

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ САРЫБУЛАК

1. 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 SiO_2 70-20%* при проведении буровых работ станком Kaishan KG940A (ист.600104):

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 900 \times (1 - 0,75) / 3600 = 0,0625 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 1 \times 900 \times 940 \times (1 - 0,75) \times 10^{-6} = 0,2115 \text{ т/год}$$

Данные и результаты расчета выбросов пыли при буровых работах приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – 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	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Западная зона										
2027 год										
600104	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород	1	900	0,75	940	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0625	0,2115
		Бурение взрывных скважин для руды		900	0,75	162	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,0365
2028 год										
600104	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород	1	900	0,75	1859	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0625	0,4183
		Бурение взрывных скважин для руды		900	0,75	348	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,0783
2029 год										
600104	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород	1	900	0,75	1754	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0625	0,3947
		Бурение взрывных скважин для руды		900	0,75	464	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,1044
2030 год										
600104	Буровой станок Kaishan	Бурение взрывных скважин для	1	900	0,75	1754	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0625	0,3947

№ 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	KG940A	3 вскрышных пород	4	5	6	7	8	9	10	11
		Бурение взрывных скважин для руды		900	0,75	464	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,1044
2031 год										
600104	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород	1	900	0,75	2193	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0625	0,4934
		Бурение взрывных скважин для руды		900	0,75	580	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,1305
2032 год										
600104	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород	1	900	0,75	2193	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0625	0,4934
		Бурение взрывных скважин для руды		900	0,75	580	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,1305
2033 год										
600104	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород	1	900	0,75	1754	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0625	0,3947
		Бурение взрывных скважин для руды		900	0,75	464	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,1044
2034 год										

Таблица 1.1 – 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	3	4	5	6	7	8	9	10	11
600104	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород	1	900	0,75	758	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0625	0,1706
		Бурение взрывных скважин для руды		900	0,75	232	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,0522
2035 год										
600104	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для руды	1	900	0,75	232	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,0522
600204	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород	1	900	0,75	1420	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0625	0,3195
2036 год										
600104	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для руды	1	900	0,75	2	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,0005
600204	Буровой станок Kaishan KG940A	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород	1	900	0,75	1965	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	2908	0,0625	0,4421
		Бурение взрывных скважин для руды		900	0,75	230	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0625	0,0518

2. Расчет выбросов загрязняющих веществ при работе дизельных установок

Список литературы:

1. РНД 211.2.02.04-2004. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок.

Количество выбрасываемых загрязняющих веществ определяется по формулам:

$$M_{\text{сек}} = K_{\text{вр}} \times e_i \times P_{\text{э}} / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = K_{\text{вр}} \times q_i \times V_{\text{год}} / 1000$$

где e_i – выброс i -го вредного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, г/Квт ч;

$P_{\text{э}}$ – эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт;

q_i – выброс i -го вредного вещества, г/кг топлива;

$V_{\text{год}}$ – расход топлива стационарной дизельной установкой за год, т.

$K_{\text{вр}}$ - количество станков в одновременной работе.

В качестве примера приводим расчет выбросов *оксида углерода* при работе компрессора бурового станка (ист.600104):

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 7,2 \times 58 / 3600 = 0,1160 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 1 \times 30 \times 13,6 / 1000 = 0,4080 \text{ т/год}$$

Данные расчета представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе дизельных установок

№ ИЗ	Наименование источника загрязнения	Применяемое топлива	Группа установки	Количество техники		Эксплуатационная мощность Рэ, кВт	Расход топлива, т/год	Удельное выделение		Загрязняющие в-ва	Код ЗВ	Выбросы	
				всего	в одновременной работе Квр			еі , гкВт/ч.	qі , г/кг			М, г/с	G, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Западная зона													
2027 год													
600104	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	13,6	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	0,408
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	0,4678
	станка								Азота оксид	0304	0,0216	0,076	
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,204
								0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,0408
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,0612
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,00816
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000000748
2028 год													
600104	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	27,2	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	0,816
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	0,9357
	станка								Азота оксид	0304	0,0216	0,152	
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,408
								0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,0816
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,1224
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,01632
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000001496
2029 год													
600104	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	27,3	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	0,819
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	0,9391

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе дизельных установок

№ ИЗ	Наименование источника загрязнения	Применяемое топлива	Группа установки	Количество техники		Эксплуатационная мощность Рэ, кВт	Расход топлива, т/год	Удельное выделение		Загрязняющие в-ва	Код ЗВ	Выбросы	
				всего	в одновременной работе Квр			ei , гкВт/ч.	qi , г/кг			М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	станка									Азота оксид	0304	0,0216	0,1526
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,4095
								0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,0819
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,1229
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,01638
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000001502
2030 год													
600104	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	27,3	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	0,819
	станка							10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	0,9391
										Азота оксид	0304	0,0216	0,1526
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,4095
								0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,0819
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,1229
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,01638
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000001502
2031 год													
600104	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	34,2	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	1,026
	станка							10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	1,1765
										Азота оксид	0304	0,0216	0,1912
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,513
								0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,1026
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,1539

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе дизельных установок

№ ИЗ	Наименование источника загрязнения	Применяемое топлива	Группа установки	Количество техники		Эксплуатационная мощность Рэ, кВт	Расход топлива, т/год	Удельное выделение		Загрязняющие в-ва	Код ЗВ	Выбросы		
				всего	в одновременной работе Квр			ei , гкВт/ч.	qi , г/кг			М, г/с	Г, т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,02052	
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000001881	
2032 год														
600104	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	34,2	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	1,026	
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	1,1765	
	станка									Азота оксид	0304	0,0216	0,1912	
									3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,513
									0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,1026
									1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,1539
									0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,02052
									0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000001881
								2033 год						
600104	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	27,3	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	0,819	
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	0,9391	
	станка									Азота оксид	0304	0,0216	0,1526	
									3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,4095
									0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,0819
									1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,1229
									0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,01638
									0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000001502
								2034 год						
600104	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	12,2	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	0,366	
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	0,4197	

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе дизельных установок

№ ИЗ	Наименование источника загрязнения	Применяемое топлива	Группа установки	Количество техники		Эксплуатационная мощность Рэ, кВт	Расход топлива, т/год	Удельное выделение		Загрязняющие в-ва	Код ЗВ	Выбросы	
				всего	в одновременной работе Квр			ei , гкВт/ч.	qi , г/кг			М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	станка									Азота оксид	0304	0,0216	0,0682
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,183
								0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,0366
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,0549
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,00732
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000000671
2035 год													
600104	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	2,9	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	0,087
	станка							10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	0,0998
										Азота оксид	0304	0,0216	0,0162
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,0435
								0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,0087
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,0131
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,00174
	0,000013							0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,00000016	
600204	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	17,5	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	0,525
	станка							10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	0,602
										Азота оксид	0304	0,0216	0,0978
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,2625
								0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,0525
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,0788
	0,15							0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,0105	

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе дизельных установок

№ ИЗ	Наименование источника загрязнения	Применяемое топлива	Группа установки	Количество техники		Эксплуатационная мощность Рэ, кВт	Расход топлива, т/год	Удельное выделение		Загрязняющие в-ва	Код ЗВ	Выбросы	
				всего	в одновременной работе Квр			ei , гкВт/ч.	qi , г/кг			М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000000963
2036 год													
600104	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	0,03	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	0,0009
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	0,001
	станка								Азота оксид	0304	0,0216	0,0002	
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,0005
								0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,00009
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,0001
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,00002
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000000002
600204	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	58	27	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,116	0,81
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,1328	0,9288
	станка								Азота оксид	0304	0,0216	0,1509	
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,058	0,405
								0,7	3	Углерод	0328	0,0113	0,081
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0177	0,1215
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0024	0,0162
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000021	0,000001485
Вспомогательные работы													
2027-2036 гг.													
601702	Осветительные мачты	дизтопливо	А	2	2	9	1,73	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,036	0,1038
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,0412	0,119
	Atlas Copco								Азота оксид	0304	0,0067	0,0193	

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе дизельных установок

№ ИЗ	Наименование источника загрязнения	Применяемое топливо	Группа установки	Количество техники		Эксплуатационная мощность Рэ, кВт	Расход топлива, т/год	Удельное выделение		Загрязняющие в-ва	Код ЗВ	Выбросы	
				всего	в одновременной работе Квр			еі , гкВт/ч.	qі , г/кг			М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	QLT							3,6	15	Углеводороды	2754	0,018	0,0519
								0,7	3	Углерод	0328	0,0035	0,01038
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0055	0,0156
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0008	0,00208
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000007	0,00000019
0001	ДЭС-100	дизтопливо	Б	1	1	100	2,5	6,2	26	Углерода оксид	0337	0,1722	0,065
								9,6	40	Азота диоксид	0301	0,2133	0,08
										Азота оксид	0304	0,0347	0,013
								2,9	12	Углеводороды	2754	0,0806	0,03
								0,5	2	Углерод	0328	0,0139	0,005
								1,2	5	Сернистый ангидрид	0330	0,0333	0,0125
								0,12	0,5	Формальдегид	1325	0,0033	0,00125
								0,000012	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000033	0,000000138

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

Список литературы:

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

Валовое количество пыли при взрывных работах определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{год}} = a_1 \times a_2 \times a_3 \times a_4 \times D, \text{ т/год}$$

где a_1 – количество материала, поднимаемого в воздух при взрыве 1 кг ВВ (4-5 т/кг);

a_2 – доля переходящей в аэрозоль летучей пыли с размером частиц 0-50 мкм по отношению к взорванной горной массе ($a=2 \times 10^{-5}$);

a_3 – коэффициент, учитывающий скорость ветра в зоне взрыва;

a_4 – коэффициент, учитывающий влияние обводненности и предварительного увлажнения забоя;

D – величина заряда ВВ, кг/год.

Пример расчета выброса *пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20%* при проведении взрывных работ вскрышных пород (ист.600105):

$$M_{\text{год}} = 4,0 \times 0,00002 \times 1,7 \times 0,5 \times 93500 = 6,358 \text{ т/год}$$

Данные и результаты расчета выбросов пыли при взрывных работах приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Залповые выбросы пыли (т/год) при проведении взрывных работ

№ ист	Наименование источника выделения	Наименование ВВ	Наименование взрываемого материала	a ₁ , т/кг	a ₂	a ₃ , м/с	a ₄	D ₁ , кг/год	τ, сек	Загрязняющие вещества	Код ЗВ	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Западная зона												
2027 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	93500	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	6,358
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	16200	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	1,1016
2028 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	184900	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	12,5732
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	34610	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	2,3535
2029 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	174500	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	11,866
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	46200	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	3,1416
2030 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	174500	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	11,866
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	46200	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	3,1416
2031 г.												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	218100	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	14,8308

Таблица 3.1 – Залповые выбросы пыли (т/год) при проведении взрывных работ

№ ист	Наименование источника выделения	Наименование ВВ	Наименование взрываемого материала	a ₁ , т/кг	a ₂	a ₃ , м/с	a ₄	D ₁ , кг/год	τ, сек	Загрязняющие вещества	Код ЗВ	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	57700	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	3,9236
2032 г.												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	218100	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	14,8308
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	57700	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	3,9236
2033 г.												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	174500	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	11,866
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	46200	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	3,1416
2034 г.												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	75430	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	5,1292
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	23100	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	1,5708
2035 г.												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	23100	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	1,5708
600205	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	141250	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	9,605
2036 г.												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	240	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,0163

Таблица 3.1 – Залповые выбросы пыли (т/год) при проведении взрывных работ

№ ист	Наименование источника выделения	Наименование ВВ	Наименование взрываемого материала	a_1 , т/кг	a_2	a_3 , м/с	a_4	D_1 , кг/год	τ , сек	Загрязняющие вещества	Код ЗВ	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
600205	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	195500	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	13,294
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	22850	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	1,5538

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

Список литературы:

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

Для расчета единовременных выбросов пыли следует использовать формулу [1]:

$$M_{\text{год}} = a_1 \times a_2 \times a_3 \times a_4 \times D \times 10^6 / T, \text{ г/сек}$$

где a_1 – количество материала, поднимаемого в воздух при взрыве 1 кг ВВ (4-5 т/кг);

a_2 – доля переходящей в аэрозоль летучей пыли с размером частиц 0-50 мкм по отношению к взорванной горной массе ($a=2 \times 10^{-5}$);

a_3 – коэффициент, учитывающий скорость ветра в зоне взрыва;

a_4 – коэффициент, учитывающий влияние обводненности и предварительного увлажнения забоя;

D – величина заряда ВВ за один массовый взрыв, кг;

T – продолжительность эмиссии пыли ($T=20$ мин-1200 сек).

Пример расчета залповых выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20%* при проведении взрывных работ вскрышных пород (ист.600105):

$$M_{\text{год}} = 4,0 \times 0,00002 \times 1,7 \times 0,5 \times 1948 \times 10^6 / 1200 = 110,3867 \text{ г/сек}$$

Таблица 3.2 - Залповые выбросы пыли (г/с) при взрывных работах

№ ист	Наименование источника выделения	Наименование ВВ	Наименование взрываемого материала	a ₁ , т/кг	a ₂	a ₃ , м/с	a ₄	D, кг	τ, сек	Загрязняющие вещества	Код ЗВ	г/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Западная зона												
2027 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	1948	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	110,3867
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	337	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	19,0967
2028 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	3851	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	218,2233
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	721	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	40,8567
2029 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	3635	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	205,9833
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	962	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	54,5133
2030 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	3635	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	205,9833
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	962	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	54,5133
2031 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	4544	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	257,4933
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	1203	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	68,17
2032 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	4544	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	257,4933

Таблица 3.2 - Залповые выбросы пыли (г/с) при взрывных работах

№ ист	Наименование источника выделения	Наименование ВВ	Наименование взрываемого материала	a ₁ , т/кг	a ₂	a ₃ , м/с	a ₄	D, кг	τ, сек	Загрязняющие вещества	Код ЗВ	г/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	1203	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	68,17
2033 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	3635	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	205,9833
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	962	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	54,5133
2034 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	1572	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	89,08
			Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	481	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	27,2567
2035 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	481	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	27,2567
600205	Залповые выбросы при взрывных работах	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	2943	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	166,77
2036 год												
600105	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	5	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,2833
600205	Взрывные работы	Граммонит 79/21, гранулит Э и аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (вскрыша)	4	0,00002	1,7	0,5	4072	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	230,7467

Таблица 3.2 - Залповые выбросы пыли (г/с) при взрывных работах

№ ист	Наименование источника выделения	Наименование ВВ	Наименование взрываемого материала	a_1 , т/кг	a_2	a_3 , м/с	a_4	D, кг	τ , сек	Загрязняющие вещества	Код ЗВ	г/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		аммонит 6 ЖВ	Отбойка горной массы (руда)	4	0,00002	1,7	0,5	476	1200	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	26,9733

4. 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, м^3 ;

$t_{\text{цб}}$ - 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 SiO_2 70-20% при снятии ПСП бульдозером SD32 (ист.600101):

$$M_{\text{сек}} = [0,74 \times 1,6 \times 10 \times 1,7 \times 0,1 / 81 \times 1,15] \times (1-0) = 0,0216 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 0,74 \times 3,6 \times 1,6 \times 10 \times 11 \times 6 \times 10^{-3} \times 1,7 \times 0,1 / 81 \times 1,15 \times (1-0) = 0,0051 \text{ т/год}$$

Данные для расчета выбросов пыли снятии ПСП и результаты расчета приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Выброс пыли при снятии ПСП

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	q _{уд} , г/т	γ, т/м ³	V, м ³	t _{см} , ч	n _{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
Западная зона															
2027 год															
600101	Снятие ПСП с площади карьера №1 бульдозером SD32, сталкивание в бурты (1-я очередь)	ПСП	0,74	1,6	10	11	6	81	1,7	0,1	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0216	0,0051
600401	Снятие ПСП с площади породного отвала №1 бульдозером SD32, сталкивание в бурты	ПСП	0,74	1,6	10	11	19	81	1,7	0,1	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0216	0,0163
600601	Снятие ПСП с площади пруда-отстойника бульдозером SD32, сталкивание в бурты	ПСП	0,74	1,6	10	11	1	81	1,7	0,1	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0216	0,0009
2029 год															
600101	Снятие ПСП с площади карьера №1 бульдозером SD32, сталкивание в бурты (2-я очередь)	ПСП	0,74	1,6	10	11	11	81	1,7	0,1	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0216	0,0094
2035 год															
600201	Снятие ПСП с площади карьера №2 бульдозером SD32, сталкивание в бурты (3-я очередь)	ПСП	0,74	1,6	10	11	5	81	1,7	0,1	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0216	0,0043
600301	Снятие ПСП с площади карьера №3 бульдозером SD32, сталкивание в бурты (3-я очередь)	ПСП	0,74	1,6	10	11	1	81	1,7	0,1	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0216	0,0009
Вспомогательные работы															
2027 год															
601301	Снятие ПСП с площади рудного склада бульдозером SD32, сталкивание в бурты	ПСП	0,74	1,6	10	11	4	81	1,7	0,1	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0216	0,0034
601501	Снятие ПСП с площади стоянки и заправки техники бульдозером SD32, сталкивание в бурты	ПСП	0,74	1,6	10	11	0,2	81	1,7	0,1	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0216	0,00017

Таблица 4.1 - Выброс пыли при снятии ПСП

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	$q_{уд},$ г/т	$\gamma,$ т/м ³	$V,$ м ³	$t_{см},$ ч	$n_{см},$ 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
601601	Снятие ПСП с площади прикарьерной площадки бульдозером SD32, сталкивание в бурты	ПСП	0,74	1,6	10	11	0,2	81	1,7	0,1	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0216	0,00017
601701	Зачистка рабочих площадок, карьерных и технологических дорог, очистка предохранительных берм от осыпей бульдозером SD32	-	0,74	2,6	10	11	480	81	1,7	0,1	1,5	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0269	0,5117
2028-2036 гг.															
601701	Зачистка рабочих площадок, карьерных и технологических дорог, очистка предохранительных берм от осыпей бульдозером SD32	-	0,74	2,6	10	11	480	81	1,7	0,1	1,5	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0269	0,5117

5. Расчет выбросов загрязняющих веществ при выемочно-погрузочных работах

Список литературы:

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

При работе экскаваторов пыль выделяется, главным образом, при погрузке материала в автосамосвалы.

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;

$T_{\text{р}}$ - 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 погрузке ПСП погрузчиком в автосамосвалы (ист.600102):

$$M_{\text{сек}} = 4,8 \times (3,6 \times 1,6 \times 3 \times 0,91 / 11) \times 103 \times 1,7 \times 0,1 \times 10^{-3} \times (1-0) = 0,1201 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{год}} = 4,8 \times 1,6 \times 3 \times 0,91 \times 1,7 \times 0,1 / 1/3 \times 11 \times (1-0) = 0,9721 \text{ г/с}$$

Результаты расчета сведены в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при выемочно-погрузочных работах

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	q _{уд}	γ	Е	К _э	t _ц	T _г	K ₁	K ₂	z	Наименование ЗВ	Код	М г/с	Мт/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Западная зона															
2027 год															
600102	Погрузка ПСП погрузчиком LW500FN в автосамосвалы	ПСП с площади карьера №1 (1-я очередь)	4,8	1,6	3	0,91	11	103	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,9721	0,1201
600402	Погрузка ПСП погрузчиком LW500FN в автосамосвалы	ПСП с площади породного отвала №1	4,8	1,6	3	0,91	11	348	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,9721	0,4059
600602	Погрузка ПСП погрузчиком LW500FN в автосамосвалы	ПСП с площади пруда-отстойника	4,8	1,6	3	0,91	11	20	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,9721	0,0233
600106	Выемка и погрузка вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX350 в автосамосвалы	вскрышные породы	21,8	2,6	2	0,6	30	1158	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	1,1563	1,6068
600108	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	240	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,2498
2028 год															
600106	Выемка и погрузка вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX350 в автосамосвалы	вскрышные породы	21,8	2,6	2	0,6	30	2290	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	1,1563	3,1774
600108	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	514	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,5349
2029 год															
600102	Погрузка ПСП погрузчиком LW500FN в автосамосвалы	ПСП с площади карьера №1 (2-я очередь)	4,8	1,6	3	0,91	11	205	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,9721	0,2391

Таблица 5.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при выемочно-погрузочных работах

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	q _{уд}	γ	E	K _э	t _ц	T _г	K ₁	K ₂	z	Наименование ЗВ	Код	М г/с	Мт/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
600106	Выемка и погрузка вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX350 в автосамосвалы	вскрышные породы	21,8	2,6	2	0,6	30	2161	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	1,1563	2,9984
600108	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	686	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,7139
2030 год															
600106	Выемка и погрузка вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX350 в автосамосвалы	вскрышные породы	21,8	2,6	2	0,6	30	2161	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	1,1563	2,9984
600108	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	686	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,7139
2031 год															
600106	Выемка и погрузка вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX350 в автосамосвалы	вскрышные породы	21,8	2,6	2	0,6	30	2701	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	1,1563	3,7477
600108	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	857	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,8918
2032 год															
600106	Выемка и погрузка вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX350 в автосамосвалы	вскрышные породы	21,8	2,6	2	0,6	30	2701	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	1,1563	3,7477
600108	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	857	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,8918
2033 год															
600106	Выемка и погрузка вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX350 в автосамосвалы	вскрышные породы	21,8	2,6	2	0,6	30	2161	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	1,1563	2,9984
600108	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	686	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,7139
2034 год															
600106	Выемка и погрузка вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX350 в автосамосвалы	вскрышные породы	21,8	2,6	2	0,6	30	934	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	1,1563	1,2959

Таблица 5.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при выемочно-погрузочных работах

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	q _{уд}	γ	E	K _э	t _ц	T _г	K ₁	K ₂	z	Наименование ЗВ	Код	М г/с	Мт/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
600108	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	343	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,3569
2035 год															
600202	Погрузка ПСП погрузчиком LW500FN в автосамосвалы	ПСП с площади карьера №2 (3-я очередь)	4,8	1,6	3	0,91	11	88	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,9721	0,1027
600302	Погрузка ПСП погрузчиком LW500FN в автосамосвалы	ПСП с площади карьера №3 (3-я очередь)	4,8	1,6	3	0,91	11	27	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,9721	0,0315
600206	Выемка и погрузка вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX350 в автосамосвалы	вскрышные породы	21,8	2,6	2	0,6	30	1749	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	1,1563	2,4268
600108	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	343	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,3569
2036 год															
600206	Выемка и погрузка вскрышных пород экскаватором Hitachi ZX350 в автосамосвалы	вскрышные породы	21,8	2,6	2	0,6	30	2421	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	1,1563	3,3592
600108	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	4	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,0042
600208	Выемка и погрузка руды экскаватором Hitachi ZX300 в автосамосвалы	руда	21,8	2,6	1,5	0,6	30	339	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,8672	0,3528
Вспомогательные работы															
2027 год															
601302	Погрузка ПСП погрузчиком LW500FN в автосамосвалы	ПСП с площади рудного склада	4,8	1,6	3	0,91	11	77	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,9721	0,0898

Таблица 5.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при выемочно-погрузочных работах

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	q _{уд}	γ	Е	К _э	t _ц	T _г	K ₁	K ₂	z	Наименование ЗВ	Код	М г/с	Мт/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
601502	Погрузка ПСП погрузчиком LW500FN в автосамосвалы	ПСП с площади стоянки и заправки техники	4,8	1,6	3	0,91	11	3	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,9721	0,0035
601602	Погрузка ПСП погрузчиком LW500FN в автосамосвалы	ПСП с площади прикарьерной площадки	4,8	1,6	3	0,91	11	3	1,7	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,9721	0,0035

6. 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:

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

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 ПСП на склад ПСП (ист.600103):

$$Q_{с} = (1,9 \times 2 \times 1 \times 7 \times 1 \times 1450 \times 0,01 \times 0,01) / 3600 + 1,3 \times 1,5 \times 0,01 \times 0,002 \times 25 \times 1 = 0,002 \text{ г/с}$$

$$Q_{г} = 3,6 \times 0,002 \times 103 / 1000 = 0,0007 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов выбросов при движении автотранспорта приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - 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
Западная зона																				
2027 год																				
600103	Автосамосвалы HOWO	ПСП с площади карьера №1 (1-я очередь)	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	7	1450	0,002	1	25	1	103	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,002	0,0007
600403	Автосамосвалы HOWO	ПСП с площади породного отвала №1	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	7	1450	0,002	0,6	25	1	349	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0016	0,002
600603	Автосамосвалы HOWO	ПСП с площади пруда-отстойника	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	7	1450	0,002	0,3	25	1	20	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0013	0,0001
600107	Автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	16	1450	0,002	1,6	25	4	1158	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0078	0,0325
600109	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	240	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0041
2028 год																				
600107	Автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	16	1450	0,002	1,6	25	4	2290	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0078	0,0643
600109	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	514	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0087
2029 год																				
600103	Автосамосвалы HOWO	ПСП с площади карьера №1 (2-я очередь)	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	7	1450	0,002	1	25	1	205	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,002	0,0015
600107	Автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	16	1450	0,002	1,6	25	4	2161	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0078	0,0607

Таблица 6.1 - 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
600109	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	685	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0116
2030 год																				
600107	Автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	16	1450	0,002	1,6	25	4	2161	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0078	0,0607
600109	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	685	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0116
2031 год																				
600107	Автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	16	1450	0,002	1,6	25	4	2701	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0078	0,0758
600109	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	856	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0145
2032 год																				
600107	Автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	16	1450	0,002	1,6	25	4	2701	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0078	0,0758
600109	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	856	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0145
2033 год																				
600107	Автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	16	1450	0,002	1,6	25	4	2161	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0078	0,0607
600109	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	685	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0116
2034 год																				
600107	Автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	16	1450	0,002	1,6	25	4	934	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0078	0,0262
600109	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	342	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0058
2035 год																				
600203	Автосамосвалы HOWO	ПСП с площади карьера №2 (3-я очередь)	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	7	1450	0,002	0,7	25	1	88	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0017	0,0005

Таблица 6.1 - 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
600303	Автосамосвалы HOWO	ПСП с площади карьера №3 (3-я очередь)	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	7	1450	0,002	1	25	1	27	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,002	0,0002
600207	Автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	16	1450	0,002	1,6	25	4	1749	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0078	0,0491
600109	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	342	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0058
2036 год																				
600207	Автосамосвалы HOWO	вскрышные породы	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	16	1450	0,002	1,6	25	4	2421	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0078	0,068
600109	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	4	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0001
600209	Автосамосвалы HOWO	руда	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	12	1450	0,002	1,5	25	2	339	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,0047	0,0057
Вспомогательные работы																				
2027 год																				
601303	Автосамосвалы HOWO	ПСП с площади рудного склада	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	7	1450	0,002	0,9	25	1	77	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0019	0,0005
601503	Автосамосвалы HOWO	ПСП с площади стоянки и заправки техники	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	7	1450	0,002	1	25	1	3	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,002	0,00002
601603	Автосамосвалы HOWO	ПСП с площади прикарьерной площадки	1,9	2	1	1,3	1,5	0,01	0,01	7	1450	0,002	0,5	25	1	3	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0015	0,00002

7. 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 пылевых выделений;

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:

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

где G_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Валовый выброс при хранении определяется:

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

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

t – время хранения, ч/сут;

T_c – годовое количество суток с устойчивым снежным покровом, сут, $T_c=141$;

T_d – годовое количество суток с осадками в виде дождя, сут, $T_d=66$.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20%* при хранении ПСП на отвале ПСП №1 (ист.6005):

$$q = 1,7 \times 1 \times 0,01 \times 1,3 \times 0,8 \times 0,002 \times 14785 \times (1 - 0,85) = 0,0784 \text{ г/с}$$

$$Q_{Гхранение} = 0,0784 \times 24 \times (365 - 141 - 66) \times 3600 \times 10^{-6} = 1,0703 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов при переработке и хранении материала представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - 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	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
Западная зона																								
2027 год																								
Отвал ПСП №1																								
6005	Разгрузка с автотранспорта	ПСП	0,05	0,02	1,7	1	0,01	-	0,8	1	0,1	0,7	155	86080	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,041	0,0819
	Формирование отвала	ПСП	0,05	0,02	1,7	1	0,01	-	0,8	-	-	0,7	263	86080	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1043	0,1229
	Хранение	ПСП	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,8	-	-	-	-	-	0,002	14785	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0784	1,0703
Итого по ист.6005:																				Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908		0,1827	1,2751
Породный отвал №1																								
6004 02	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,7	388,7	450010	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0411	0,1714
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	-	-	0,7	263	450010	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0417	0,257
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	7525	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,02	0,273

Таблица 7.1 - 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	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
Отвал ПСП №1																								
6005	Разгрузка с автотранспорта	ПСП	0,05	0,02	1,7	1	0,01	-	0,8	1	0,1	0,7	155	31840	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,041	0,0303
	Формирование отвала	ПСП	0,05	0,02	1,7	1	0,01	-	0,8	-	-	0,7	263	31840	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1043	0,0455
	Хранение	ПСП	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,8	-	-	-	-	-	0,002	20255	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1074	1,4661
Итого по ист.6005:																				Пыль неорг. с содержанием SiO₂ 70-20 %	2908		0,2117	1,5419
Породный отвал №1																								
6004 02	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,7	388,7	839980	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0411	0,3199
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	-	-	0,7	263	839980	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0417	0,4798
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	36449	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0967	1,3201
Итого по ист.600402:																				Пыль неорг. с содержанием SiO₂ 70-20	2908		0,1384	2,1198

Таблица 7.1 - 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	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
																				%				
2030 год																								
Отвал ПСП №1																								
6005	Хранение	ПСП	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,8	-	-	-	-	-	0,002	20255	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1074	1,4661
Породный отвал №1																								
6004 02	Разгрузка с автотранспорта	вскрыш ные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,7	388,7	840010	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0411	0,3199
	Формирование отвала	вскрыш ные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	-	-	0,7	263	840010	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0417	0,4798
	Хранение	вскрыш ные породы	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	50493	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1339	1,8279
Итого по ист.600402:																				Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908		0,1756	2,6276
2031 год																								
Отвал ПСП №1																								
6005	Хранение	ПСП	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,8	-	-	-	-	-	0,002	20255	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1074	1,4661

Таблица 7.1 - Выбросы загрязняющих веществ при переработке и хранении материала

№ ист	Наименование источника	Наименование материала	К1	К2	К3	К4	К5	К6	К7	К8	К9	В'	G	G ₁	q'	F	t ч/сут	Tс	Tд	ЗВ	Код ЗВ	n	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
Примечание: в последующие годы складированная площадь подлежит самозарастанию.																								
Породный отвал №1																								
6004 02	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,7	388,7	1050010	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0411	0,3998
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	-	-	0,7	263	1050010	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0417	0,5998
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	68048	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1805	2,464
Итого по ист.600402:																				Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908		0,2222	3,4636
2032 год																								
Породный отвал №1																								
6004 02	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,7	388,7	1050010	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0411	0,3998
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	-	-	0,7	263	1050010	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0417	0,5998
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	85603	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,227	3,0988

Таблица 7.1 - 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	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
Итого по ист.600402:																				Пыль неорг. с содержанием м SiO ₂ 70-20 %	2908		0,2687	4,0984
2033 год																								
Породный отвал №1																								
6004 02	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,7	388,7	840010	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0411	0,3199
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	-	-	0,7	263	840010	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0417	0,4798
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	99647	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,2643	3,608
Итого по ист.600402:																				Пыль неорг. с содержанием м SiO ₂ 70-20 %	2908		0,306	4,4077
2034 год																								
Породный отвал №1																								
6004 02	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,7	388,7	363170	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0411	0,1383
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	-	-	0,7	263	363170	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0417	0,2074

Таблица 7.1 - 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	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
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	105719	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,2804	3,8278
Итого по ист.600402:																				Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908		0,3221	4,1735
2035 год																								
Отвал ПСП №1																								
6005	Разгрузка с автотранспорта	ПСП	0,05	0,02	1,7	1	0,01	-	0,8	1	0,1	0,7	155	17760	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,041	0,0169
	Формирование отвала	ПСП	0,05	0,02	1,7	1	0,01	-	0,8	-	-	0,7	263	17760	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1043	0,0254
	Хранение	ПСП	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,8	-	-	-	-	-	0,002	3045	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0162	0,2211
Итого по ист.6005:																				Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908		0,1205	0,2634
Породный отвал №1																								
600402	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,7	388,7	680000	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0411	0,2589

Таблица 7.1 - 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	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
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	-	-	0,7	263	680000	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0417	0,3884
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	117089	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,3105	4,2387
Итого по ист.600402:																				Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908		0,3522	4,886
2036 год																								
Отвал ПСП №1																								
6005	Хранение	ПСП	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,8	-	-	-	-	-	0,002	3045	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0162	0,2211
Породный отвал №1																								
600402	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	1	0,1	0,7	388,7	941040	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0411	0,3583
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	-	-	0,7	263	941040	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0417	0,5375
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	-	-	0,002	132823	24	141	66	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,3522	4,808

Таблица 7.1 - 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
Итого по ист.600402:																				Пыль неорг. с содержание м SiO ₂ 70-20 %	2908		0,3939	5,7038

8. Расчет выбросов загрязняющих веществ при погрузочно-разгрузочных работах и хранении на рудных складах

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 пылевых выделений;

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, $T_c=141$;

T_d – годовое количество суток с осадками в виде дождя, сут, $T_d=66$.

Пример расчета выбросов пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20% при хранении руды на складе руды (ист.601304):

$$q = 1,7 \times 1 \times 0,01 \times 1,3 \times 0,2 \times 0,002 \times 37500 \times (1 - 0,85) = 0,0497 \text{ г/с}$$

$$Q_{Г^{хранение}} = 0,0497 \times 24 \times (365 - 141 - 66) \times 3600 \times 10^{-6} = 0,6785 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов при переработке и хранении материала представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - 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	n	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
Вспомогательные работы																								
2027 год																								
Склад руды																								
601304	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,7	292	70000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,0154	0,0133
	Формирование склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	263	70000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0209	0,02
	Хранение	руда	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,002	37500	24	141	66	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0497	0,6785
	Погрузка со склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	200	70000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,1058	0,1333
Итого по ист.601304:																				Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907		0,1764	0,8451
2028 год																								
Склад руды																								
601304	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,7	292	150000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,0154	0,0286
	Формирование склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	263	150000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0209	0,0428
	Хранение	руда	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,002	37500	24	141	66	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0497	0,6785
	Погрузка со склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	200	150000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,1058	0,2856
Итого по ист.601304:																				Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907		0,1764	1,0355

Таблица 8.1 - 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	n	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
2029 год																								
Склад руды																								
601304	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,7	292	200000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0	0,0154	0,0381
	Формирование склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	263	200000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,85	0,0209	0,0571
	Хранение	руда	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,002	37500	24	141	66	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,85	0,0497	0,6785
	Погрузка со склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	200	200000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0	0,1058	0,3808
Итого по ист.601304:																				Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907		0,1764	1,1545
2030 год																								
Склад руды																								
601304	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,7	292	200000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0	0,0154	0,0381
	Формирование склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	263	200000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,85	0,0209	0,0571
	Хранение	руда	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,002	37500	24	141	66	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0,85	0,0497	0,6785
	Погрузка со склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	200	200000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907	0	0,1058	0,3808
Итого по ист.601304:																				Пыль неорг.с сод-м SiO2 более 70%	2907		0,1764	1,1545

Таблица 8.1 - 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	n	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
2031 год																								
Склад руды																								
601304	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,7	292	250000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,0154	0,0476
	Формирование склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	263	250000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0209	0,0714
	Хранение	руда	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,002	37500	24	141	66	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0497	0,6785
	Погрузка со склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	200	250000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,1058	0,476
Итого по ист.601304:																				Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907		0,1764	1,2735
2032 год																								
Склад руды																								
601304	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,7	292	250000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,0154	0,0476
	Формирование склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	263	250000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0209	0,0714
	Хранение	руда	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,002	37500	24	141	66	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0497	0,6785
	Погрузка со склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	200	250000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,1058	0,476
Итого по ист.601304:																				Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907		0,1764	1,2735

Таблица 8.1 - 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	n	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
2033 год																								
Склад руды																								
601304	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,7	292	200000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,0154	0,0381
	Формирование склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	263	200000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0209	0,0571
	Хранение	руда	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,002	37500	24	141	66	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0497	0,6785
	Погрузка со склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	200	200000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,1058	0,3808
Итого по ист.601304:																				Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907		0,1764	1,1545
2034 год																								
Склад руды																								
601304	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,7	292	100000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,0154	0,019
	Формирование склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	263	100000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0209	0,0286
	Хранение	руда	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,002	37500	24	141	66	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0497	0,6785
	Погрузка со склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	200	100000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,1058	0,1904
Итого по ист.601304:																				Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907		0,1764	0,9165

Таблица 8.1 - 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	n	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
2035 год																								
Склад руды																								
601304	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,7	292	100000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,0154	0,019
	Формирование склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	263	100000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0209	0,0286
	Хранение	руда	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,002	37500	24	141	66	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0497	0,6785
	Погрузка со склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	200	100000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,1058	0,1904
Итого по ист.601304:																				Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907		0,1764	0,9165
2036 год																								
Склад руды																								
601304	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,7	292	100000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,0154	0,019
	Формирование склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	263	100000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0209	0,0286
	Хранение	руда	-	-	1,7	1	0,01	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,002	37500	24	141	66	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0,85	0,0497	0,6785
	Погрузка со склада	руда	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,2	-	-	0,7	200	100000	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907	0	0,1058	0,1904
Итого по ист.601304:																				Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ более 70%	2907		0,1764	0,9165

9. Расчет выбросов загрязняющих веществ при земляных работах

Список литературы:

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

Максимально-разовый выброс определяется согласно [1]:

$$M_{\text{сек}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times G \times 10^6 \times B / 3600, \text{ г/с}$$

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 табл. 1 [1];

k_2 – доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль соответствии с табл. 1 [1];

k_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия и принимаемый в соответствии с табл. 2 [1];

k_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования. Данные приведены в табл. 3 [1];

k_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными табл. 4 [1];

k_7 – коэффициент, учитывающий крупность материала и принимаемый в соответствии с табл. 5 [1];

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/ч;

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

Валовый выброс при пересыпке определяется:

$$M_{\text{год}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times G_1 \times B', \text{ т/год}$$

где G_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20%* при устройстве капитальных въездных траншей и съездов (ист.6014):

$$M_{\text{сек}} = 0,05 \times 0,02 \times 1,7 \times 1 \times 0,01 \times 0,5 \times 0,5 \times 10^6 \times 45/3600 \times (1-0) = 0,0531 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 0,05 \times 0,02 \times 1,7 \times 1 \times 0,01 \times 0,5 \times 0,5 \times 104000 \times (1-0) = 0,442 \text{ т/год}$$

Таблица 9.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при земляных работах

N ист	Наименование источника	Наименование материала	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	Gчас т/час	Gгод т/год	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	n	Результаты расчетов	
																г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2027 г.																	
Горно-капитальные и горно-подготовительные работы																	
6014	Устройство капитальных въездных траншей и съездов	грунт	0,05	0,02	1,7	1	0,01	-	0,5	0,5	45	104000	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0531	0,442
	Обустройство предохранительного вала по периметру карьера	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	0,5	5	9620	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0038	0,0262
	Обустройство технологических дорог и технологических площадок	вскрышные породы	0,02	0,04	1,7	1	0,01	-	0,4	0,5	50	120380	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0378	0,3274
Итого по ист.6014:													Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908		0,0947	0,7956

10. 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:

$$M1 = ML \times T_{v1} + 1,3 \times ML \times T_{v1n} + M_{xx} \times T_{xs}, \text{ г}$$

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

T_{v1} - суммарное время движения машины без нагрузки в день, мин.;

T_{v1n} - суммарное время движения машины под нагрузкой в день, мин.;

M_{xx} - удельный выброс вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/мин.;

T_{xs} - суммарное время работы двигателя на холостом ходу в день, мин.

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

$$M1 = ML \times T_{v2} + 1,3 \times ML \times T_{v2n} + M_{xx} \times T_{xm}, \text{ г/30 мин}$$

где: T_{v2} - максимальное время движения машины без нагрузки в течение 30 мин.;

T_{v2n} , T_{xm} - 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 10.1.

Таблица 10.1 – Выбросы загрязняющих веществ при работе техники

Источник выбр оса (выде ления)	Тип транспортного средства (мощность двигателя)	Катег ория маши н	Номинальная мощно сть Двигат еля, кВт	Nkl	Nk	Txm , мин	Txs, ми н	Tv1	Tv2	Tv1 п	ML, г/мин		Tv2 п	А	Dп			Mxx, г/ми н.	Загрязняющее вещество	Код	М, г/с	G, т/год
											Т	Х			Т	П	Х					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	26	27	28	29
2027-2036 гг.																						
6018	Экскаватор Hitachi ZX300 Автогрейдер GR165	5	101-160	1	2	6	60	173,4	14	429	4,01	4,01	10	0,5	180	60	0	0,78	Азота диоксид	0301	0,0502	0,5718
																			Азота оксид	0304	0,0082	0,0929
											0,31	0,38						0,16	Серы диоксид	0330	0,0057	0,0581
											0,71	0,85						0,49	Керосин	2732	0,0131	0,134
											0,45	0,67						0,1	Углерод	0328	0,0094	0,0871
											2,09	2,55						3,91	Углерода оксид	0337	0,0475	0,432
	Экскаватор Hitachi ZX350 Погрузчик ZL 60G Бульдозер SD-32	6	161-260	1	4	6	60	404,4	14	858	6,47	6,47	10	0,3	180	60	0	1,27	Азота диоксид	0301	0,081	1,9026
																			Азота оксид	0304	0,0132	0,3092
											0,51	0,63						0,25	Серы диоксид	0330	0,0093	0,1948
											1,14	1,37						0,79	Керосин	2732	0,0211	0,4357
											0,72	1,08						0,17	Углерод	0328	0,0151	0,288
											3,37	4,11						6,31	Углерода оксид	0337	0,0765	1,3501
	Автосамосвал HOWO Погрузчик LW500FN	6	161-260	1	7	6	60	750,9	14	1502	6,47	6,47	10	0,1	180	60	0	1,27	Азота диоксид	0301	0,081	3,3722
																			Азота оксид	0304	0,0132	0,548
											0,51	0,63						0,25	Серы диоксид	0330	0,0093	0,3437
											1,14	1,37						0,79	Керосин	2732	0,0211	0,766
											0,72	1,08						0,17	Углерод	0328	0,0151	0,5103
											3,37	4,11						6,31	Углерода оксид	0337	0,0765	2,3303
Итого по ист.6018:																			Азота диоксид	0301	0,081	5,8466
																			Азота оксид	0304	0,0132	0,9501
																			Серы диоксид	0330	0,0093	0,5966
																			Керосин	2732	0,0211	1,3357
																			Углерод	0328	0,0151	0,8854
																			Углерода оксид	0337	0,0765	4,1124

11. 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:

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

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:

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

где N_{ik}^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 11.1.

[illegible]

12. 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.

Для заправки автотракторной техники дизтопливом применяется топливозаправщик.

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, $\text{м}^3/\text{час}$;

$C_{\text{б.а/м}}^{\text{max}}$ – 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/м^3 (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]:

$$G_{\text{б.а.}} = (C_6^{\text{оз}} \times Q_{\text{оз}} + C_6^{\text{вл}} \times Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: $C_6^{\text{оз}}$, $C_6^{\text{вл}}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомобилей в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно, г/м^3 (согласно прилож. 15 [1]);

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

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/м^3 .

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.601502):

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

$$M = (18 \times 3,14/3600) \times (99,72/100) = 0,01566 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{трк}} = ((1,6 \times 476,4 + 2,2 \times 476,4) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (952,8) \times 10^{-6}) \times (99,72/100) = 0,02556 \text{ т/год}$$

- Сероводород:

$$M = (18 \times 3,14/3600) \times (0,28/100) = 0,000044 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{трк}} = ((1,6 \times 476,4 + 2,2 \times 476,4) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (952,8) \times 10^{-6}) \times (0,28/100) = 0,00007 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов вредных веществ при заправке техники топливозаправщиком представлены в таблице 12.1.

Таблица 12.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при заправке техники топливозаправщиком

Источник выброса	Объект	Наименование нефтепродукта	Vс, м3	G ^{max} _{б.а/м}	Конст-ция резервуара	Qоз, м3	Qвл, м3	Сбоз,г/м3	Сбвл,г/м3	I,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
Вспомогательные работы															
2027-2036 гг.															
601502	Заправка техники	Дизтопливо	18	3,14	назем	476,4	476,4	1,6	2,2	50	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,01566	0,02556
											Сероводород	0333	0,28	0,000044	0,00007

