

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАЙЛЫКАРА

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 единовременно 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 Atlas Copco ROC L8 (ист.600601):

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

$$M_{\text{год}} = 1 \times 900 \times 519 \times (1 - 0,75) \times 10^{-6} = 0,1168 \text{ т/год}$$

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	n, 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
2027 г.										
600601	Буровой станок Atlas Copco ROC L8	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород и руды	1	900	0,75	519	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,0625	0,1168
Итого по ист.600601:							Пыль неорг.с сод-м SiO₂ 70-20%	2908	0,0625	0,1168
2028 г.										
600601	Буровой станок Atlas Copco ROC L8	Бурение взрывных скважин для вскрышных пород и руды	1	900	0,75	2226	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,0625	0,5009
Итого по ист.600601:							Пыль неорг.с сод-м SiO₂ 70-20%	2908	0,0625	0,5009

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 Atlas Copco ROC L8 (ист.600602):

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 7,2 \times 7 / 3600 = 0,0140 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 1 \times 30 \times 5,9 / 1000 = 0,1770 \text{ т/год}$$

Данные расчета представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ от 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	
2027 год														
600602	Компрессор бурового	дизтопливо	А	1	1	7	5,9	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,014	0,177	
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,016	0,203	
								станка		Азота оксид	0304	0,0026	0,033	
									3,6	15	Углеводороды	2754	0,007	0,0885
									0,7	3	Углерод	0328	0,0014	0,0177
									1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0021	0,0266
									0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0003	0,00354
									0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000003	0,000000325
0003	ДЭС вахтового	дизтопливо	Б	1	1	100	60	6,2	26	Углерода оксид	0337	0,1722	1,56	
								9,6	40	Азота диоксид	0301	0,2133	1,92	
								поселка		Азота оксид	0304	0,0347	0,312	
									2,9	12	Углеводороды	2754	0,0806	0,72
									0,5	2	Углерод	0328	0,0139	0,12
									1,2	5	Сернистый ангидрид	0330	0,0333	0,3
									0,12	0,5	Формальдегид	1325	0,0033	0,03
									0,000012	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000033	0,00000033
602002	Агрегат сварочный	дизтопливо	А	1	1	37	2	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,074	0,06	
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,0847	0,0688	
								АДД (Д-144)		Азота оксид	0304	0,0138	0,0112	
									3,6	15	Углеводороды	2754	0,037	0,03
									0,7	3	Углерод	0328	0,0072	0,006

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ от 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	
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0113	0,009	
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0015	0,0012	
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000013	0,00000011	
6021	Насосная установка ДНУ60/150)	дизтопливо	А	1	1	38,3	3	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,0766	0,09	
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,0877	0,1032	
										Азота оксид	0304	0,0142	0,0168	
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,0383	0,045	
								0,7	3	Углерод	0328	0,0074	0,009	
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0117	0,0135	
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0016	0,0018	
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000014	0,000000165	
	Осветительные мачты	дизтопливо	А	2	2	20	3,8	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,08	0,228	
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,0916	0,2614	
										Азота оксид	0304	0,0149	0,0425	
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,04	0,114	
								0,7	3	Углерод	0328	0,0078	0,0228	
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0122	0,0342	
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0017	0,00456	
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000014	0,000000418	
	Итого по ист.6021:										Углерода оксид	0337	0,1566	0,318
											Азота диоксид	0301	0,1793	0,3646
											Азота оксид	0304	0,0291	0,0593

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ от 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
										Углеводороды	2754	0,0783	0,159
										Углерод	0328	0,0152	0,0318
										Сернистый ангидрид	0330	0,0239	0,0477
										Формальдегид	1325	0,0033	0,00636
										Бенз(а)пирен	0703	0,00000028	0,000000583
2028 год													
600602	Компрессор бурового станка	дизтопливо	А	1	1	7	25,2	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,014	0,756
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,016	0,8669
										Азота оксид	0304	0,0026	0,1409
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,007	0,378
								0,7	3	Углерод	0328	0,0014	0,0756
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0021	0,1134
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0003	0,01512
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000003	0,000001386
0003	ДЭС вахтового поселка	дизтопливо	Б	1	1	100	60	6,2	26	Углерода оксид	0337	0,1722	1,56
								9,6	40	Азота диоксид	0301	0,2133	1,92
										Азота оксид	0304	0,0347	0,312
								2,9	12	Углеводороды	2754	0,0806	0,72
								0,5	2	Углерод	0328	0,0139	0,12
								1,2	5	Сернистый ангидрид	0330	0,0333	0,3
								0,12	0,5	Формальдегид	1325	0,0033	0,03
								0,000012	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000033	0,0000033

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ от 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			еi , 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
602002	Агрегат сварочный АДД (Д-144)	дизтопливо	А	1	1	37	2	7,2	30	Углерода оксид	0337	0,074	0,06
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,0847	0,0688
										Азота оксид	0304	0,0138	0,0112
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,037	0,03
								0,7	3	Углерод	0328	0,0072	0,006
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0113	0,009
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0015	0,0012
6021	Насосная установка ДНУ60/150)	дизтопливо	А	1	1	38,3	3	0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000013	0,00000011
								7,2	30	Углерода оксид	0337	0,0766	0,09
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,0877	0,1032
										Азота оксид	0304	0,0142	0,0168
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,0383	0,045
								0,7	3	Углерод	0328	0,0074	0,009
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0117	0,0135
	Осветительные мачты	дизтопливо	А	2	2	20	3,8	0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0016	0,0018
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000014	0,000000165
								7,2	30	Углерода оксид	0337	0,08	0,228
								10,3	43	Азота диоксид	0301	0,0916	0,2614
										Азота оксид	0304	0,0149	0,0425
								3,6	15	Углеводороды	2754	0,04	0,114
								0,7	3	Углерод	0328	0,0078	0,0228
								1,1	4,5	Сернистый ангидрид	0330	0,0122	0,0342

Таблица 2.1 - Выбросы загрязняющих веществ от 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	G, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								0,15	0,6	Формальдегид	1325	0,0017	0,00456
								0,000013	0,000055	Бенз(а)пирен	0703	0,00000014	0,000000418
Итого по ист.6021:										Углерода оксид	0337	0,1566	0,318
										Азота диоксид	0301	0,1793	0,3646
										Азота оксид	0304	0,0291	0,0593
										Углеводороды	2754	0,0783	0,159
										Углерод	0328	0,0152	0,0318
										Сернистый ангидрид	0330	0,0239	0,0477
										Формальдегид	1325	0,0033	0,00636
										Бенз(а)пирен	0703	0,00000028	0,000000583

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.6007):

$$M_{\text{год}} = 4,0 \times 0,00002 \times 1,4 \times 0,5 \times 68400 = 3,8304 \text{ т/год}$$

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
2027 г.												
6007	Взрывные работы	Гранулит С-6М	Руда	4	0,00002	1,4	0,5	16700	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,9352
			Вскрышные породы	4	0,00002	1,4	0,5	68400	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	3,8304
ИТОГО по ист.6007:										Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	4,7656
2028 г.												
6007	Взрывные работы	Гранулит С-6М	Руда	4	0,00002	1,4	0,5	81500	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	4,564
			Вскрышные породы	4	0,00002	1,4	0,5	278500	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	15,596
ИТОГО по ист.6007:										Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	20,16

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.6007):

$$M_{\text{год}} = 4,0 \times 0,00002 \times 1,4 \times 0,5 \times 1920 \times 10^6 / 1200 = 89,6 \text{ г/сек}$$

Таблица 3.3 - 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
2027-2028 гг.												
6007	Залповые выбросы при взрывных работах	Гранулит С-6М	Руда	4	0,00002	1,4	0,5	1080	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	100,8
			Вскрышные породы	4	0,00002	1,4	0,5	1920	1200	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	89,6
Итого по ист.6007:										Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	190,4

4. Расчет выбросов загрязняющих веществ при снятии ППС

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 ППС бульдозером САТ-D6R2 (ист.6001):

$$M_{\text{сек}} = [0,74 \times 1,5 \times 3,14 \times 1,4 \times 0,1 / 81 \times 1,15] \times (1-0) = 0,0052 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 0,74 \times 3,6 \times 1,5 \times 3,14 \times 11 \times 43 \times 10^{-3} \times 1,4 \times 0,1 / 81 \times 1,15 \times (1-0) = 0,0089 \text{ т/год}$$

Данные для расчета выбросов пыли снятии ППС 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
2027 г.															
6001	Снятие ППС с площадей карьера, отвала, внутриплощадочных дорог и складов бульдозером САТ-D6R2, перемещение в бурты	ППС	0,74	1,5	3,14	11	43	81	1,4	0,1	1,15	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0052	0,0089
	Снятие грунта бульдозером САТ-D6R2 для устройства нагорной канавы	грунт	0,74	2	3,14	11	7	81	1,4	0,1	1,35	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0059	0,0016
Итого по ист.6001:												Пыль неорг.с сод-м SiO₂ 70-20%	2908	0,0111	0,0105

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 ППС погрузчиком в автосамосвалы (ист.6002):

$$M_{\text{сек}} = 4,8 \times (3,6 \times 1,5 \times 3,5 \times 0,91 / 12) \times 248 \times 1,4 \times 0,1 \times 10^{-3} \times (1-0) = 0,2389 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{год}} = 4,8 \times 1,5 \times 3,5 \times 0,91 \times 1,4 \times 0,1 / 1/3 \times 12 \times (1-0) = 0,8026 \text{ г/с}$$

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	М т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2027 г.															
6002	Погрузка ППС фронтальным погрузчиком XCMG ZL60G в автосамосвалы	ППС	4,8	1,5	3,5	0,91	12	248	1,4	0,1	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,8026	0,2389
6008	Погрузка вскрышных пород экскаватором CAT-374 в автосамосвалы LGMG MT60	вскрышные породы	4,8	2,83	3,8	0,6	30	621	1,4	0,2	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,8672	0,6462
6011	Погрузка руды экскаватором CAT-374 в автосамосвалы LGMG MT60	руда	4,8	2,89	3,8	0,6	30	157	1,4	0,2	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,8856	0,1668
2028 г.															
6008	Погрузка вскрышных пород экскаватором CAT-374 в автосамосвалы LGMG MT60	вскрышные породы	4,8	2,83	3,8	0,6	30	2528	1,4	0,2	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,8672	2,6307
6011	Погрузка руды экскаватором CAT-374 в автосамосвалы LGMG MT60	руда	4,8	2,89	3,8	0,6	30	764	1,4	0,2	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,8856	0,8119

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 ППС на склад ППС (ист.6003):

$$Q_{с} = (3 \times 3,5 \times 0,5 \times 5 \times 1 \times 1450 \times 0,01 \times 0,01) / 3600 + 1,3 \times 1,2 \times 0,01 \times 0,004 \times 45 \times 1 = 0,0039 \text{ г/с}$$

$$Q_{г} = 3,6 \times 0,0039 \times 248 / 1000 = 0,0035 \text{ т/год}$$

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	q1	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
2027 г.																				
6003	Карьерный самосвал LGMG MT60	ППС	3	3,5	0,5	1,3	1,2	0,01	0,01	5	1450	0,004	1	45	1	248	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0039	0,0035
6009	Карьерный самосвал LGMG MT60	вскрышные породы	3	3,5	0,5	1,3	1,2	0,1	0,01	15	1450	0,002	1	45	1	621	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0458	0,1024
6012	Карьерный самосвал LGMG MT60	руда	3	3,5	0,5	1,3	1,2	0,1	0,01	16	1450	0,002	1	45	2	153	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0619	0,0341
2028 г.																				
6009	Карьерный самосвал LGMG MT60	вскрышные породы	3	3,5	0,5	1,3	1,2	0,1	0,01	15	1450	0,002	1	45	3	2528	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0738	0,6716
6012	Карьерный самосвал LGMG MT60	руда	3	3,5	0,5	1,3	1,2	0,1	0,01	16	1450	0,002	1	45	2	766	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0619	0,1707

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:

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

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, $T_c=113$;

T_d – годовое количество суток с осадками в виде дождя, сут, $T_d=98$.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20%* при хранении ППС на складе ППС (ист.6004):

$$q = 1,4 \times 1 \times 0,01 \times 1,45 \times 0,2 \times 0,004 \times 4500 \times (1 - 0,85) = 0,011 \text{ г/с}$$

$$Q_{Г^{хранение}} = 0,011 \times 24 \times (365 - 113 - 98) \times 3600 \times 10^{-6} = 0,1464 \text{ т/год}$$

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	Наименова ние 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
2027 г.																								
Склад ППС																								
6004	Разгрузка с автотранспорта	ППС	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,2	1	0,1	0,4	225	55800	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,007	0,0062
6005	Формирование отвала	ППС	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,2	-	-	0,4	118,5	55800	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0055	0,0094
	Хранение	ППС	-	-	1,4	1	0,01	1,45	0,2	-	-	-	-	-	0,004	4500	24	113	98	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,011	0,1464
Итого по ист.6005:																				Пыль неорг. с содержанием SiO₂ 70-20 %	2908		0,0165	0,1558
Отвал вскрышных пород																								
6010	Разгрузка с автотранспорта	вскрышны е породы	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,1	1	0,1	0,4	693	430142	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,194	0,4336
6014	Формирование отвала	вскрышны е породы	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,1	-	-	0,4	118,5	430142	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0498	0,6504
6015	Хранение	вскрышны е породы	-	-	1,4	1	0,1	1,45	0,1	-	-	-	-	-	0,002	106600	24	113	98	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,6492	8,638
	Отгрузка с отвала	вскрышны е породы	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,1	-	-	0,4	25	51617	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0105	0,078
Итого по ист.6015:																				Пыль неорг. с содержанием SiO₂ 70-20 %	2908		0,6597	8,716

Таблица 7.1 - Выбросы загрязняющих веществ при переработке и хранении материала

N ист	Наименование источника	Наименова ние 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
2028 г.																								
Склад ППС																								
6005	Хранение	ППС	-	-	1,4	1	0,01	1,45	0,2	-	-	-	-	-	0,004	4500	24	113	98	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,011	0,1464
Отвал вскрышных пород																								
6010	Разгрузка с автотранспорта	вскрышны е породы	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,1	1	0,1	0,4	693	1751578	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,194	1,7656
6014	Формирование отвала	вскрышны е породы	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,1	-	-	0,4	474	1751578	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1991	2,6484
6015	Хранение	вскрышны е породы	-	-	1,4	1	0,1	1,45	0,1	-	-	-	-	-	0,002	106600	24	113	98	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,6492	8,638
	Отгрузка с отвала	вскрышны е породы	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,1	-	-	0,4	75	210189	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0315	0,3178
Итого по ист.6015:																				Пыль неорг. с содержанием SiO₂ 70-20 %	2908		0,6807	8,9558

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, $T_c=113$;

T_d – годовое количество суток с осадками в виде дождя, сут, $T_d=98$.

Пример расчета выбросов пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20% при хранении руды на складе руды (ист.6017):

$$q = 1,4 \times 1 \times 0,1 \times 1,45 \times 0,2 \times 0,002 \times 10000 \times (1 - 0,85) = 0,1218 \text{ г/с}$$

$$Q_{Г^{хранение}} = 0,1218 \times 24 \times (365 - 113 - 98) \times 3600 \times 10^{-6} = 1,6206 \text{ т/год}$$

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	
			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
2027 г.																								
Склад руды																								
6013	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,2	1	0,1	0,4	708	108459	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,3962	0,2187
6016	Формирование склада	руда	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,2	-	-	0,4	119	108459	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,0995	0,328
6017	Хранение	руда	-	-	1,4	1	0,1	1,45	0,2	-	-	-	-	-	0,002	10000	24	113	98	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1218	1,6206
	Погрузка со склада	руда	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,2	-	-	0,4	50	108459	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,28	2,1865
Итого по ист.6017:																				Пыль неорг.с сод-м SiO₂ 70-20%	2908		0,4018	3,8071
2028 г.																								
6013	Разгрузка с автотранспорта на склад	руда	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,2	1	0,1	0,4	708	542114	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,3962	1,0929
6016	Формирование склада	руда	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,2	-	-	0,4	237	542114	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1991	1,6394
6017	Хранение	руда	-	-	1,4	1	0,1	1,45	0,2	-	-	-	-	-	0,002	10000	24	113	98	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,85	0,1218	1,6206
	Погрузка со склада	руда	0,03	0,06	1,4	1	0,1	-	0,2	-	-	0,4	175	542114	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,98	10,929
Итого по ист.6017:																				Пыль неорг.с сод-м SiO₂ 70-20%	2908		1,1018	12,5496

9. 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 9.1.

Таблица 9.1 – Выбросы загрязняющих веществ при работе техники

Источн ик выброс а (выдел ения)	Тип транспортного средства (мощность двигателя)	Кате гори я маш ин	Номин альная мощно сть Двигат еля, кВт	Nkl	Nk	Txm , мин	Txs, мин	Tv1	Tv 2	Tv1 n	ML, г/мин		Tv2 n	А	Dn			Mxx , г/мин.	Загрязняюще е 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	20	21	22	23
2027-2028 гг.																						
602201	Экскаватор CAT-374 Автосамовал LGMG MT60 Поливомоечная машина БелАЗ-76470	7	свыше 260	1	6	6	60	635,4	14	1287	10,16	10,16	10	0,2	180	3	0	1,99	Азота диоксид	0301	0,1272	3,4512
																		Азота оксид	0304	0,0207	0,5608	
											1,13	1,7						0,39	Серы диоксид	0330	0,0243	0,4845
											1,79	2,15						1,24	Керосин	2732	0,0332	0,7708
											0,8	0,98						0,26	Углерод	0328	0,0141	0,3414
											5,3	6,47						9,92	Углерода оксид	0337	0,1204	2,3515
	Погрузчик XCMG ZL60G Топливозаправщик КАМАЗ 43118 КАМАЗ 53215 Автомастерская МТО-АМ	6	161-260	1	4	6	60	404,4	14	858	6,47	6,47	10	0,3	180	3	0	1,27	Азота диоксид	0301	0,081	1,4507
																		Азота оксид	0304	0,0132	0,2357	
											0,51	0,63						0,25	Серы диоксид	0330	0,0093	0,1448
											1,14	1,37						0,79	Керосин	2732	0,0211	0,3262
											0,72	1,08						0,17	Углерод	0328	0,0151	0,2033
											3,37	4,11						6,31	Углерода оксид	0337	0,0765	1,0081
	Бульдозер CAT-D6R2 Автогрейдер XCMG GR180	5	101-160	1	2	6	60	173,4	14	429	4,01	4,01	10	0,5	180	3	0	0,78	Азота диоксид	0301	0,0502	0,436
																		Азота оксид	0304	0,0082	0,0709	
											0,31	0,38						0,16	Серы диоксид	0330	0,0057	0,0433
											0,71	0,85						0,49	Керосин	2732	0,0131	0,1005
											0,45	0,67						0,1	Углерод	0328	0,0094	0,0616
											2,09	2,55						3,91	Углерода оксид	0337	0,0475	0,323
Итого по ист.602201:																			Азота диоксид	0301	0,1272	5,3379
																			Азота оксид	0304	0,0207	0,8674

Источн ик выброс а (выдел ения)	Тип транспортного средства (мощность двигателя)	Кате гори я маш ин	Номинальная мощность Двигателя, кВт	Nkl	Nk	Txm , мин	Txs, мин	Tv1	Tv 2	Tv1 n	ML, г/мин		Tv2 n	A	Dn			Mxx , г/мин.	Загрязняюще е вещество	Код	M, г/с	G, т/год
											T	X			T	П	X					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
																			Серы диоксид	0330	0,0243	0,6726
																			Керосин	2732	0,0332	1,1975
																			Углерод	0328	0,0151	0,6063
																			Углерода оксид	0337	0,1204	3,6826

10. 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 10.1.

Таблица 10.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта

№ ИЗ	Тип транспортного средства /грузоподъемность	tx1, мин	tx2, мин.	Nkv	Nk	A	Dn			L1n	L2n	tpr мин			Mxx, г/мин.	Mnpik г/мин		Mlik, г/мин		Загрязняющее вещество	Код	М, г/с	G, т/год
							Т	П	Х			Т	П	Х		Т	Х	Т	Х				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2027-2028 гг.																							
6022 02	Легковые авт. (карбюратор.) 1,2-1,8 л	1	1	1	1	1	180	3	0	0,01	0,01	4	6	20	0,03	0,03	0,04	0,28	0,3	Азота диоксид	0301	0,0002	0,00002
																				Азота оксид	0304	0,00003	0,000004
															0,01	0,01	0,013	0,06	0,1	Серы диоксид	0330	0,0001	0,00001
															0,3	0,38	0,6	1,6	2,3	Пары бензина	2704	0,0034	0,0004
															3,5	4	7,1	15,8	20	Углерода оксид	0337	0,0405	0,0043
	Легковые авт. (карбюратор.) 1,8-3,5 л	1	1	1	1	1	180	3	0	0,01	0,01	4	6	20	0,05	0,05	0,07	0,4	0,4	Азота диоксид	0301	0,0003	0,0001
																				Азота оксид	0304	0,0001	0,00001
															0,012	0,013	0,016	0,07	0,1	Серы диоксид	0330	0,0001	0,00001
															0,4	0,65	1	1,7	2,5	Пары бензина	2704	0,0057	0,0006
															4,5	5	9,1	17	21	Углерода оксид	0337	0,0519	0,0055
	Автобус малый (карбюратор.)	1	1	1	1	1	180	3	0	0,01	0,01	4	6	20	0,2	0,2	0,3	0,8	0,8	Азота диоксид	0301	0,0014	0,0002
																				Азота оксид	0304	0,00022	0,00003
															0,02	0,02	0,025	0,15	0,2	Серы диоксид	0330	0,0001	0,00002
															1,7	1,5	3,8	5,5	6,9	Пары бензина	2704	0,0216	0,0018
															10,2	15	28,1	29,7	37	Углерода оксид	0337	0,159	0,0151
Итого по ист.602202:																				Азота диоксид	0301	0,0014	0,00032
																				Азота оксид	0304	0,00022	0,000044
																				Серы диоксид	0330	0,0001	0,00004
																				Пары бензина	2704	0,0216	0,0028
																				Углерода оксид	0337	0,159	0,0249

11. Расчет выбросов загрязняющих веществ от резервуаров с дизтопливом

Список литературы:

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

Количество закачиваемой в резервуар жидкости принимается по данным предприятия в осенне-зимний и весенне-летний периоды года. Кроме того, определяется объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его заправки, принимаемый равным производительности насоса.

Выбросы паров нефтепродуктов

Выбросы паров нефтепродуктов из не обогреваемых резервуаров рассчитываются по формулам [1]:

$$M = (C_1 \times K_p^{\max} \times V_{\text{ч}}^{\max}) / 3600, \text{ г/с}$$

$$G = (Y_{\text{оз}} \times B_{\text{оз}} + Y_{\text{вл}} \times B_{\text{вл}}) \times K_p^{\max} \times 10^{-6} + G_{\text{хр}} \times K_{\text{нп}} \times N_p, \text{ т/год}$$

где: $V_{\text{ч}}^{\max}$ – максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемый из резервуара во время его заправки, принимаемый равным производительности насоса, м³/час;
 $Y_{\text{оз}}, Y_{\text{вл}}$ – средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т (согласно прилож. 12 [1]);
 C_1 – концентрация паров нефтепродукта в резервуаре, г/м³ (согласно прилож. 12[1]);
 $G_{\text{хр}}$ – выбросы паров нефтепродуктов при хранении бензина автомобильного в одном резервуаре, т/год (согласно прилож. 13 [1]);
 K_p^{\max} – опытный коэффициент, характеризующий эксплуатационные особенности резервуара, (согласно прилож. 8 [1]);
 $K_{\text{нп}}$ – опытный коэффициент, (согласно прилож. 12 [1]);
 N_p – количество резервуаров, шт.

Согласно прил.14 [1] в парах нефтепродуктов мазута содержится 99,52% углеводородов (предельные и ароматические) и 0,48% сероводорода, в парах нефтепродуктов дизельного топлива содержится 99,72% углеводородов (предельные и ароматические) и 0,28% сероводорода.

Пример расчёта выбросов *углеводородов предельных* C_{12} - C_{19} от резервуара с дизтопливом (ист.0001):

$$M = ((3,14 \times 0,1 \times 10) / 3600) \times (99,72/100) = 0,00087 \text{ г/с}$$

$$G = ((1,9 \times 0,5 + 2,6 \times 520) \times 0,1 \times 10^{-6} + 0,22 \times 0,0029 \times 1) \times (99,72/100) = 0,00077 \text{ т/год}$$

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 - Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ от резервуаров с дизтопливом

Источник выброса	Объект	Наименование нефтепродукта	№	Объем резервуара, м³	ССВ	Конструкция резервуара, м³	Воз, тонн	Ввл, тонн	Уоз	Увл	Кртах	Гхр	Кнп	Сi	Учтах, м³/ч	Загрязняющее вещество	Код	% содержания	M1, г/с	G1, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2027-2028 гг.																				
0001	Резервуар	Дизтопливо	1	20	отсут.	наземный горизонтальный	0,5	520,0	1,9	2,6	0,1	0,22	0,0029	3,14	10	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,00087	0,00077
																Сероводород	0333	0,28	0,0000024	0,0000022
0002	Резервуар	Дизтопливо	1	20	отсут.	наземный горизонтальный	0,5	520,0	1,9	2,6	0,1	0,22	0,0029	3,14	10	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,00087	0,00077
																Сероводород	0333	0,28	0,0000024	0,0000022

12. Расчет выбросов паров нефтепродуктов от заправки резервуаров

Список литературы:

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

Для расчета максимальных выбросов принимается объем слитого нефтепродукта ($V_{\text{сл}}$, м^3) из автоцистерны в резервуар.

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта принимается по данным в осенне-зимний ($Q_{\text{оз}}$, м^3) и весенне-летний ($Q_{\text{вл}}$, м^3) периоды года.

Максимальные (разовые) выбросы из резервуаров рассчитываются по формуле [1]:

$$M = (C_p^{\text{max}} \times V_{\text{сл}}) / t, \text{ г/с}$$

где: $V_{\text{сл}}$ – объем слитого нефтепродукта (м^3) из автоцистерны в резервуар;

C_p^{max} – максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, г/м^3 (прилож.15,17 [1]);

t – среднее время (с) слива заданного объема ($V_{\text{сл}}$) нефтепродукта [1].

При расчете годовых выбросов учитываются выбросы из резервуаров с нефтепродуктами при их закачке и хранении, и при проливах за счет стекания нефтепродуктов со стенок сливных шлангов.

Годовые выбросы паров нефтепродуктов от резервуаров при закачке рассчитываются по формуле [1]:

$$G_p = G_{\text{зак}} + G_{\text{пр.р}}$$

где: $G_{\text{зак}}$ – выброс загрязняющих веществ из резервуара;

$G_{\text{пр.р}}$ – выброс загрязняющих веществ при проливе нефтепродуктов на поверхность.

Выброс загрязняющих веществ из резервуара с нефтепродуктами при закачке рассчитывается по формуле [1]:

$$G_{\text{зак}} = (C_p^{\text{оз}} \times Q_{\text{оз}} + C_p^{\text{вл}} \times Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: $C_p^{\text{оз}}$, $C_p^{\text{вл}}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров 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 из резервуара с нефтепродуктами при проливе на поверхность рассчитывается по формуле [1]:

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

где: J – удельные выбросы при проливах, г/м^3 .

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

Выбросы паров дизельного топлива и бензина по группам углеводородов (предельных и непредельных), бензола, толуола, этилбензола, ксилола, сероводорода и др. рассчитываются по формулам [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 налива, отпуска и хранения дизельного топлива (ист.6018):

- Углеводороды предельные C12-C19:

$$M = (1,86 \times 10/3600) \times (99,72/100) = 0,00515 \text{ г/с}$$

$$G = 0,0355 \text{ т/год}$$

$$G_p = ((0,96 \times 1,3 + 1,32 \times 1352,4) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (1353,7) \times 10^{-6}) \times (99,72/100) = 0,0355 \text{ т/год}$$

- Сероводород:

$$M = (1,86 \times 10/3600) \times (0,28/100) = 0,00001 \text{ г/с}$$

$$G = 0,0001 \text{ т/год}$$

$$G_p = ((0,96 \times 1,3 + 1,32 \times 1352,4) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (1353,7) \times 10^{-6}) \times (0,28/100) = 0,0001 \text{ т/год}$$

Таблица 12.1 - Результаты расчетов выбросов при закачке топлива в резервуары

Источник выброса	Объект	Наименование нефтепродукта	Vс, м3	t, сек	Конст-ция резервуара	Сртах, г/м3	Qоз, м3	Qвл, м3	Сроз, г/м3	Срвл, 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	17
2027-2028 гг.																
6018	Заправка резервуаров топливом	дизтопливо	10	3600	наземный	1,86	1,3	1352,4	0,96	1,32	50	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,00515	0,0355
												Сероводород	0333	0,28	0,00001	0,0001

13. 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]:

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

где: $C_{\text{б}}^{\text{оз}}$, $C_{\text{б}}^{\text{вл}}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомобилей в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно, г/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.6019):

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

$$M = (10 \times 3,14/3600) \times (99,72/100) = 0,0087 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{трк}} = ((1,6 \times 1,3 + 2,2 \times 1352,4) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (1353,7) \times 10^{-6}) \times (99,72/100) = 0,03672 \text{ т/год}$$

- Сероводород:

$$M = (10 \times 3,14/3600) \times (0,28/100) = 0,000024 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{трк}} = ((1,6 \times 1,3 + 2,2 \times 1352,4) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (1353,7) \times 10^{-6}) \times (0,28/100) = 0,0001 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов вредных веществ при заправке техники топливозаправщиком представлены в таблице 13.1.

Таблица 13.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при заправке техники топливозаправщиком

Источник выброса	Объект	Наименование нефтепродукта	Vс, м3	G _{б.а/м} ^{max}	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
2027-2028 гг.															
6019	Заправка техники	Дизтопливо	10	3,14	назем	1,3	1352,4	1,6	2,2	50	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,0087	0,03672
											Сероводород	0333	0,28	0,000024	0,0001

14. Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении сварочных работ

Список литературы:

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

Электросварочные работы

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Результаты расчета приведены в таблице 14.1.

Таблица 14.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при сварочных работах

Источник выброса	Процесс	Марка сварочного материала	Расход сварочных материалов		Время работы	Удел. выдел. G, г/кг, г/час, г/м	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выбросы ЗВ		КПД очис-ки	Выбросы ЗВ	
			кг/час	кг/год					г/с	т/год		г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2027-2028 гг.													
602001	Электросварка	Электроды УОНИ-13/45	1	1000	1000	3,3	Фториды	0344	0,00092	0,0033		0,00092	0,0033
						10,69	Железа оксид	0123	0,00297	0,01069		0,00297	0,01069
						0,92	Марганец и его соедин.	0143	0,00026	0,00092		0,00026	0,00092
						1,4	Пыль 70-20 % SiO ₂	2908	0,00039	0,0014		0,00039	0,0014
						0,75	Фтористые газ.соед.	0342	0,00021	0,00075		0,00021	0,00075
						1,5	Азота диоксид	0301	0,00042	0,0015		0,00042	0,0015
						13,3	Углерод оксид	0337	0,00369	0,0133		0,00369	0,0133

