

Приложение 2

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

1 Расчет выбросов загрязняющих веществ при пересыпке и хранении материала

Список литературы:

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

г.

Максимально-разовый выброс определяется согласно [1]:

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

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, 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;

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.

Валовый выброс при пересыпке определяется:

$$Q_1 = k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_7 \times G_1 \times B' \text{ т/год}$$

где G_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO₂ 70-20%* при снятии ППС (ист. 600101):

$$q = 0,03 \times 0,02 \times 1,4 \times 1 \times 0,2 \times 0,4 \times 10^6 \times 21 \times (1-0) / 3600 = 0,1568 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{пересыпка}} = 0,03 \times 0,02 \times 1,4 \times 1 \times 0,2 \times 0,4 \times 20 \times (1-0) = 0,0005 \text{ т/год}$$

Валовый выброс при хранении определяется:

$$Q_{\text{хранение}} = 0,0864 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 \times q' \times F \times (T_c - T_d) \times (1-n) \text{ т/год}$$

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

t – время хранения, ч/сут;

T_c – годовое количество суток хранения вынутого грунта, сут, $T_c=240$;

T_d – годовое количество суток с осадками в виде дождя и снега на период хранения, сут, $T_d=95$.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической* при хранении грунта (ист.600103):

$$q = 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 0,2 \times 1,3 \times 0,4 \times 0,002 \times 30 \times (1-0) = 0,0087 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{хранение}} = 0,0864 \times 1,4 \times 1 \times 0,2 \times 1,3 \times 0,4 \times 0,002 \times 30 \times (180-55) \times (1-0) = 0,0943 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет выбросов пыли при проведении горных работ

N ист	Наименование источника	Наименование материала	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	G т/час	G1 т/год	q'	F	t ч/сут	Tс	Tд	Kб	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
Проходка шурфов мех. способом																							
2023 год																							
600101	Снятие ППС	ППС	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	21	20	-	-	-	-	-	-	Пыль неорг. 70- 20% SiO2	2908	0	0,1568	0,0005
600102	Выемка	грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	31,2	500	-	-	-	-	-	-			0	0,2330	0,0134
600103	Хранение	ППС, грунт	-	-	1,4	1	0,2	1,3	0,4	-	-	-	0,002	30	24	180	55	1			0	0,0087	0,0943
Итого по ист.: 6001																Пыль неорг. 70-20% SiO2				2908		0,2417	0,1083
2024 год																							
600101	Снятие ППС	ППС	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	21	60	-	-	-	-	-	-	Пыль неорг. 70- 20% SiO2	2908	0	0,1568	0,0016
600102	Выемка	грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	31,2	1500	-	-	-	-	-	-			0	0,2330	0,0403
600103	Хранение	ППС, грунт	-	-	1,4	1	0,2	1,3	0,4	-	-	-	0,002	30	24	180	55	1			0	0,0087	0,0943
Итого по ист.: 6001																Пыль неорг. 70-20% SiO2				2908		0,2417	0,1363
2025 год																							
600101	Снятие ППС	ППС	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	21	30	-	-	-	-	-	-	Пыль неорг. 70- 20% SiO2	2908	0	0,1568	0,0008
600102	Выемка	грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	31,2	750	-	-	-	-	-	-			0	0,2330	0,0202
600103	Хранение	ППС, грунт	-	-	1,4	1	0,2	1,3	0,4	-	-	-	0,002	30	24	180	55	1			0	0,0087	0,0943
Итого по ист.: 6001																Пыль неорг. 70-20% SiO2				2908		0,2417	0,1153
2026 год																							
600101	Снятие ППС	ППС	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	21	20	-	-	-	-	-	-	Пыль неорг. 70- 20% SiO2	2908	0	0,1568	0,0005
600102	Выемка	грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	31,2	500	-	-	-	-	-	-			0	0,2330	0,0134
600103	Хранение	ППС, грунт	-	-	1,4	1	0,2	1,3	0,4	-	-	-	0,002	30	24	180	55	1			0	0,0087	0,0943
Итого по ист.: 6001																Пыль неорг. 70-20% SiO2				2908		0,2417	0,1083
Проходка канав и расчисток																							
2023 год																							
600201	Снятие ППС	ППС	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	21	160	-	-	-	-	-	-	Пыль неорг. 70- 20% SiO2	2908	0	0,1568	0,0043
600202	Формирование	грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	62,4	880	-	-	-	-	-	-			0	0,4659	0,0237
600203	Хранение	ППС, грунт	-	-	1,4	1	0,2	1,3	0,4	-	-	-	0,002	30	24	180	55	1			0	0,0087	0,0943
Итого по ист.: 6002																Пыль неорг. 70-20% SiO2				2908		0,4747	0,1223

N ист	Наименование источника	Наименование материала	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	G т/час	G ₁ т/год	q'	F	t ч/сут	Tс	Tд	K6	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
2024 год																							
600201	Снятие ППС	ППС	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	21	167	-	-	-	-	-	-	Пыль неорг. 70- 20% SiO ₂	2908	0	0,1568	0,0044
600202	Формирова ние	грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	62,4	615	-	-	-	-	-	-			0	0,4659	0,0165
600203	Хранение	ППС, грунт	-	-	1,4	1	0,2	1,3	0,4	-	-	-	0,002	30	24	180	55	1			0	0,0087	0,0943
Итого по ист.: 6002																Пыль неорг. 70-20% SiO ₂				2908		0,4747	0,1153
2025 год																							
600201	Снятие ППС	ППС	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	21	974	-	-	-	-	-	-	Пыль неорг. 70- 20% SiO ₂	2908	0	0,1568	0,0262
600202	Формирова ние	грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	62,4	6070	-	-	-	-	-	-			0	0,4659	0,1632
600203	Хранение	ППС, грунт	-	-	1,4	1	0,2	1,3	0,4	-	-	-	0,002	30	24	180	55	1			0	0,0087	0,0943
Итого по ист.: 6002																Пыль неорг. 70-20% SiO ₂				2908		0,4747	0,2837
2026 год																							
600201	Снятие ППС	ППС	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	21	1170	-	-	-	-	-	-	Пыль неорг. 70- 20% SiO ₂	2908	0	0,1568	0,0314
600202	Формирова ние	грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	62,4	7410	-	-	-	-	-	-			0	0,2330	0,1992
600203	Хранение	ППС, грунт	-	-	1,4	1	0,2	1,3	0,4	-	-	-	0,002	30	24	180	55	1			0	0,0087	0,0943
Итого по ист.: 6002																Пыль неорг. 70-20% SiO ₂				2908		0,4747	0,325
2027 год																							
600201	Снятие ППС	ППС	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	21	278	-	-	-	-	-	-	Пыль неорг. 70- 20% SiO ₂	2908	0	0,1568	0,0075
600202	Формирова ние	грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	62,4	1802	-	-	-	-	-	-			0	0,2330	0,0484
600203	Хранение	ППС, грунт	-	-	1,4	1	0,2	1,3	0,4	-	-	-	0,002	30	24	180	55	1			0	0,0087	0,0943
Итого по ист.: 6002																Пыль неорг. 70-20% SiO ₂				2908		0,4747	0,1503
Рекультивация (обратная засыпка)																							
2023 год																							
600301	Обратная засыпка	ППС, грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	114	1560	-	-	-	-	-	-			0,5	0,4853	0,0210
Итого по ист.: 6003																Пыль неорг. 70-20% SiO ₂				2908		0,4853	0,0210
2024 год																							
600301	Обратная засыпка	ППС, грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	114	2340	-	-	-	-	-	-			0,5	0,4853	0,0314
Итого по ист.: 6003																Пыль неорг. 70-20% SiO ₂				2908		0,4853	0,0314

N ист	Наименование источника	Наименование материала	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	G т/час	G ₁ т/год	q'	F	t ч/сут	T _c	T _д	K _б	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
2025 год																							
600301	Обратная засыпка	ППС, грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	114	7826	-	-	-	-	-	-			0,5	0,4853	0,1052
Итого по ист.: 6003																Пыль неорг. 70-20% SiO ₂				2908		0,4853	0,1052
2026 год																							
600301	Обратная засыпка	ППС, грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	114	9100	-	-	-	-	-	-			0,5	0,4853	0,1223
Итого по ист.: 6003																Пыль неорг. 70-20% SiO ₂				2908		0,4853	0,1223
2027 год																							
600301	Обратная засыпка	ППС, грунт	0,03	0,02	1,4	1	0,2	-	0,4	0,4	114	2080	-	-	-	-	-	-			0,5	0,4853	0,028
Итого по ист.: 6003																Пыль неорг. 70-20% SiO ₂				2908		0,4853	0,028

3. Расчет выбросов токсичных газов при работе автотракторной техники

Список литературы:

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

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

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

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

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

где B – расход топлива, т/ч;

$k_{\text{э}i}$ – коэффициент эмиссий i-того загрязняющего вещества.

N - Количество работающей техники.

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

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

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

Приводим пример расчета выбросов *оксида углерода* при работе экскаватора Hyundai 330 LC-9S в 2023 году (ист.600102):

$$M_C = 0,016 \times 100000 / 3600 = 0,4444 \text{ г/с}$$

$$M_G = 3600 \times 0,4444 \times 17 \times 10^{-6} = 0,0272 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов вредных веществ при работе автотракторной техники в таблице 3, автотранспорта - в таблице 4.

Таблица 3 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Кол-во техники, N, всего/в одновр. работе, ед	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
									г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Проходка шурфов										
2023 год										
600102	Экскаватора Hyundai 330 LC-9S.	д/топливо	0,016	17	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,4444	0,0272
						30000	Керосин	2732	0,1333	0,0082
						10000	Диоксид азота	0301	0,0356	0,0022
						10000	Оксид азота	0304	0,0058	0,0004
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,0689	0,0042
						20000	Диоксид серы	0330	0,0889	0,0054
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000010	0,0000001
2024 год										
600102	Экскаватора Hyundai 330 LC-9S.	д/топливо	0,016	50	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,4444	0,0800
						30000	Керосин	2732	0,1333	0,0240
						10000	Диоксид азота	0301	0,0356	0,0064
						10000	Оксид азота	0304	0,0058	0,0010
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,0689	0,0124
						20000	Диоксид серы	0330	0,0889	0,0160
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000001	0,0000002
2025 год										
600102	Экскаватора Hyundai 330 LC-9S.	д/топливо	0,016	25	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,4444	0,0400
						30000	Керосин	2732	0,1333	0,0120
						10000	Диоксид азота	0301	0,0356	0,0032
						10000	Оксид азота	0304	0,0058	0,0005
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,0689	0,0062
						20000	Диоксид серы	0330	0,0889	0,0080
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000001	0,0000001
2026 год										
600102	Бульдозер Shantui SD 22	д/топливо	0,016	17	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,4444	0,0272
						30000	Керосин	2732	0,1333	0,0082
						10000	Диоксид азота	0301	0,0356	0,0022
						10000	Оксид азота	0304	0,0058	0,0004
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,0689	0,0042
						20000	Диоксид серы	0330	0,0889	0,0054
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000010	0,0000001

Таблица 3 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Кол-во техники, N, всего/в одновр. работе, ед	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
									г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Проходка канав и расчисток										
2023 год										
600202	Экскаватора Hyundai 330 LC-9S.	д/топливо	0,016	17	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,4444	0,0272
						30000	Керосин	2732	0,1333	0,0082
						10000	Диоксид азота	0301	0,0356	0,0022
						10000	Оксид азота	0304	0,0058	0,0004
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,0689	0,0042
						20000	Диоксид серы	0330	0,0889	0,0054
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000010	0,0000001
2024 год										
600202	Экскаватора Hyundai 330 LC-9S.	д/топливо	0,016	13	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,4444	0,0208
						30000	Керосин	2732	0,1333	0,0062
						10000	Диоксид азота	0301	0,0356	0,0017
						10000	Оксид азота	0304	0,0058	0,0003
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,0689	0,0032
						20000	Диоксид серы	0330	0,0889	0,0042
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000001	0,0000001
2025 год										
600202	Экскаватора Hyundai 330 LC-9S.	д/топливо	0,016	113	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,4444	0,1808
						30000	Керосин	2732	0,1333	0,0542
						10000	Диоксид азота	0301	0,0356	0,0145
						10000	Оксид азота	0304	0,0058	0,0024
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,0689	0,0280
						20000	Диоксид серы	0330	0,0889	0,0362
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000001	0,0000004
2026 год										
600202	Экскаватора Hyundai 330 LC-9S.	д/топливо	0,016	138	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,4444	0,0272
						30000	Керосин	2732	0,1333	0,0082
						10000	Диоксид азота	0301	0,0356	0,0022
						10000	Оксид азота	0304	0,0058	0,0004
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,0689	0,0042
						20000	Диоксид серы	0330	0,0889	0,0054
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000010	0,0000001

Таблица 3 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Кол-во техники, N, всего/в одновр. работе, ед	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
									г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2027 год										
600202	Экскаватора Hyundai 330 LC-9S.	д/топливо	0,016	33	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,4444	0,0272
						30000	Керосин	2732	0,1333	0,0082
						10000	Диоксид азота	0301	0,0356	0,0022
						10000	Оксид азота	0304	0,0058	0,0004
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,0689	0,0042
						20000	Диоксид серы	0330	0,0889	0,0054
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000010	0,0000001
Рекультивация (обратная засыпка)										
2023 год										
600302	Бульдозер Shantui SD 22	д/топливо	0,0284	13,5	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,2778	0,0383
						30000	Керосин	2732	0,0833	0,0115
						10000	Диоксид азота	0301	0,0222	0,0031
						10000	Оксид азота	0304	0,0036	0,0005
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,0431	0,0059
						20000	Диоксид серы	0330	0,0556	0,0077
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000001	0,0000002
2024 год										
600302	Бульдозер Shantui SD 22	д/топливо	0,0284	20,5	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,7889	0,0582
						30000	Керосин	2732	0,2367	0,0175
						10000	Диоксид азота	0301	0,0631	0,0047
						10000	Оксид азота	0304	0,0103	0,0008
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,1223	0,0090
						20000	Диоксид серы	0330	0,1578	0,0116
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000003	0,0000002
2025 год										
600302	Бульдозер ShantuiSD 22	д/топливо	0,0284	68,5	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,7889	0,1945
						30000	Керосин	2732	0,2367	0,0584
						10000	Диоксид азота	0301	0,0631	0,0156
						10000	Оксид азота	0304	0,0103	0,0025
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,1223	0,0302
						20000	Диоксид серы	0330	0,1578	0,0389
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000003	0,0000007

Таблица 3 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Кол-во техники, N, всего/в одновр. работе, ед	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
									г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2026 год										
600302	Бульдозер ShantuiSD 22	д/топливо	0,0284	79,8	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,7889	0,2266
						30000	Керосин	2732	0,2367	0,0680
						10000	Диоксид азота	0301	0,0631	0,0181
						10000	Оксид азота	0304	0,0103	0,0030
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,1223	0,0351
						20000	Диоксид серы	0330	0,1578	0,0453
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000003	0,0000009
2027 год										
600302	Бульдозер Shantui SD 22	д/топливо	0,0284	18,2	1/1	100000	Оксид углерода	0337	0,7889	0,0517
						30000	Керосин	2732	0,2367	0,0155
						10000	Диоксид азота	0301	0,0631	0,0041
						10000	Оксид азота	0304	0,0103	0,0007
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,1223	0,0080
						20000	Диоксид серы	0330	0,1578	0,0103
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000030	0,0000002

Таблица 4 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Кол-во техники, N, всего/в одновр. работе, ед	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
									г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2023 - 2027 годы										
6004	УАЗ 469	бензин	0,006	720	1/2	600000	Оксид углерода	0337	1,0000	5,1840
						100000	Бензин	2704	0,1667	0,8640
						40000	Диоксид азота	0301	0,0533	0,2765
						40000	Оксид азота	0304	0,0087	0,0450
						580	Углерод (сажа)	0328	0,0010	0,0050
						2000	Диоксид серы	0330	0,0033	0,0173
						300	Свинец	0184	0,0005	0,0026
						0,23	Бенз/а/пирен	0703	0,00000001	0,00000001

4 Расчет выбросов загрязняющих веществ при заправке техники топливозаправщиком (ист. 6005)

Список литературы:

1. Методические указания расчета выбросов от предприятий, осуществляющих хранение и реализацию нефтепродуктов (нефтебазы, АЗС) и других жидкостей и газов, приложение к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 29 июля 2011 года №196-п.

Выбросы паров нефтепродуктов

Максимальные (разовые) выбросы, при заполнении баков автомобилей, рассчитываются по формуле (г/с) [1]:

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

где: $V_{сл}$ - фактический максимальный расход топлива, при заправке, $м^3/ч$.

$C_{б.а/м}^{\max}$ - максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомашин, $г/м^3$ (прилож.12 [1]).

n – количество топливозаправщиков на площадке.

Расчет максимально-разовых выбросов паров нефтепродуктов из резервуаров с дизельным топливом:

$$M = (3,14 \times 36) \times 1 / 3600 = 0,0314 \text{ г/с}$$

При расчете годовых выбросов учитываются выбросы из топливных баков техники 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 техники и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность, т/год:

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

Выброс загрязняющих веществ из баков автомобилей рассчитывается по формуле (т/год):

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

где: $C_{б}^{оз}, C_{б}^{вл}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков техники в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно, $г/м^3$ (согласно прилож. 15 [1]);

$Q_{оз}, Q_{вл}$ – количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно ($м^3$).

Расчет выбросов загрязняющих веществ из баков техники при закачке дизтоплива (т/год):

$$G_{б.а.} = (1,6 \times 0 + 2,2 \times 0,74) \times 10^{-6} = 0,0000016 \text{ т/год}$$

Выброс загрязняющих веществ от проливов нефтепродуктов на поверхность (т/год):

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

где: J – удельные выбросы при проливах, г/м³. Для автобензинов J = 125, для дизтоплива J = 50, для масла J = 12,5 [1];

Расчет выбросов углеводородов при проливе дизтоплива на поверхность в 2023 году (т/год):

$$G_{пр.а} = 0,5 \times 50 \times 0,74 \times 10^{-6} = 0,000018 \text{ т/год}$$

$$G_{трк} = 0,0000016 + 0,0000185 = 0,0000201 \text{ т/год}$$

Выбросы паров нефтепродуктов по углеводородам и сероводорода рассчитываются по формулам:

- максимальные выбросы i-го загрязняющего вещества [1]:

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

- годовые выбросы [1]:

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

где C_i – концентрация i-го загрязняющего вещества, % масс [1].

Расчет выбросов углеводородов предельных C12-C19:

$$0,0314 \times (99,72/100) = 0,03131 \text{ г/с}$$

$$0,0000201 \times (99,72/100) = 0,00002 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов сероводорода:

$$0,0314 \times (0,28/100) = 0,0009 \text{ г/с}$$

$$0,000033 \times (0,28/100) = 0,0000001 \text{ т/год}$$

Данные для расчетов и результаты расчета представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Результаты расчетов выбросов от топливозаправщика

№ ист.	Объект	Наименование нефтепродукта	V _с , м ³	C _{б.а/м} ^{max} , г/м ³	Q _{оз} , м ³	Q _{вл} , м ³	C _{боз} , г/м ³	C _{бвл} , г/м ³	J, г/м ³	п. ед	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
2023 г.															
6005	Топливозаправщик	дизтопливо	36	3,14	-	0,74	1,6	2,2	50	1	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,03131	0,00002
											Сероводород	0333	0,28	0,00009	0,0000001
2024 г.															
6005	Топливозаправщик	дизтопливо	36	3,14	-	1,3	1,6	2,2	50	1	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,03131	0,000035
											Сероводород	0333	0,28	0,00009	0,0000002
2025 г.															
6005	Топливозаправщик	дизтопливо	36	3,14	-	3,64	1,6	2,2	50	1	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,03131	0,000098
											Сероводород	0333	0,28	0,00009	0,0000004
2026 г.															
6005	Топливозаправщик	дизтопливо	36	3,14	-	3,8	1,6	2,2	50	1	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,03131	0,0001
											Сероводород	0333	0,28	0,00009	0,0000005
2027 г.															
6005	Топливозаправщик	дизтопливо	36	3,14	-	0,84	1,6	2,2	50	1	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,03131	0,00002
											Сероводород	0333	0,28	0,00009	0,0000001

5 Расчет выбросов загрязняющих веществ при въезде-выезде автотранспорта

Список литературы:

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

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:

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

где α_{ϵ} - 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 одноименных веществ берется наибольший из трех периодов. Для определения общего валового выброса, валовые выбросы одноименных веществ суммируются. Расчет выбросов по остальным источникам выполнен аналогично.

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта приведены в таблице 6.

Таблица 6- Расчет выбросов загрязняющих веществ при въезде-выезде автотранспорта

Источник выброса (выделени я)	Тип транспортно го средства	Грузо- подъем -ность	tx1, ми н	tx2, ми н.	Nkv	Nk	A	Dn			L1 п	L2 п	tpr мин			Mxx, г/ми н.	Mnpik г/мин		Mlik, г/мин		Загрязняющее вещество	Код	М, г/с	G, т/год
								T	П	X			T	П	X		T	X	T	X				
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
2023-2027 годы																								
Временная стоянка автотранспорта																								
6006	Легковые (карбюратор)	1,8-3,5 т	1	1	2	2	1	180	60	0	0,01	0,01	3	4	15	0,12	0,13	0,2	1,9	1,9	Азота диоксид	0301	0,0065	0,0014
																0,048	0,048	0,058	0,25	0,313	Азота оксид	0304	0,0010	0,0002
																0,1	0,14	0,17	0,4	0,5	Серы диоксид	0330	0,0010	0,0002
																0,2	0,35	0,53	1,8	2,2	Керосин	2732	0,0068	0,0011
																0,005	0,005	0,01	0,1	0,15	Углерод	0328	0,0009	0,0001
																0,005	0,005	0,01	0,1	0,15	Углерода оксид	0337	0,0353	0,0062
Итого по источнику 6006:																				Азота диоксид	0301	0,0081	0,0016	
																				Азота оксид	0304	0,0032	0,0002	
																				Серы диоксид	0330	0,0172	0,0003	
																				Пары бензина	2704	0,0015	0,0003	
																				Керосин	2732	0,0068	0,0011	
																				Углерод	0328	0,0009	0,00013	
																				Углерода оксид	0337	0,0057	0,007	

6. Расчет выбросов вредных веществ от бытового теплогенератора

Список литературы:

1. Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. – Алматы: "КазЭКОЭКСП", 1996.
2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий (приказ Министра ООС РК от «18» 04 2008 года № 100 –п).
3. Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду – Астана, от 17.06.2016 года №254.

В качестве топлива в бытовых печах используется уголь месторождения Каражира. Характеристика топлива представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Характеристика топлива

Месторождение	Зольность A^P , %	Содерж.серы S^P , %	Влажность W^P , %	Калорийность МДж/кг (ккал/кг)
1	2	3	4	5
Уголь месторождения Каражира	9,25	0,43	22,7	22,0226 (5260)

Примечание: в числителе указано максимальное значение, в знаменателе – среднее.

Максимальный секундный расход угля для бытовой печи принимаем 2 г/с.

Выбросы твердых частиц

Выбросы твердых веществ определяем по формуле [1]:

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

где B - расход топлива, г/с, т/год;

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

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

n_3 - доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе.

Пример расчета выбросов пыли неорганической 70-20% SiO_2 при сжигании угля в бытовой печи (ист. 0001):

$$M_c = 2 \times 9,25 \times 0,0011 \times (1 - 0) = 0,0204 \text{ г/с}$$

$$M_g = 2 \times 9,25 \times 0,0011 \times (1 - 0) = 0,0204 \text{ т/год}$$

Выбросы диоксида серы

Выбросы оксидов серы, в пересчете на диоксид серы, определяем по формуле [1]:

$$M_{so} = 0,02 \times B \times S^P \times (1 - n'_{so}) \times (1 - n''_{so}), \text{ г/с, т/год,}$$

где n'_{so} - доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива, (для угля $n'=0.1$, для жидкого топлива $n'=0$) [1];

$n''_{so} = 0$ - доля окислов серы, улавливаемых в газоуловителе;

S^P - содержание серы в топливе, %. (табл. 1.1)

Расчет выбросов диоксидов серы при сжигании угля в бытовой печи (ист.0001):

$$M_c = 0,02 \times 2 \times 0,43 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = 0,0155 \text{ г/с}$$

$$M_g = 0,02 \times 2 \times 0,43 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = 0,0155 \text{ т/год}$$

Выбросы оксида углерода

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

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

где C_{co} - выход окиси углерода при сжигании топлива, кг на тонну топлива;

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

где q_3 - потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (для дров $q_3 = 1,0$, для угля $q_3 = 2,0$) [1];

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

q_4 - потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (для дров $q_4 = 4$, для угля $q_4 = 7$) [1].

Расчет выбросов окиси углерода при сжигании угля в бытовой печи (ист.0001):

$$C_{co} = 2 \times 1 \times 22,0226 = 44,045 \text{ кг/т}$$

$$M_c = 0,001 \times 44,045 \times 2 \times (1 - 7/100) = 0,0819 \text{ г/с}$$

$$M_g = 0,001 \times 44,045 \times 2 \times (1 - 7/100) = 0,0819 \text{ т/год}$$

Выбросы оксидов азота

Количество оксидов азота (в пересчете на NO_2) выбрасываемых в атмосферу (т/год, г/с), рассчитывают по формуле [1]:

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

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

K_{NO_2} - параметр, характеризующий количество окислов азота в кг, образующихся на один ГДж тепла, принимается по рис. 2.1 [1];

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

Согласно [3] при расчете загрязнения атмосферы и определении выбросов для всех видов технологических процессов и транспортных средств, следует учитывать полную или частичную трансформацию поступающих в атмосферу окислов азота. Для этого установленное по расчету количество выбросов окислов азота (M_{NO_x}) разделяется на составляющие оксид азота (NO) и диоксид азота (NO_2). Коэффициенты трансформации от NO_x принимаются на уровне максимальной установленной трансформации, т.е. 0,8 – для NO_2 и 0,13 – для NO. Тогда отдельные выбросы будут определяться по формулам:

Диоксид азота (т/год, г/с):

$$M_{NO_2} = (0,001 \times B \times Q_{pH} \times K_{NO_2} \times (1-b)) \times 0,8 \text{ г/с, т/год,}$$

Оксид азота (т/год, г/с):

$$M_{NO} = (0,001 \times B \times Q_{pH} \times K_{NO} \times (1-b)) \times 0,13 \text{ г/с, т/год,}$$

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

$$M_{NO_2} = 0,001 \times 2 \times 22,0226 \times 0,13 \times (1 - 0) \times 0,8 = 0,0046 \text{ г/с}$$

$$M_{NO_2} = 0,001 \times 2 \times 22,0226 \times 0,13 \times (1 - 0) \times 0,8 = 0,0046 \text{ т/год}$$

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

$$M_{NO} = 0,001 \times 2 \times 22,0226 \times 0,13 \times (1 - 0) \times 0,13 = 0,00075 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = 0,001 \times 2 \times 22,0226 \times 0,13 \times (1 - 0) \times 0,13 = 0,00075 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов вредных веществ при сжигании топлива сведены в таблицу 8.

Таблица 8 – Выбросы при сжигании топлива

Источник выброса (выделения)	Наименование источника выделения	Кол-во всего/кол-во в работе	Характеристика топлива				f	h' SO2	h'' SO2	KNO2	Cco	R	q3	q4	Расход топлива		Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе, пз	Результаты расчета	
			Вид	Зольность, Ap, % (максим./среднее)	Содержание серы, Sp, % (максим./среднее)	Калорийность, Qрн, МДж/кг									г/с	т/год				M, г/с	G, т/год
1	2		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
0001	Печь отопления	1/1	Уголь м-ние Каражира	9,25	0,43	22,0226	0,0011	0,1	0	0,13	44,045	1	2	7	2	2	Азота диоксид Азота оксид Серы диоксид Углерода оксид Пыль неорган. 70-20% SiO2	0301 0304 0330 0337 2908		0,0046 0,00075 0,0155 0,0819 0,0204	0,0046 0,00075 0,0155 0,082 0,0102

7 Расчет неорганизованных выбросов вредных веществ при передвижении транспорта по участку

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.

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

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

Валовый выброс неорганической пыли при транспортных работах определяется по формуле [2]:

$$M_{год} = 0,0864 \times M_{сек} \times [365 - (T_{сн} + T_{д})], \text{ т/Год}$$

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

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

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

L – среднее расстояние транспортировки в пределах карьера, км;

n – число автомашин, работающих на участке;

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

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

где: $F_{факт.}$ – фактическая площадь поверхности материала на платформе, м^2 ;

F_0 – средняя площадь платформы, м^2

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];

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

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, $\text{г/м}^2 \times \text{с}$ (табл.6) [1];

$T_{сн}$ – количество дней с устойчивым снежным покровом – 147 дней;

$T_{д}$ – количество дней с осадками в виде дождя, рассчитывается по формуле:

$$T_{д} = 2 \cdot T_{д}^{\circ} / 24 = 2 \cdot 266 / 24 = 23 \text{ дн./год},$$

где $T_{д}^{\circ}$ – суммарная продолжительность осадков в виде дождя в зоне проведения работ за рассматриваемый период, $T_{д}^{\circ} = 266 \text{ ч/год}$.

Результаты расчетов выбросов при движении автотранспорта приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Выбросы загрязняющих веществ при движении транспорта по участку

№ ист.	Наименование источника	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	N	q ₁	q ₂	L	F ₀	n	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
Движение автотранспорта																		
600502	УАЗ 469	1,9	1,0	0,5	1,3	1,2	0,2	0,01	2	1450	0,002	0,4	0	2	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0006	0,1564
															Пыль неорг.с сод-м SiO₂ 70-20%	2908	0,0006	0,1564

8 Расчет выбросов загрязняющих веществ при хранении угля и шлака

Список литературы:

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

Максимально-разовый выброс определяется согласно [1]:

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

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

B – выбросы при статическом хранении материала;

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; (при расчете г/с $V=10$ м/с – 1,7; при расчете т/год $V=7$ м/с – 1,4);

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_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.

Валовый выброс при пересыпке определяется:

$$Q_{Гпересыпка} = K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times K5 \times K7 \times G_1 \times B \times (1 - n), \text{ т/год}$$

где G_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Валовый выброс при хранении определяется:

$$Q_{Гхранение} = q^{\text{хранение}} \times t \times (180-120) \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

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

t – время хранения, ч/сут;

T_r – количество суток с осадками в виде снега, сут, $T_c=160$.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 до 20%* при разгрузке угля (ист.600801),

$$q=0,03 \times 0,01 \times 1,4 \times 1 \times 0,4 \times 0,2 \times 10^6 \times 0,4 \times (1-0)/3600=0,0075 \text{ г/с}$$

$$Q_{Гпересыпка}=0,03 \times 0,01 \times 1,4 \times 1 \times 0,4 \times 0,2 \times 0,4 \times (1-0)=0,00003 \text{ т/год}$$

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 до 20%* при хранении угля (ист.600802):

$$q = 1 \times 1,4 \times 1,0 \times 0,4 \times 1,3 \times 0,2 \times 0,002 \times 5 \times (1-0)= 0,0015 \text{ г/с}$$

$$Q_{Гхранение} = 0,0015 \times 24 \times (180-160) \times 3600 \times 10^{-6} = 0,003 \text{ т/год}$$

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

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

$$M_{ЗШО} = M_{шл} + M_{золы}$$

$$M_{шл}=0,01 \times B \times A_p - N_3, \text{ т/год}$$

$$M_{золы}=N_3 \times \eta_{зу}, \text{ т/год}$$

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

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

B – годовой расход угля, т/год;

A_p – зольность угля, %;

$\eta_{зу}$ – эффективность золоуловителя;

$$N_3 = 0,01 \times B \times (\alpha \times A_p + q_4 \times Q_t / 32680),$$

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

Q_t – теплота сгорания топлива, кДж/кг;

32680 кДж/кг – теплота сгорания условного топлива;

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

Пример расчета золошлаковых отходов:

$$N_z = 0,01 \times 2 \times (0,25 \times 9,25 + 7 \times 22,0226 / 44,045) = 0,1162 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{шл}} = 0,01 \times 2 \times 9,25 - 0,1162 = 0,0688 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{золы}} = 0,1162 \times 0 = 0 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{зшо}} = 0,0688 + 0 = 0,0688 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов при переработки и хранении материала представлены в таблице 10.

Таблица 7.1 - Выбросы ЗВ при переработке и хранении материала

N ист	Наимено- вание источника	Наимено- вание материал а	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	G т/час	G ₁ т/год	q'	F	t ч/су т	T _г	T _д	K6	ЗВ	Код ЗВ	п	Выбросы	
																						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
Переработка угля																							
700101	Разгрузка угля	уголь	0,03	0,01	1,4	0,5	0,1	-	0,2	0,4	2,0	2,0							Пыль неорган. до 20% SiO ₂	2909	0	0,0075	0,00003
700102	Хранение		-	-	1,4	0,5	0,1	1,3	0,2	-	-	-	0,002	5	24	180		1			0	0,0015	0,003
700103	Ручная загрузка		0,03	0,01	1,4	0,5	0,1	-	0,2	0,4	0,01	2,0									0	0,00004	0,00003
Итого по ист7001:																Пыль неорган. 70-20% SiO ₂				2909		0,009	0,00306
Переработка шлака																							
700201	Разгрузка золы	шлак	0,06	0,04	1,4	0,5	0,1	-	0,6	0,4	0,005	0,0688							Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	2908	0	0,0001	0,0007
700202	Хранение		-	-	1,4	0,5	0,1	1,3	0,6	-	-	-	0,002	1	24	180		1			0	0,0001	0,0001
700203	Погрузка		0,06	0,04	1,4	0,5	0,1	-	0,6	0,4	0,0688	0,0688									0	0,0008	0,0007
Итого по ист7002:																Пыль неорган. 70-20% SiO ₂				2908		0,0009	0,0015

