260	1	16	6	60	1790,4	14	3432	6,47	6,47	10	0,1	180	90	70	1,27	Азота диоксид	0301	0,081	11,0233
																			Азота оксид	0304	0,0132	1,7913
											0,51	0,63						0,25	Серы диоксид	0330	0,0093	1,1738
											1,14	1,37						0,79	Керосин	2732	0,0211	2,5924
											0,72	1,08						0,17	Углерод черный	0328	0,0151	1,8333
											3,37	4,11						6,31	Углерода оксид	0337	0,0765	7,8012
	Машина зарядная МЗ-3Б Машина забоечная ЗС-2М Вахтовый автомобиль КамАЗ	6	161-260	1	3	6	60	288,9	14	643,5	6,47	6,47	10	0,3	180	90	70	1,27	Азота диоксид	0301	0,081	2,0014
																			Азота оксид	0304	0,0132	0,3252
											0,51	0,63						0,25	Серы диоксид	0330	0,0093	0,2155
											1,14	1,37						0,79	Керосин	2732	0,0211	0,4799
											0,72	1,08						0,17	Углерод черный	0328	0,0151	0,3329
											3,37	4,11						6,31	Углерода оксид	0337	0,0765	1,5098
	Водовоз КамАЗ КамАЗ 53215 Поливочная машина КамАЗ Автокран КС 5576К	6	161-260	1	5	6	60	519,9	14	1073	6,47	6,47	10	0,2	180	90	70	1,27	Азота диоксид	0301	0,081	3,3894
																			Азота оксид	0304	0,0132	0,5508
											0,51	0,63						0,25	Серы диоксид	0330	0,0093	0,3629
											1,14	1,37						0,79	Керосин	2732	0,0211	0,8049
											0,72	1,08						0,17	Углерод черный	0328	0,0151	0,5637
											3,37	4,11						6,31	Углерода оксид	0337	0,0765	2,4778
	Экскаватор Hitachi ZX240-3 Автогрейдер GR165	5	101-160	1	2	6	60	173,4	14	429	4,01	4,01	10	0,5	180	90	70	0,78	Азота диоксид	0301	0,0502	0,8102
																			Азота оксид	0304	0,0082	0,1317
											0,31	0,38						0,16	Серы диоксид	0330	0,0057	0,086
											0,71	0,85						0,49	Керосин	2732	0,0131	0,1973
											0,45	0,67						0,1	Углерод черный	0328	0,0094	0,1352
											2,09	2,55						3,91	Углерода оксид	0337	0,0475	0,6363

Источник выброса (выделения)	Тип транспортного средства (мощность двигателя)	Категория машин	Номинальная мощность Двигателя, кВт	Nkl	Nk	Txm, мин	Txs, мин	Tv1	Tv2	Tv1n	ML, г/мин		Tv2n	A	Dn			Mxx, г/мин.	Загрязняющее вещество	Код	M, г/с	G, т/год
											T	X			T	П	X					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Итого по ист.6022:																			Азота диоксид	0301	0,081	17,2243
																			Азота оксид	0304	0,0132	2,799
																			Серы диоксид	0330	0,0093	1,8382
																			Керосин	2732	0,0211	4,0745
																			Углерод черный	0328	0,0151	2,8651
																			Углерода оксид	0337	0,0765	12,4251

7. Расчет выбросов загрязняющих веществ от заправки карьерной техники

Список литературы:

1. Методические указания расчета выбросов от предприятий, осуществляющих хранение и реализацию нефтепродуктов (нефтебазы, АЗС) и других жидкостей и газов. Астана, 2011.

Максимальные (разовые) выбросы при заполнении баков техники рассчитываются по формуле [1]:

$$M_{\text{б.а/м}} = (C_{\text{б.а/м}}^{\text{max}} \times V_{\text{сл}}) / 3600, \text{ г/с}$$

где: $V_{\text{сл}}$ – фактический максимальный расход топлива, м³/час;

$C_{\text{б.а/м}}^{\text{max}}$ – максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков техники, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, в которой расположен объект, г/м³ (прилож.12 [1]).

При расчете годовых выбросов учитываются выбросы из топливных баков автомобилей при их заправке, и при проливах за счет стекания нефтепродуктов со стенок заправочных и сливных шлангов.

Годовые выбросы паров нефтепродуктов при заправке рассчитываются как сумма выбросов из баков автомобилей и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность по формуле [1]:

$$G_{\text{трк}} = G_{\text{б.а.}} + G_{\text{пр.а}}, \text{ т/год}$$

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

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

где: $C_{\text{б}}^{\text{оз}}$, $C_{\text{б}}^{\text{вл}}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомобилей в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно, г/м³ (согласно прилож. 15 [1]);

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

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

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

где: J – удельные выбросы при проливах, г/м³.

Для автобензинов $J = 125$, для дизтоплива $J = 50$ [1];

Выбросы паров дизельного топлива по группам углеводородов (предельных и непредельных) и др. рассчитываются по формулам 5.2.4 и 5.2.5 [1]:

максимальные выбросы *i*-го загрязняющего вещества:

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

годовые выбросы *i*-го загрязняющего вещества:

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

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

Пример расчет выбросов загрязняющих веществ в процессе заправки техники дизельным топливом (ист.6020):

- Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$:

$$M = (36 \times 3,14/3600) \times (99,72/100) = 0,03131 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{трк}} = ((1,6 \times 1052,1 + 2,2 \times 1052,1) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (2104,2) \times 10^{-6}) \times (99,72/100) = 0,05644 \text{ т/год}$$

- Сероводород:

$$M = (36 \times 3,14/3600) \times (0,28/100) = 0,000088 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{трк}} = ((1,6 \times 1052,1 + 2,2 \times 1052,1) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (2104,2) \times 10^{-6}) \times (0,28/100) = 0,00016 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов вредных веществ при заправке техники топливозаправщиком представлены в таблице 8.1.

Таблица 7.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при заправке техники топливозаправщиком

Источник выброса	Объект	Наименование нефтепродукта	V _с , м3	G _{б.а./м} ^{max}	Конст-ция резервуара	Q _{оз} , м3	Q _{вл} , м3	С _{боз} , г/м3	С _{бвл} , г/м3	J, г/м3	Загрязняющее вещество	Код	% содержания	Всего	
														M1, г/с	G1, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2024-2026 гг.															
6020	Заправка техники	Дизтопливо	36	3,14	назем	1052,1	1052,1	1,6	2,2	50	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,03131	0,05644
											Сероводород	0333	0,28	0,000088	0,00016

8. Расчет выбросов вредных веществ при работе дизельных установок

Список литературы:

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

Количество выбрасываемых загрязняющих веществ определяется по формулам:

$$M_{\text{сек}} = V_{\text{час}} \times e_{\text{y}}' / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = V_{\text{год}} \times e_{\text{y}}' / 1000, \text{ т/год}$$

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]).

В качестве примера приводим расчет выбросов *оксида углерода* при работе дизельной электростанции ДЭС-200 (ист.0001):

$$M_{\text{сек}} = 42,4 \times 25 / 3600 = 0,2944 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 7,2 \times 25 / 1000 = 0,1800 \text{ т/год}$$

Данные расчета представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе дизельных установок

№ 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	5		6	7	9	10	11	12	13
2024-2026 гг.											
Прикарьерная площадка											
0001	Дизельная электростанция ДЭС-200	дизтопливо	1	1	42,4	7,2	30	Азота диоксид	0301	0,3533	0,216
							39	Азота оксид	0304	0,4593	0,2808
							25	Оксид углерода	0337	0,2944	0,18
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,1178	0,072
							12	Углеводороды	2754	0,1413	0,0864
							1,2	Акролеин	1301	0,0141	0,0086
							1,2	Формальдегид	1325	0,0141	0,0086
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0589	0,036
2024 г.											
Карьер Западной зоны											
6009 02	Компрессор ПР-10	дизтопливо	1	1	7,6	21,2	30	Азота диоксид	0301	0,0633	0,636
							39	Азота оксид	0304	0,0823	0,8268
							25	Оксид углерода	0337	0,0528	0,53
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0211	0,212
							12	Углеводороды	2754	0,0253	0,2544
							1,2	Акролеин	1301	0,0025	0,0254
							1,2	Формальдегид	1325	0,0025	0,0254
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0106	0,106
2025 г.											
Карьер Западной зоны											
6009 02	Компрессор ПР-10	дизтопливо	1	1	7,6	9,6	30	Азота диоксид	0301	0,0633	0,288
							39	Азота оксид	0304	0,0823	0,3744
							25	Оксид углерода	0337	0,0528	0,24
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0211	0,096
							12	Углеводороды	2754	0,0253	0,1152
							1,2	Акролеин	1301	0,0025	0,0115
							1,2	Формальдегид	1325	0,0025	0,0115
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0106	0,048
2025 г.											
Карьер Восточной зоны											

Таблица 8.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе дизельных установок

№ 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	5		6	7	9	10	11	12	13
6015 02	Компрессор ПР-10	дизтопливо	1	1	7,6	20,9	30	Азота диоксид	0301	0,0633	0,627
							39	Азота оксид	0304	0,0823	0,8151
								Оксид углерода	0337	0,0528	0,5225
								Сернистый ангидрид	0330	0,0211	0,209
								Углеводороды	2754	0,0253	0,2508
								Акролеин	1301	0,0025	0,0251
								Формальдегид	1325	0,0025	0,0251
								Углерод (Сажа)	0328	0,0106	0,1045
2026 г.											
Карьер Восточной зоны											
6015 02	Компрессор ПР-10	дизтопливо	1	1	7,6	9,4	30	Азота диоксид	0301	0,0633	0,282
							39	Азота оксид	0304	0,0823	0,3666
								Оксид углерода	0337	0,0528	0,235
								Сернистый ангидрид	0330	0,0211	0,094
								Углеводороды	2754	0,0253	0,1128
								Акролеин	1301	0,0025	0,0113
								Формальдегид	1325	0,0025	0,0113
								Углерод (Сажа)	0328	0,0106	0,047

9. Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта при въезде-выезде

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]:

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

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

где m_{npik} - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля каждой группы, г/мин [1];

m_{lik} - пробеговой выброс i -го вещества при движении по территории автомобиля со скоростью 10-20 км/час, г/км [1];

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

t_{np} - время прогрева двигателя, мин [1];

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:

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

где α_g - 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.

Результаты расчетов приведены в таблице 9.1.

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.	Mnpik г/мин		Mlik, 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
2024-2026 гг.																							
Прикарьерная площадка																							
Стоянка автотранспорта																							
6019	Легковые авт. (карбюратор.) 1,8-3,5 л	1	1	2	2	1	180	90	95	0,01	0,01	4	6	20	0,05	0,05	0,07	0,4	0,4	Азота диоксид	0301	0,0006	0,0004
																				Азота оксид	0304	0,0001	0,00007
															0,012	0,013	0,016	0,07	0,09	Серы диоксид	0330	0,0002	0,00012
															0,4	0,65	1	1,7	2,5	Пары бензина	2704	0,0113	0,0063
	Грузовые авт. (дизель) 5-8 т	1	1	1	1	1	180	90	70	0,01	0,01	4	6	20	4,5	5	9,1	17	21,3	Углерода оксид	0337	0,1037	0,0575
															0,6	0,6	0,8	3,5	3,5	Азота диоксид	0301	0,0037	0,0019
																				Азота оксид	0304	0,0006	0,0003
															0,09	0,09	0,108	0,45	0,56	Серы диоксид	0330	0,0006	0,00033
															0,35	0,38	0,8	0,9	1,1	Керосин	2732	0,0045	0,0021
															0,03	0,03	0,12	0,25	0,35	Углерод	0328	0,0007	0,00029
															2,8	2,8	4,4	5,1	6,2	Углерода оксид	0337	0,0252	0,0123
	Грузовые авт. (карбюратор.) 5-8 т	1	1	2	2	1	180	90	70	0,01	0,01	4	6	20	0,2	0,2	0,3	1	1	Азота диоксид	0301	0,0028	0,0014
																				Азота оксид	0304	0,0004	0,0002
															0,029	0,028	0,036	0,18	0,22	Серы диоксид	0330	0,0004	0,00022
															2,2	2,6	6,6	8,7	10,3	Пары бензина	2704	0,0746	0,0317
															13,5	18	33,2	47,4	59,3	Углерода оксид	0337	0,3767	0,1702
	Грузовые авт. (дизель) 8-16 т	1	1	3	4	0,8	180	90	70	0,1	0,1	4	6	20	1	1	2	4	4	Азота диоксид	0301	0,0276	0,0134
																				Азота оксид	0304	0,0045	0,0022
															0,1	0,113	0,136	0,54	0,67	Серы диоксид	0330	0,0024	0,00133
															0,45	0,4	1,1	1	1,2	Керосин	2732	0,0188	0,0083
															0,04	0,04	0,16	0,3	0,4	Углерод	0328	0,0027	0,00113
															2,9	3	8,2	6,1	7,4	Углерода оксид	0337	0,1397	0,0602

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
																				Азота диоксид	0301	0,0276	0,0171
																				Азота оксид	0304	0,0045	0,00277
																				Серы диоксид	0330	0,0024	0,00200
																				Итого по ист.6019: Керосин	2732	0,0188	0,0104
																				Углерод	0328	0,0027	0,00142
																				Пары бензина	2704	0,0746	0,038
																				Углерода оксид	0337	0,3767	0,3002

10. Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении сварочных работ

Список литературы:

1. РНД 211.2.02.03-2004 Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах, Астана, 2004.

Электросварочные работы

При выполнении сварочных работ атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в состав которого, в зависимости от вида сварки, марок электродов и флюса, входят вредные для здоровья оксиды металлов (марганца, хрома и др.), газообразные (фтористые соединения, оксиды углерода, азота и др.).

Количество образующихся при сварке пыли и газов принято характеризовать валовыми выделениями, отнесенными к одному килограмму расходуемых материалов. Удельные валовые выделения приняты согласно методических указаний [1].

Определение количества выделяющихся вредных веществ (г/с, т/год) производится по формулам в зависимости от расхода электродов, [1]:

$$M_c = (K^x_m \times V_{\text{час}}) / 3600 \times (1-n), \text{ г/с}$$

$$M_{\text{г}} = K^x_m \times V_{\text{год}} \times 10^{-6} \times (1-n), \text{ т/год}$$

где $V_{\text{год}}$ — расход применяемого сырья и материалов, кг/год;

$V_{\text{час}}$ — фактический максимальный расход применяемых сырья и материалов, с учетом дискретности работы оборудования, кг/час.;

K^x_m — удельный показатель выброса загрязняющих веществ «х» на единицу массы расходуемых (приготавливаемых) сырья и материалов, г/кг;

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

Пример расчета выбросов загрязняющих веществ при использовании электродов МР-3 (ист.602101):

Оксид железа:

$$M_c = (9,77 \times 1,5) / 3600 \times (1-0) = 0,00407 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{г}} = 9,77 \times 500 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,00489 \text{ т/год}$$

Фтористые газообразные соединения:

$$M_c = (0,4 \times 1,5) / 3600 \times (1-0) = 0,00017 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{г}} = 0,4 \times 500 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,0002 \text{ т/год}$$

Марганец и его соединения:

$$M_c = (1,73 \times 1,5) / 3600 \times (1-0) = 0,00072 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{г}} = 1,73 \times 500 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,00087 \text{ т/год}$$

Результаты расчета приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при сварочных работах

Источник выброса	Процесс	Марка сварочного материала	Толщина металла, мм	Расход сварочных материалов		Длина реза		Время работы	Удел. выдел. G, г/кг, г/час, г/м	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выбросы ЗВ		КПД очис-ки	Выбросы ЗВ	
				кг/час	кг/год	м.п./час	м.п./год					г/с	т/год		г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2024-2026 гг.																
Передвижная мастерская на базе КамАЗ (МТО-АМ)																
602101	Электросварка	MP-3		1,5	500			333	0,4	Фтористые газ.соед	0342	0,00017	0,0002		0,00017	0,0002
									9,77	Железа оксид	0123	0,00407	0,00489		0,00407	0,00489
									1,73	Марганец и его соед.	0143	0,00072	0,00087		0,00072	0,00087
	Газовая резка углеродистая сталь	пропан	20			10	2500	250	8,87	Железа оксид	0123	0,02464	0,02218		0,02464	0,02218
									0,13	Марганец и его соед.	0143	0,00036	0,00033		0,00036	0,00033
									2,4	Азота диоксид	0301	0,00667	0,006		0,00667	0,006
									2,93	Оксид углерода	0337	0,00814	0,00733		0,00814	0,00733
Итого по ист.602101:									Фтористые газ.соед	0342				0,00017	0,0002	
									Железа оксид	0123				0,02871	0,02707	
									Марганец и его соед.	0143				0,00108	0,0012	
									Азота диоксид	0301				0,00667	0,006	
									Оксид углерода	0337				0,00814	0,00733	

11. Расчет выбросов загрязняющих веществ от металлообрабатывающих станков

Список литературы:

1. РНД 211.2.02.06-2004 Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов. Астана, 2004.

Количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от оборудования, не обеспеченного местными отсосами, определяется по формулам [1]:

$$M_c = k \times Q \times (1 \times n), \text{ г/с}$$

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

где: k – коэффициент гравитационного оседания, для пыли абразивной и металлической $k = 0,2$, для других видов пылей $k = 0,4$;

Q – удельное выделение пыли технологическим оборудованием, г/с;

T – фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч/год;

Пример расчета выброса загрязняющих веществ от заточного станка (ист.602102):

пыль абразивная:

$$M_c = 0,2 \times 0,019 \times (1-0) = 0,0038 \text{ г/с}$$

$$M_{\Gamma} = 3600 \times 0,2 \times 0,019 \times 200 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,0027 \text{ т/год}$$

взвешенные частицы:

$$M_c = 0,2 \times 0,029 \times (1-0) = 0,0058 \text{ г/с}$$

$$M_{\Gamma} = 3600 \times 0,2 \times 0,029 \times 200 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,0042 \text{ т/год}$$

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 - Результаты расчетов выбросов при механической обработке металла

№ источник	Процесс	Тип и марка станка	k	Т, ч/год	Q, г/с	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выделения ЗВ		КПД очис-ки, %	Выбросы ЗВ	
								г/с	т/год		г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2024-2026 гг.												
Передвижная мастерская на базе КамАЗ (МТО-АМ)												
602102	Металло-обработка	Заточной стан. d=400 мм	0,2	200	0,019 0,029	Пыль абразивная	2930	0,0038	0,0027		0,0038	0,0027
						Взвешенные частицы	2902	0,0058	0,0042		0,0058	0,0042
		Сверлильный станок	0,2	150	0,0011	Взвешенные частицы	2902	0,00022	0,00012		0,00022	0,00012
	Угловая шлифовальная машинка	0,2	150	0,203	Взвешенные частицы	2902	0,0406	0,0219		0,0406	0,0219	
Итого по ист.602102:						Пыль абразивная	2930				0,0038	0,0027
						Взвешенные частицы	2902				0,0406	0,02622

12. Расчет выбросов загрязняющих веществ при ремонте резинотехнических изделий

Список литературы:

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

Количество вредных веществ (пыль резины), выделяемых в воздушный бассейн в процессе работы шероховального станка, определяется по следующим формулам [1]:

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

где q - удельное выделение пыли, при работе единицы оборудования (табл.4.6 [1]), г/с;
 t – среднее «чистое» время работы шероховального станка в год, час/год.

Расчет выбросов пыли при работе шероховального станка:

$$M = 0,0226 \times 100 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,0081 \text{ т/год или } 0,0226 \text{ г/с}$$

Количество вредных веществ, выделяемых в воздушный бассейн в процессе ремонта резинотехнических изделий, определяется по формуле [1]:

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

где: q - удельное выделение загрязняющего, г/кг ремонтных материалов, клея в процессе его нанесения с последующей сушкой и вулканизацией: бензин = 900 г/кг бензина, оксид углерода = 0,0018 г/кг, ангидрид сернистый = 0,0054 резины [1];
 B – количество израсходованных материалов в год, кг;

Максимально разовый выброс бензина определяется по формуле:

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

где B - количество израсходованного бензина в день, кг;
 t – время, затрачиваемое на приготовление, нанесение и сушку клея в день, час.;

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

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

где t – «чистое» время вулканизации на одном станке в год, час/год.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от вулканизатора (ист.602103):

- пары бензина:

$$M_{\text{сек}} = 900 \times 0,025 / (0,5 \times 3600) = 0,0125 \text{ г/с}$$

$$M^{\text{бенз}} = 900 \times 5 \times 10^{-6} = 0,0045 \text{ т/год}$$

- оксид углерода:

$$M_{\text{сек}} = 0,00000009 \times 10^6 / (100,0 \times 3600) = 0,00000025 \text{ г/с}$$

$$M^{\text{CO}} = 0,0018 \times 50 \times 10^{-6} = 0,00000009 \text{ т/год}$$

- сернистый ангидрид:

$$M_{\text{сек}} = 0,0000003 \times 10^6 / (100,0 \times 3600) = 0,00000008 \text{ г/с}$$

$$M^{\text{CO}} = 0,0054 \times 50,0 \times 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год}$$

Исходные данные и результаты расчетов сведены в таблице 12.1.

Таблица 12.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при ремонте РТИ

Источник выброса (выде-ления)	Процесс	Ремонтные материалы	Кол-во ремонтируемых камаз. шт./год	Кол-во израсход. ремонтных материалов. В. кг/год	Время работы в день, Тш, ч/день	Кол-во рабочих дней Пш	Время работы в день, Тв, ч/день	Кол-во рабочих дней, пв	Время приготов., нанесения и сушки клея, Тб, ч/день	Кол-во рабочих дней Пб	Удельные выделения, gi		Загрязняющее вещество	Код	Коэффициент гравитационного	М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2024-2026 гг.																	
Передвижная мастерская на базе КамАЗ (МТО-АМ)																	
6021 03	Вулканизация	Бензин	500	5					0,5	200	g _{б,г/кг}	900	Бензин нефтяной	2704		0,0125	0,0045
		Резина		50			0,5	200			g _{SO2, г/кг}	0,0054	Серы диоксид	0330		0,0000008	0,0000003
											g _{CO, г/кг}	0,0018	Углерода оксид	0337		0,00000025	0,00000009
	Шерохование резины				0,5	200					g _{п, г/с}	0,0226	Пыль резины	2978	0	0,0226	0,0081

13. Расчет выбросов загрязняющих веществ в процессе зарядки аккумуляторных батарей

Список литературы:

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

Валовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{год}} = 0,9 \times q \times (Q_1 \times a_1) \times 10^{-9}, \text{ т/год}$$

где: q – удельные выделения серной кислоты;

$q=1$ мг/А в час - для серной кислоты,

$q=0,8$ мг/А в час - для натрия гидроокиси;

Q_1 – номинальная емкость каждого типа аккумуляторных батарей, обслуживаемых предприятием, А в час;

a_1 – количество проведенных зарядок батарей соответствующей емкости за год.

Расчет максимально разового выброса загрязняющих веществ производится исходя из условий, что мощность зарядных устройств используется с максимальной нагрузкой. При этом сначала определяется валовый выброс за день:

$$M_{\text{сут}} = 0,9 \times q \times (Q \times n') \times 10^{-9}, \text{ т/день}$$

где: Q – номинальная емкость наиболее емких аккумуляторных батарей, имеющихся на предприятии, Ач;

n' – максимальное количество вышеуказанных батарей, которые можно одновременно подсоединить к зарядному устройству.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{сек}} = M_{\text{сут}} \times 10^6 / 3600 \times t, \text{ г/сек}$$

где: t – цикл проведения зарядки в день. Принимаем $t=10$ [1].

Пример расчета выбросов *серной кислоты* при зарядке кислотных аккумуляторов (ист.602104):

$$M_{\text{сут}} = 0,9 \times 1,0 \times (190 \times 2) \times 10^{-9} = 0,0000003 \text{ т/день}$$

$$M_{\text{сек}} = 0,0000003 \times 10^6 / 3600 \times 10,0 = 0,00001 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0,9 \times 1,0 \times (190 \times 200) \times 10^{-9} = 0,00003 \text{ т/год}$$

Таблица 13.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при зарядке аккумуляторов

Источник выброса (выделения)	Тип аккумулятора	Q ₁	a ₁	g _i	Q	m	n'	Mсут, т/день	Загрязняющее вещество	Код	Выбросы загрязняющих веществ	
											М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2024-2026 гг.												
Передвижная мастерская на базе КамАЗ (МТО-АМ)												
602104	Кислотный	190	200	1,0	190	10	2	0,0000003	Серная кислота	0322	0,00001	0,00003

14. Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении буровых работ

Список литературы:

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

Максимальный разовый выброс пыли при бурении скважин рассчитывается по формуле [1]:

$$M_{\text{сек}} = n \times z \times (1 - \eta) / 3600, \text{ г/с}$$

где n – количество одновременно работающих буровых станков;

z – количество пыли, выделяемое при бурении одним станком, г/ч,

η – эффективность системы пылеочистки, в долях.

Валовое количество твердых частиц, выделяющихся при бурении скважин, определяется по формуле [1]:

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

где T – время работы станка в год.

Пример расчета выброса *пыли неорганической с содержанием SiO₂ 70-20%* при проведении буровых работ буровой установкой СБУ-105 (ист.600901):

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 396 \times (1 - 0) / 3600 = 0,11 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 1 \times 396 \times 3595,5 \times (1 - 0) \times 10^{-6} = 1,4238 \text{ т/год}$$

Данные и результаты расчета выбросов пыли при буровых работах приведены в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Расчет выбросов пыли при буровых работах

№ ист	Тип буровой установки	Наименование процесса	п, кол-во ед. единов-но работающих	z, кол-во пыли, выделяемое одним станком, г/ч	η, эффек-ть сис-мы пылеочистки, в долях	T, ч/год	Загрязняющее вещество	Код	M, г/с	G, т/год
1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Карьер Западной зоны										
2024 г.										
600901	Буровая установка СБУ-105	Бурение взрывных скважин по вскрыше	1	396	0	3595,5	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,11	1,4238
		Бурение взрывных скважин по руде		396	0	306	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,11	0,1212
	Перфоратор ручного бурения ПП-63	Дробление негабаритов	1	360	0	475	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,1	0,171
Итого по ист.600901:							Пыль неорганическая: 70-20% SiO₂	2908	0,11	1,716
2025 г.										
600901	Буровая установка СБУ-105	Бурение взрывных скважин по вскрыше	1	396	0	1637	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,11	0,6483
		Бурение взрывных скважин по руде		396	0	222	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,11	0,0879
	Перфоратор ручного бурения ПП-63	Дробление негабаритов	1	360	0	99	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,1	0,0356
Итого по ист.600901:							Пыль неорганическая: 70-20% SiO₂	2908	0,11	0,7718
Карьер Восточной зоны										

2025 г.										
601501	Буровая установка СБУ-105	Бурение взрывных скважин по вскрыше	1	396	0	850	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,11	0,3366
		Бурение взрывных скважин по руде		396	0	84	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,11	0,0333
	Перфоратор ручного бурения ПП-63	Дробление негабаритов	1	360	0	85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,1	0,0306
Итого по ист.601501:							Пыль неорганическая: 70-20% SiO₂	2908	0,11	0,4005
2026 г.										
601501	Буровая установка СБУ-105	Бурение взрывных скважин по вскрыше	1	396	0	1779,4	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,11	0,7046
		Бурение взрывных скважин по руде		396	0	152	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,11	0,0602
	Перфоратор ручного бурения ПП-63	Дробление негабаритов	1	360	0	234	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,1	0,0842
Итого по ист.601501:							Пыль неорганическая: 70-20% SiO₂	2908	0,11	0,849

15. Расчет залповых выбросов (т/год) при проведении взрывных работ

Список литературы:

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

2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов. Астана, 2008 г.

Валовое количество пыли при взрывных работах определяется по формуле:

$$M_{\text{год}} = \frac{0,16 \times q_n \times V_{\text{гм}} \times (1 - \eta)}{1000}, \text{ т/год},$$

где: q_n – удельное пылевыведение на 1 м^3 взорванной горной породы, кг/м^3 ;

0,16 – безразмерный коэффициент, учитывающий гравитационное оседание твердых частиц в пределах разреза;

$V_{\text{гм}}$ – объем взорванной горной породы, $\text{м}^3/\text{год}$;

η – эффективность применяемых при взрыве средств пылеподавления, доли единицы.

Пример расчета выброса пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20% при проведении взрывных работ по руде (ист.6010):

$$M_{\text{год}} = 0,16 \times 0,08 \times 29603 \times (1 - 0,85) / 1000 = 0,0568 \text{ т/год}$$

Данные и результаты расчета выбросов пыли при взрывных работах приведены в таблице 15.1.

Таблица 15.1 – Залповые выбросы пыли (т/год) при проведении взрывных работ

№ ист.	Наименование источника выделения	$V_{\text{гм}}$, $\text{м}^3/\text{год}$	q_n , кг/м^3	n для пыли, доли	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выброс, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Взрывные работы на карьере. Западная зона							
2025 г.							
6010	Руда	29603	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO_2	2908	0,0568
	Вскрышные породы	218520	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO_2	2908	0,4196
	Дробление негабаритов	2481	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO_2	2908	0,0048
Итого по ист.6010:					Пыль неорганическая: 70-20% SiO_2	2908	0,4812
Взрывные работы на карьере. Восточная зона							
6016	Руда	11214	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO_2	2908	0,0215
	Вскрышные породы	113480	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO_2	2908	0,2179

	Дробление негабаритов	1247	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,0024
Итого по ист.6016:					Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,2418
Взрывные работы на карьере. Восточная зона							
2026 г.							
6016	Руда	20270	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,0389
	Вскрышные породы	237557	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,4561
	Дробление негабаритов	2578	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,0049
Итого по ист.6016:					Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,4999

16. Расчет залповых выбросов (г/с) при проведении взрывных работ

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников. Астана, 2014 г.
2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов. Астана, 2008 г.

Максимальное количество загрязняющих веществ, выбрасываемых при взрывах, г/с, и приведенное к 20-ти минутному интервалу осреднения, рассчитывается по формуле:

$$M_{сек} = \frac{0,16 \times q_n \times V_{зм} \times (1 - \eta) \times 10^3}{1200}, \text{ г/с,}$$

где: $V_{зм}$ – максимальный объем взорванной горной породы за один массовый взрыв, м³.

Таблица 15.1 – Залповые выбросы пыли (г/с) при взрывных работах

№ ист.	Наименование источника выделения	$V_{зм}$, м ³	q_n , кг/м ³	n для пыли, доли	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выброс, г/с
1	2	3	4	5	6	7	8
Взрывные работы на карьере. Западная зона							
2025 г.							
6010	Руда	600	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,96
	Вскрышные породы	4882	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	7,8112
	Дробление негабаритов	54,8	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,0877

Итого по ист.6010:					Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	8,8589
Взрывные работы на карьере. Восточная зона							
2026 г.							
6016	Руда	600	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,96
	Вскрышные породы	4882	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	7,8112
	Дробление негабаритов	54,8	0,08	0,85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0877
Итого по ист.6016:					Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	8,8589