

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

1. Определение выбросов пыли при проведении земляных работ

Список литературы:

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

Максимально-разовый выброс определяется согласно [1]:

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

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 определяемым как соотношение $F_{\text{ФАКТ}}/F$. Значение k_6 колеблется в пределах 1,3-1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения;

k_7 – коэффициент, учитывающий крупность материала и принимаемый в соответствии с таблицей 5 согласно приложению к настоящей Методике;

$F_{\text{ФАКТ}}$ – фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения (учитывать только площадь, на которой производятся погрузочно-разгрузочные работы);

F – поверхность пыления в плане, м²;

q' – унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности в условиях, когда $k_4=1$; $k_5=1$, принимается в соответствии с данными таблицы 6 согласно приложению к настоящей Методике;

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/ч;

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

Валовый выброс при пересыпке определяется:

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

где G_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Валовый выброс при хранении определяется:

$$Q_{\text{хранение}} = q^{\text{хранение}} \times t \times (365 - T_{\text{с}} - T_{\text{д}}) \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

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

t – время хранения, ч/сут;

$T_{\text{с}}$ – годовое количество суток с устойчивым снежным покровом, сут;

$T_{\text{д}}$ – годовое количество суток с осадками в виде дождя, сут.

Данные для расчета и результаты расчета представлены в таблицах 1.1, 1.2, 1.3.

Таблица 1.1

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₇	B'	n	G _{час}	G _{год}	Наименование ЗВ	M _{сек} г/с	M _{год} т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Земляные работы															
2022 год															
700101	Разработка грунта экскаваторами	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	12375	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,0433
700102	Разработка с погрузкой грунта 2 гр на автомобили-самосвалы экскаваторами	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	12375	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,0433
700103	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	12375	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,0433
700104	Траншеи, пазухи котлованов и ямы. Засыпка бульдозерами	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	12375	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,0433
Итого от ист.7001:													Пыль неорган. 70-20% SiO₂	0,0603	0,1732
700201	Срезка плодородного слоя	ПСП	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	85	17160	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0826	0,0601
700202	Погрузка на автомобили-самосвалы	ПСП	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	85	17160	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0826	0,0601
700203	Обратная засыпка (рекультивация)	ПСП	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	85	17160	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0826	0,0601
Итого от ист.7002:													Пыль неорган. 70-20% SiO₂	0,0826	0,1803
2023 год															
700101	Разработка грунта экскаваторами	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	49500	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,1733
700102	Разработка с погрузкой грунта 2 гр на автомобили-	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	49500	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,1733

Таблица 1.1

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₇	B'	n	G _{час}	G _{год}	Наименование ЗВ	M _{сек} Г/с	M _{год} Т/ГОД
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	самосвалы экскаваторами														
700103	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	49500	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,1733
700104	Траншеи, пазухи котлованов и ямы. Засыпка бульдозерами	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	49500	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,1733
Итого от ист.7001:													Пыль неорган. 70-20% SiO₂	0,0603	0,6932
700201	Срезка плодородного слоя	ПСП	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	85	68640	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0826	0,2402
700202	Погрузка на автомобили-самосвалы	ПСП	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	85	68640	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0826	0,2402
700203	Обратная засыпка (рекультивация)	ПСП	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	85	68640	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0826	0,2402
Итого от ист.7002:													Пыль неорган. 70-20% SiO₂	0,0826	0,7206
2024 год															
700101	Разработка грунта экскаваторами	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	37125	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,1299
700102	Разработка с погрузкой грунта 2 гр на автомобили-самосвалы экскаваторами	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	37125	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,1299
700103	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	37125	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,1299
700104	Траншеи, пазухи котлованов и ямы. Засыпка бульдозерами	Грунт	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	62	37125	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0603	0,1299

Таблица 1.1

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₇	B'	n	G _{час}	G _{год}	Наименование ЗВ	M _{сек} г/с	M _{год} т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Итого от ист.7001:													Пыль неорган. 70-20% SiO₂	0,0603	0,5196
700201	Срезка плодородного слоя	ПСП	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	85	51480	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0826	0,1802
700202	Погрузка на автомобили-самосвалы	ПСП	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	85	51480	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0826	0,1802
700203	Обратная засыпка (рекультивация)	ПСП	0,05	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,5	0	85	51480	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0826	0,1802
Итого от ист.7002:													Пыль неорган. 70-20% SiO₂	0,0826	0,5406

Таблица - 1.2 Выбросы ЗВ при хранении материала

N ист	Наименование источника	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	q'	F	t ч/сут	T _с	T _д	ЗВ	Код ЗВ	Результаты расчетов	
														г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2022 год															
700204	Хранение ПСП	1,4	1	0,01	1,3	0,5	0,002	200	24	150	145	Пыль неорган. 70-20% двуокиси кремния	2908	0,0036	0,0218
2023 год															
700204	Хранение ПСП	1,4	1	0,01	1,3	0,5	0,002	500	24	150	145	Пыль неорган. 70-20% двуокиси кремния	2908	0,0091	0,055
2024 год															
700204	Хранение ПСП	1,4	1	0,01	1,3	0,5	0,002	300	24	150	145	Пыль неорган. 70-20% двуокиси кремния	2908	0,0055	0,0333

Таблица 1.3 - Выбросы вредных веществ при пересыпке материалов

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₇	B'	n	G _{час}	G _{год}	Наименование ЗВ	M _{сек} г/с	M _{год} т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2022 год															
700301	Приготовление смесей	Песок	0,05	0,03	1,4	1	0,01	1	0,6	0	2,5	500	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0088	0,0063
700302	Приготовление смесей (для строит-х работ М800)	Щебень (40-70 мм)	0,04	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,6	0	2	425	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0019	0,00143
700303	Приготовление смесей	ПГС	0,03	0,04	1,4	1	0,01	0,6	0,6	0	3	638	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,005	0,0039
ИТОГО от ист. 7003:													Пыль неорган. 70-20% SiO₂	0,0157	0,01163
2023 год															
700301	Приготовление смесей	Песок	0,05	0,03	1,4	1	0,01	1	0,6	0	2,5	2000	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0088	0,0252
700302	Приготовление смесей (для строит-х работ М800)	Щебень (40-70 мм)	0,04	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,6	0	2	1700	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0019	0,00571
700303	Приготовление смесей	ПГС	0,03	0,04	1,4	1	0,01	0,6	0,6	0	3	2550	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,005	0,0154
ИТОГО от ист. 7003:													Пыль неорган. 70-20% SiO₂	0,0157	0,04631
2024 год															
700301	Приготовление смесей	Песок	0,05	0,03	1,4	1	0,01	1	0,6	0	2,5	1500	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0088	0,0189
700302	Приготовление смесей (для строит-х работ М800)	Щебень (40-70 мм)	0,04	0,02	1,4	1	0,01	0,5	0,6	0	2	1275	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,0019	0,00428

Таблица 1.3 - Выбросы вредных веществ при пересыпке материалов

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₇	B'	n	G _{час}	G _{год}	Наименование ЗВ	M _{сек} г/с	M _{год} т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
700303	Приготовление смесей	ПГС	0,03	0,04	1,4	1	0,01	0,6	0,6	0	3	1912	Пыль неорган. 70-20% SiO ₂	0,005	0,0116
ИТОГО от ист. 7003:													Пыль неорган. 70-20% SiO₂	0,0157	0,03478

2. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при покрасочных работах

Список литературы:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). – Астана, 2004.

Валовый выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия, определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{окр}}^x = m_{\text{ф}} \times \delta_{\text{а}} \times (100 - f_{\text{р}}) \times 10^{-4} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где $m_{\text{ф}}$ – фактический годовой расход ЛКМ, т;

$\delta_{\text{а}}$ – доля краски, потерянной в виде аэрозоля (% мас.);

$f_{\text{р}}$ – доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, (% мас.);

η – степень очистки воздуха газоочистным оборудованием (в долях единицы).

Максимальный разовый выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия, определяется по формуле:

$$M_{\text{окр}}^x = m_{\text{м}} \times \delta_{\text{а}} \times (100 - f_{\text{р}}) \times 10^{-4} / 3,6 \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

где $m_{\text{м}}$ – фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг/ч.

Валовый выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ при окраске рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{окр}}^x = m_{\text{ф}} \times f_{\text{р}} \times \delta_{\text{р}'} \times \delta_{\text{х}} \times 10^{-6} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где $\delta_{\text{р}'}$ – доля растворителя в ЛКМ, выделявшегося при нанесении покрытия, (% мас.);

$\delta_{\text{х}}$ – содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ, (% мас.).

Максимальный разовый выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ при окраске рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{окр}}^x = m_{\text{м}} \times f_{\text{р}} \times \delta_{\text{р}'} \times \delta_{\text{х}} \times 10^{-6} / 3,6 \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

Валовый выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ при сушке рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{окр}}^x = m_{\text{ф}} \times f_{\text{р}} \times \delta_{\text{р}''} \times \delta_{\text{х}} \times 10^{-6} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где $\delta_{\text{р}''}$ – доля растворителя в ЛКМ, выделявшегося при сушке покрытия, (% мас.).

Максимальный разовый выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ при сушке рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{окр}}^x = m_m \times f_p \times \delta_{p'} \times \delta_x \times 10^{-6} / 3,6 \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от покрасочных работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Результаты расчетов выбросов ЗВ при проведении покрасочных работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Выбросы	
													14	15
Источник выброса	Марка ЛКМ	Способ окраски	Фактический расход ЛКМ, мф, кг/год	Фактический расход ЛКМ, мх, кг/час	Удельные выделения, г/кг	Доля краски, потерянной в виде аэрозоля, да (% мас.)	Доля растворителя в ЛКМ при нанесении покрытия, др, (% мас.)	Доля растворителя в ЛКМ при сушке покрытия, д"р, (% мас.)	Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, фр, (% мас.)	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ, dx, (% мас.)	Загрязняющее вещество	Код	М1, г/с	G1, т/год
2022 год														
7004	Мастика	Ручной	182	2	-	-	28	72	45	100	Углеводороды предельные C12-C19	2754	0,25	0,0819
	Лак битумный БТ-123	Ручной	6,5	1	-	-	28	72	56	4	Уайт-спирит	2752	0,0062	0,0001
											Ксилол	0616	0,1493	0,0035
	Грунтовка ГФ-0119	Ручной	0,5	0,5	-	-	28	72	47	100	Ксилол	0616	0,0653	0,0002
	Растворитель Р-4	Ручной	8	0,5	-	-	28	72	100	26	Ацетон	1401	0,0361	0,0021
											Толуол	0621	0,0861	0,005
Бутилацетат											1210	0,0167	0,001	
Эмаль ПФ-115	Ручной	25	1	-	-	28	72	45	50	Ксилол	0616	0,0625	0,0056	
										Уайт-спирит	2752	0,0625	0,0056	
Краска масляная	Ручной	5	0,5	-	-	28	72	49,5	20,14	Уайт-спирит	2752	0,0138	0,0005	
										1,4	Этилцеллозольв	1119	0,001	0,00003
										20,78	Спирт н-бутиловый	1042	0,0143	0,0005
										57,68	Сольвент	2750	0,0397	0,0014
Итого от ист.7004:											Углеводороды предельные C12-C19	2754	0,25	0,0819
											Уайт-спирит	2752	0,0825	0,0062
											Ксилол	0616	0,2771	0,0093
											Ацетон	1401	0,0361	0,0021
											Толуол	0621	0,0861	0,005
											Этилцеллозольв	1119	0,001	0,00003
											Бутилацетат	1210	0,0167	0,001
											Спирт н-бутиловый	1042	0,0143	0,0005
											Сольвент	2750	0,0397	0,0014

Таблица 2.1. Результаты расчетов выбросов ЗВ при проведении покрасочных работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Выбросы	
													14	15
Источник выброса	Марка ЛКМ	Способ окраски	Фактический расход ЛКМ, мф, кг/год	Фактический расход ЛКМ, мх, кг/час	Удельные выделения, г/кг	Доля краски, потерянной в виде аэрозоля, да (% мас.)	Доля растворителя в ЛКМ при нанесении покрытия, др, (% мас.)	Доля растворителя в ЛКМ при сушке покрытия, д"р, (% мас.)	Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, фр, (% мас.)	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ, dx, (% мас.)	Загрязняющее вещество	Код	М1, г/с	G1, т/год
2023 год														
7004	Мастика	Ручной	730	2	-	-	28	72	45	100	Углеводороды предельные C12-C19	2754	0,25	0,3285
	Лак битумный БТ-123	Ручной	26	1	-	-	28	72	56	4	Уайт-спирит	2752	0,0062	0,0006
											Ксилол	0616	0,1493	0,014
	Грунтовка ГФ-0119	Ручной	2	0,5	-	-	28	72	47	100	Ксилол	0616	0,0653	0,0009
	Растворитель Р-4	Ручной	32	0,5	-	-	28	72	100	26	Ацетон	1401	0,0361	0,0083
											Толуол	0621	0,0861	0,0198
Бутилацетат											1210	0,0167	0,0038	
Эмаль ПФ-115	Ручной	100	1	-	-	28	72	45	50	Ксилол	0616	0,0625	0,0225	
										Уайт-спирит	2752	0,0625	0,0225	
Краска масляная	Ручной	20	0,5	-	-	28	72	49,5	20,14	Уайт-спирит	2752	0,0138	0,002	
										1,4	Этилцеллозольв	1119	0,001	0,0001
										20,78	Спирт н-бутиловый	1042	0,0143	0,0021
										57,68	Сольвент	2750	0,0397	0,0057
Итого от ист.7004:											Углеводороды предельные C12-C19	2754	0,25	0,3285
											Уайт-спирит	2752	0,0825	0,0251
											Ксилол	0616	0,2771	0,0374
											Ацетон	1401	0,0361	0,0083
											Толуол	0621	0,0861	0,0198
											Этилцеллозольв	1119	0,001	0,0001
											Бутилацетат	1210	0,0167	0,0038
											Спирт н-бутиловый	1042	0,0143	0,0021
											Сольвент	2750	0,0397	0,0057

Таблица 2.1. Результаты расчетов выбросов ЗВ при проведении покрасочных работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Выбросы	
													14	15
Источник выброса	Марка ЛКМ	Способ окраски	Фактический расход ЛКМ, мф, кг/год	Фактический расход ЛКМ, мх, кг/час	Удельные выделения, г/кг	Доля краски, потерянной в виде аэрозоля, da (% мас.)	Доля растворителя в ЛКМ при нанесении покрытия, dр, (% мас.)	Доля растворителя в ЛКМ при сушке покрытия, d"р, (% мас.)	Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, fr, (% мас.)	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ, dx,(%, мас.)	Загрязняющее вещество	Код	M1, г/с	G1, т/год
2024 год														
7004	Мастика	Ручной	548	2	-	-	28	72	45	100	Углеводороды предельные C12-C19	2754	0,25	0,2466
	Лак битумный БТ-123	Ручной	19,5	1	-	-	28	72	56	4	Уайт-спирит	2752	0,0062	0,0004
											Ксилол	0616	0,1493	0,0105
	Грунтовка ГФ-0119	Ручной	1,5	0,5	-	-	28	72	47	100	Ксилол	0616	0,0653	0,0007
	Растворитель Р-4	Ручной	24	0,5	-	-	28	72	100	26	Ацетон	1401	0,0361	0,0062
											Толуол	0621	0,0861	0,0149
Бутилацетат											1210	0,0167	0,0029	
Эмаль ПФ-115	Ручной	75	1	-	-	28	72	45	50	Ксилол	0616	0,0625	0,0169	
										Уайт-спирит	2752	0,0625	0,0169	
Краска масляная	Ручной	15	0,5	-	-	28	72	49,5	20,14	Уайт-спирит	2752	0,0138	0,0015	
										1,4	Этилцеллозольв	1119	0,001	0,0001
										20,78	Спирт н-бутиловый	1042	0,0143	0,0015
										57,68	Сольвент	2750	0,0397	0,0043
Итого от ист.7004:											Углеводороды предельные C12-C19	2754	0,25	0,2466
											Уайт-спирит	2752	0,0825	0,0188
											Ксилол	0616	0,2771	0,0281
											Ацетон	1401	0,0361	0,0062
											Толуол	0621	0,0861	0,0149
											Этилцеллозольв	1119	0,001	0,0001
											Бутилацетат	1210	0,0167	0,0029
											Спирт н-бутиловый	1042	0,0143	0,0015
Сольвент	2750	0,0397	0,0043											

3. Расчет выбросов вредных веществ от сварочных постов

3.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ при электросварочных работах

Список литературы:

1. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов) РНД 211.2.02.03-2004.

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.

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

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

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

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_m^x – 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.

Удельные валовые выделения и результаты расчетов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Выбросы загрязняющих веществ при сварочных работах

Источник выброса	Процесс	Марка сварочного материала	Расход сварочных материалов		Удел. выдел. G, г/кг, г/час	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	КПД очистки, %	Выбросы ЗВ	
			кг/час	кг/год					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2022 год										
700501	Сварочные работы	Э42 (d=4 мм)	1,5	25	0,001	Фтористые газ.соед	0342	0	0,0000004	0,00000003
					1,43	Оксид хрома	0203	0	0,0006	0,00004
					1	Марганец и его соед.	0143	0	0,00042	0,00003
					1,5	Фториды	0344	0	0,00063	0,00004
					9,27	Железа оксид	0123	0	0,00386	0,00023
700503	Сварочные работы	46 (d=4 мм)	1,5	12,5	0,001	Фтористые газ.соед	0342	0	0,0000004	0,00000001
					1,43	Оксид хрома	0203	0	0,0006	0,00002
					1	Марганец и его соед.	0143	0	0,00042	0,00001
					1,5	Фториды	0344	0	0,00063	0,00002
					9,27	Железа оксид	0123	0	0,00386	0,00012
700504	Сварочные работы	Проволока сварочная СВ-08А	1	3,1	7,67	Железа оксид	0123	0	0,00213	0,00002
					0,43	Пыль неорганическая с сод. SiO2 70-20%	2908	0	0,00012	0,000001
					1,9	Марганец и его соед.	0143	0	0,00053	0,00001
Итого от ист.7005:						Фтористые газ.соед	0342		0,0000008	0,00000004
						Марганец и его соед.	0143		0,00137	0,00005
						Фториды	0344		0,00126	0,00006
						Железа оксид	0123		0,00985	0,00037
						Пыль неорганическая с сод. SiO2 70-20%	2908		0,00012	0,000001
						Оксид хрома	0203		0,0012	0,00006
2023 год										
700501	Сварочные работы	Э42 (d=4 мм)	1,5	100	0,001	Фтористые газ.соед	0342	0	0,0000004	0,0000001
					1,43	Оксид хрома	0203	0	0,0006	0,00014
					1	Марганец и его соед.	0143	0	0,00042	0,0001
					1,5	Фториды	0344	0	0,00063	0,00015
					9,27	Железа оксид	0123	0	0,00386	0,00093
700503	Сварочные работы	46 (d=4 мм)	1,5	50	0,001	Фтористые газ.соед	0342	0	0,0000004	0,00000005
					1,43	Оксид хрома	0203	0	0,0006	0,00007
					1	Марганец и его соед.	0143	0	0,00042	0,00005
					1,5	Фториды	0344	0	0,00063	0,00008
					9,27	Железа оксид	0123	0	0,00386	0,00046

Таблица 3.1 - Выбросы загрязняющих веществ при сварочных работах

Источник выброса	Процесс	Марка сварочного материала	Расход сварочных материалов		Удел. выдел. G, г/кг, г/час	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	КПД очистки, %	Выбросы ЗВ	
			кг/час	кг/год					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
700504	Сварочные работы	Проволока сварочная СВ-08А	1	12,5	7,67	Железа оксид	0123	0	0,00213	0,0001
					0,43	Пыль неорганическая с сод. SiO2 70-20%	2908	0	0,00012	0,000005
					1,9	Марганец и его соед.	0143	0	0,00053	0,00002
Итого от ист.7005:						Фтористые газ.соед	0342		0,0000008	0,0000015
						Марганец и его соед.	0143		0,00137	0,00017
						Фториды	0344		0,00126	0,00023
						Железа оксид	0123		0,00985	0,00149
						Пыль неорганическая с сод. SiO2 70-20%	2908		0,00012	0,000005
						Оксид хрома	0203		0,0012	0,00021
2024 год										
700501	Сварочные работы	Ø42 (d=4 мм)	1,5	75	0,001	Фтористые газ.соед	0342	0	0,0000004	0,00000008
					1,43	Оксид хрома	0203	0	0,0006	0,00011
					1	Марганец и его соед.	0143	0	0,00042	0,00008
					1,5	Фториды	0344	0	0,00063	0,00011
					9,27	Железа оксид	0123	0	0,00386	0,0007
700503	Сварочные работы	46 (d=4 мм)	1,5	37,5	0,001	Фтористые газ.соед	0342	0	0,0000004	0,00000004
					1,43	Оксид хрома	0203	0	0,0006	0,00005
					1	Марганец и его соед.	0143	0	0,00042	0,00004
					1,5	Фториды	0344	0	0,00063	0,00006
					9,27	Железа оксид	0123	0	0,00386	0,00035
700504	Сварочные работы	Проволока сварочная СВ-08А	1	9,4	7,67	Железа оксид	0123	0	0,00213	0,00007
					0,43	Пыль неорганическая с сод. SiO2 70-20%	2908	0	0,00012	0,000004
					1,9	Марганец и его соед.	0143	0	0,00053	0,00002
Итого от ист.7005:						Фтористые газ.соед	0342		0,0000008	0,0000012
						Марганец и его соед.	0143		0,00137	0,00014
						Фториды	0344		0,00126	0,00017
						Железа оксид	0123		0,00985	0,00112
						Пыль неорганическая с сод. SiO2 70-20%	2908		0,00012	0,000004
						Оксид хрома	0203		0,0012	0,00016

4. Расчет выбросов загрязняющих веществ при работе пневматических трамбовок и буровых установок

Список литературы:

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

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

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

где n – количество одновременно работающих буровых станков;
 z – количество пыли, выделяемое при бурении одним станком, г/ч,
 k – эффективность системы пылеочистки, в долях.

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

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

где T – время работы станка в год.

Данные для расчета выбросов пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20% при буровых работах и результаты расчета приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Выбросы ЗВ 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
2022 год										
7006	Трамбовки пневматические	Уплотнение	1	360	0	21	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,1	0,0076
2023 год										
7006	Трамбовки пневматические	Уплотнение	1	360	0	85	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,1	0,0306
2024 год										
7006	Трамбовки пневматические	Уплотнение	1	360	0	64	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2908	0,1	0,023

5. Расчет выбросов вредных веществ при работе дизельного генератора

Список литературы:

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

Количество выбрасываемых загрязняющих веществ определяется по формулам:

$$\begin{aligned}M_{\text{сек}} &= V_{\text{час}} \times e_{y'} / 3600, \text{ г/с} \\M_{\text{год}} &= V_{\text{год}} \times e_{y'} / 1000, \text{ т/год}\end{aligned}$$

где $V_{\text{час}}$ – расход топлива за час, кг;

$V_{\text{год}}$ – расход топлива за год, т;

$e_{y'}$ – оценочные значения среднециклового выброса, г/кг топлива (табл.4 [1]).

Данные расчета представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Выбросы загрязняющих веществ

№ источника	Наименование	Применяемое топливо	Кол-во всего	Кол-во в одновременной работе	Расход топлива		Оценочные значения среднециклового выброса, г/кг топлива	Загрязняющие в-ва	Код ЗВ	Выбросы ЗВ	
					кг/час	т/год				М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2022 год											
1001	Компрессоры передвижные 4 кВт	дизтопливо	3	3	0,8	0,12	30	Азота диоксид	0301	0,0067	0,0036
							39	Азота оксид	0304	0,0087	0,0047
							25	Оксид углерода	0337	0,0056	0,003
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0022	0,0012
							12	Углеводороды	2754	0,0027	0,0014
							1,2	Акролеин	1301	0,0003	0,0001
							1,2	Формальдегид	1325	0,0003	0,0001
5	Углерод (Сажа)	0328	0,0011	0,0006							
1002	Агрегаты сварочные 250-400 А	дизтопливо	2	2	1,6	0,02	30	Азота диоксид	0301	0,0133	0,0006
							39	Азота оксид	0304	0,0173	0,0008
							25	Оксид углерода	0337	0,0111	0,0005
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0044	0,0002
							12	Углеводороды	2754	0,0053	0,00024
							1,2	Акролеин	1301	0,0005	0,000024
							1,2	Формальдегид	1325	0,0005	0,000024
5	Углерод (Сажа)	0328	0,0022	0,0001							
1003	ДЭС 30 кВт	дизтопливо	3	3	6	0,8	30	Азота диоксид	0301	0,0500	0,024
							39	Азота оксид	0304	0,0650	0,0312
							25	Оксид углерода	0337	0,0417	0,02
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0167	0,008
							12	Углеводороды	2754	0,0200	0,0096
							1,2	Акролеин	1301	0,0020	0,001
							1,2	Формальдегид	1325	0,0020	0,001
5	Углерод (Сажа)	0328	0,0083	0,004							
2023 год											
1001	Компрессоры передвижные 4 кВт	дизтопливо	3	3	0,8	0,5	30	Азота диоксид	0301	0,0067	0,015
							39	Азота оксид	0304	0,0087	0,0195
							25	Оксид углерода	0337	0,0056	0,0125
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0022	0,005
							12	Углеводороды	2754	0,0027	0,006
							1,2	Акролеин	1301	0,0003	0,0006
1,2	Формальдегид	1325	0,0003	0,0006							

Таблица 5.1 - Выбросы загрязняющих веществ

№ источника	Наименование	Применяемое топливо	Кол-во всего	Кол-во в одновременной работе	Расход топлива		Оценочные значения среднециклового выброса, г/кг топлива	Загрязняющие в-ва	Код ЗВ	Выбросы ЗВ	
					кг/час	т/год				М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0011	0,0025
1002	Агрегаты сварочные 250-400 А	дизтопливо	2	2	1,6	0,1	30	Азота диоксид	0301	0,0133	0,003
							39	Азота оксид	0304	0,0173	0,0039
							25	Оксид углерода	0337	0,0111	0,0025
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0044	0,001
							12	Углеводороды	2754	0,0053	0,0012
							1,2	Акролеин	1301	0,0005	0,00012
							1,2	Формальдегид	1325	0,0005	0,00012
1003	ДЭС 30 кВт	дизтопливо	3	3	6	3,2	30	Азота диоксид	0301	0,0500	0,096
							39	Азота оксид	0304	0,0650	0,1248
							25	Оксид углерода	0337	0,0417	0,08
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0167	0,032
							12	Углеводороды	2754	0,0200	0,0384
							1,2	Акролеин	1301	0,0020	0,0038
							1,2	Формальдегид	1325	0,0020	0,0038
2024 год											
1001	Компрессоры передвижные 4 кВт	дизтопливо	3	3	0,8	0,38	30	Азота диоксид	0301	0,0067	0,0114
							39	Азота оксид	0304	0,0087	0,0148
							25	Оксид углерода	0337	0,0056	0,0095
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0022	0,0038
							12	Углеводороды	2754	0,0027	0,0046
							1,2	Акролеин	1301	0,0003	0,0005
							1,2	Формальдегид	1325	0,0003	0,0005
1002	Агрегаты сварочные 250-400 А	дизтопливо	2	2	1,6	0,008	30	Азота диоксид	0301	0,0133	0,0002
							39	Азота оксид	0304	0,0173	0,0003
							25	Оксид углерода	0337	0,0111	0,0002
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0044	0,00008
							12	Углеводороды	2754	0,0053	0,0001
							1,2	Акролеин	1301	0,0005	0,00001
							1,2	Формальдегид	1325	0,0005	0,00001

Таблица 5.1 - Выбросы загрязняющих веществ

№ источника	Наименование	Применяемое топливо	Кол-во всего	Кол-во в одновременной работе	Расход топлива		Оценочные значения среднециклового выброса, г/кг топлива	Загрязняющие в-ва	Код ЗВ	Выбросы ЗВ	
					кг/час	т/год				М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0022	0,00004
1003	ДЭС 30 кВт	дизтопливо	3	3	6	2,4	30	Азота диоксид	0301	0,0500	0,072
							39	Азота оксид	0304	0,0650	0,0936
							25	Оксид углерода	0337	0,0417	0,06
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0167	0,024
							12	Углеводороды	2754	0,0200	0,0288
							1,2	Акролеин	1301	0,0020	0,0029
							1,2	Формальдегид	1325	0,0020	0,0029
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0083	0,012

6. Расчет выбросов от металлообрабатывающих станков

Список литературы:

1. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004.

Количество загрязняющих веществ, поступающее в атмосферу от металлообрабатывающих станков, не обеспеченных местными отсосами, определяется по формулам [1]:

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

где k – коэффициент гравитационного оседания;

Q – удельное выделение пыли технологическим оборудованием, г/с [1];

T – фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч.

Пример расчета выбросов взвешенных частиц от машины шлифовальной угловой (ист.7007):

$$M_c = 0,9 \times 0,03 = 0,0270 \text{ г/с}$$

$$M_{\Gamma} = 3600 \times 0,9 \times 0,03 \times 165,9 \times 10^{-6} = 0,01613 \text{ т/год}$$

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице б.1.

Таблица 6.1 - Выбросы вредных веществ от металлообрабатывающих станков

№ ист.	Тип станка	Загрязняющее вещество	Время работы ч/год	Уд. выделение пыли, г/с	Степень очистки, %	Выбросы	
						г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
2022 год							
7007	Машины шлифовальные угловые	Взвеш. частицы	13	0,03	0	0,027	0,00126
		Абразивная пыль		0,02	0	0,018	0,00084
	Машины шлифовальные электрич-е	Взвеш. частицы	44	0,033	0	0,0297	0,0047
		Абразивная пыль		0,022	0	0,0198	0,00314
	Сверлильные станки	Взвеш. частицы	25	0,0022	0	0,00198	0,00018
Итого от источника 7007:					Взвеш. частицы	0,05868	0,00614
					Абразивная пыль	0,0378	0,00398
2023 год							
7007	Машины шлифовальные угловые	Взвеш. частицы	50	0,03	0	0,027	0,00486
		Абразивная пыль		0,02	0	0,018	0,00324
	Машины шлифовальные электрич-е	Взвеш. частицы	175	0,033	0	0,0297	0,01871
		Абразивная пыль		0,022	0	0,0198	0,01247
	Сверлильные станки	Взвеш. частицы	100	0,0022	0	0,00198	0,00071
Итого от источника 7007:					Взвеш. частицы	0,05868	0,02428
					Абразивная пыль	0,0378	0,01571
2024 год							
7007	Машины шлифовальные угловые	Взвеш. частицы	37	0,03	0	0,027	0,0036
		Абразивная пыль		0,02	0	0,018	0,0024
	Машины шлифовальные электрич-е	Взвеш. частицы	131	0,033	0	0,0297	0,01401
		Абразивная пыль		0,022	0	0,0198	0,00934
	Сверлильные станки	Взвеш. частицы	75	0,0022	0	0,00198	0,00053
Итого от источника 7007:					Взвеш. частицы	0,05868	0,01814
					Абразивная пыль	0,0378	0,01174

7. Расчет выбросов токсичных газов при работе автотракторной техники

Список литературы:

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

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

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

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

$$M_c = B \times k_{эi} / 3600, \text{ г/с}$$

где: B – расход топлива, т/ч;

$k_{эi}$ – коэффициент эмиссий i-того загрязняющего вещества.

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

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

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

Результаты расчета выбросов вредных веществ при работе карьерных машин представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы		
								г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2022 год										
700801	Бульдозеры, 79 кВт	д/топливо	0,003	665	100000	Оксид углерода	0337	0,08333	0,19949	
						30000	Керосин	2732	0,025	0,05985
						10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,01597
						10000	Оксид азота	0304	0,00108	0,00259
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,03093
						20000	Диоксид серы	0330	0,01667	0,03991
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,000001
	Бульдозеры, 59 кВт	д/топливо	0,003	5	100000	Оксид углерода	0337	0,08333	0,0015	
						30000	Керосин	2732	0,025	0,00045
						10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,00012
						10000	Оксид азота	0304	0,00108	0,00002
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,00023
						20000	Диоксид серы	0330	0,01667	0,0003
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,0000001
	Автогрейдеры среднего типа, 99 кВт	д/топливо	0,005	65	100000	Оксид углерода	0337	0,13889	0,0325	
						30000	Керосин	2732	0,04167	0,00975
						10000	Диоксид азота	0301	0,01111	0,0026
						10000	Оксид азота	0304	0,00181	0,00042
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,02153	0,00504
						20000	Диоксид серы	0330	0,02778	0,0065
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000004	0,000001
	Автопогрузчики, 5 т	д/топливо	0,003	250	100000	Оксид углерода	0337	0,08333	0,075	
						30000	Керосин	2732	0,025	0,0225
						10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,006
10000						Оксид азота	0304	0,00108	0,00097	
15500						Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,01163	
20000						Диоксид серы	0330	0,01667	0,015	
0,32						Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,000001	
Экскаваторы на гусеничном ходу, 0,65 м3	д/топливо	0,005	275	100000	Оксид углерода	0337	0,13889	0,1375		
					30000	Керосин	2732	0,04167	0,04125	
					10000	Диоксид азота	0301	0,01111	0,011	
					10000	Оксид азота	0304	0,00181	0,00179	
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,02153	0,02131	
					20000	Диоксид серы	0330	0,02778	0,0275	

Таблица 7.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы,Т, ч/год	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
								г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000004	0,0000004
	Катки дорожные самоходные гладкие, 8 т	д/топливо	0,002	100	100000	Оксид углерода	0337	0,05556	0,02
					30000	Керосин	2732	0,01667	0,006
					10000	Диоксид азота	0301	0,00444	0,0016
					10000	Оксид азота	0304	0,00072	0,00026
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,00861	0,0031
					20000	Диоксид серы	0330	0,01111	0,004
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000002	0,0000001
	Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу, 25 т	д/топливо	0,003	300	100000	Оксид углерода	0337	0,08333	0,09
					30000	Керосин	2732	0,025	0,027
					10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,0072
					10000	Оксид азота	0304	0,00108	0,00117
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,01395
					20000	Диоксид серы	0330	0,01667	0,018
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,0000003
	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные, 3 т	д/топливо	0,032	8	100000	Оксид углерода	0337	0,88889	0,0256
					30000	Керосин	2732	0,26667	0,00768
					10000	Диоксид азота	0301	0,07111	0,00205
					10000	Оксид азота	0304	0,01156	0,00033
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,13778	0,00397
					20000	Диоксид серы	0330	0,17778	0,00512
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,000003	0,0000001
	Автомобили-самосвалы, 5 т	д/топливо	0,004	35	100000	Оксид углерода	0337	0,11111	0,014
					30000	Керосин	2732	0,03333	0,0042
					10000	Диоксид азота	0301	0,00889	0,00112
					10000	Оксид азота	0304	0,00144	0,00018
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,01722	0,00217
					20000	Диоксид серы	0330	0,02222	0,0028
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000004	0,0000001
Итого по ист.700801:						Оксид углерода	0337	0,47222	0,59559
						Керосин	2732	0,14167	0,17868
						Диоксид азота	0301	0,03778	0,04766
						Оксид азота	0304	0,00614	0,00773
						Углерод (сажа)	0328	0,0732	0,09233
						Диоксид серы	0330	0,09445	0,11913

Таблица 7.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы		
								г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Бенз/а/пирен							0703	0,0000015	0,00000241	
2023 год										
700801	Бульдозеры, 79 кВт	д/топливо	0,003	2000	100000	Оксид углерода	0337	0,08333	0,59998	
						30000	Керосин	2732	0,025	0,18
						10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,04802
						10000	Оксид азота	0304	0,00108	0,00778
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,09302
						20000	Диоксид серы	0330	0,01667	0,12002
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,000002
						Бульдозеры, 59 кВт	д/топливо	0,003	15	100000
	30000	Керосин	2732	0,025	0,00135					
	10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,00036					
	10000	Оксид азота	0304	0,00108	0,00006					
	15500	Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,0007					
	20000	Диоксид серы	0330	0,01667	0,0009					
	0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,0000002					
	Автогрейдеры среднего типа, 99 кВт	д/топливо	0,005	200	100000					
						30000	Керосин	2732	0,04167	0,03
						10000	Диоксид азота	0301	0,01111	0,008
						10000	Оксид азота	0304	0,00181	0,0013
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,02153	0,0155
						20000	Диоксид серы	0330	0,02778	0,02
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000004	0,0000003
						Автопогрузчики, 5 т	д/топливо	0,003	745	100000
	30000	Керосин	2732	0,025	0,06705					
	10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,01789					
10000	Оксид азота	0304	0,00108	0,0029						
15500	Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,03465						
20000	Диоксид серы	0330	0,01667	0,04471						
0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,000001						
Экспаваторы на гусеничном ходу, 0,65 м3	д/топливо	0,005	830	100000	Оксид углерода					
					30000	Керосин	2732	0,04167	0,12451	
					10000	Диоксид азота	0301	0,01111	0,0332	
					10000	Оксид азота	0304	0,00181	0,00541	
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,02153	0,06433	

Таблица 7.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы,Т, ч/год	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
								г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					20000 0,32	Диоксид серы Бенз/а/пирен	0330 0703	0,02778 0,0000004	0,08301 0,000001
	Катки дорожные самоходные гладкие, 8 т	д/топливо	0,002	300	100000 30000 10000 10000 15500 20000 0,32	Оксид углерода Керосин Диоксид азота Оксид азота Углерод (сажа) Диоксид серы Бенз/а/пирен	0337 2732 0301 0304 0328 0330 0703	0,05556 0,01667 0,00444 0,00072 0,00861 0,01111 0,0000002	0,06 0,018 0,0048 0,00078 0,0093 0,012 0,0000002
	Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу, 25 т	д/топливо	0,003	900	100000 30000 10000 10000 15500 20000 0,32	Оксид углерода Керосин Диоксид азота Оксид азота Углерод (сажа) Диоксид серы Бенз/а/пирен	0337 2732 0301 0304 0328 0330 0703	0,08333 0,025 0,00667 0,00108 0,01292 0,01667 0,0000003	0,26999 0,081 0,02161 0,0035 0,04186 0,05401 0,000001
	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные, 3 т	д/топливо	0,032	25	100000 30000 10000 10000 15500 20000 0,32	Оксид углерода Керосин Диоксид азота Оксид азота Углерод (сажа) Диоксид серы Бенз/а/пирен	0337 2732 0301 0304 0328 0330 0703	0,88889 0,26667 0,07111 0,01156 0,13778 0,17778 0,000003	0,08 0,024 0,0064 0,00104 0,0124 0,016 0,0000003
	Автомобили-самосвалы, 5 т	д/топливо	0,004	100	100000 30000 10000 10000 15500 20000 0,32	Оксид углерода Керосин Диоксид азота Оксид азота Углерод (сажа) Диоксид серы Бенз/а/пирен	0337 2732 0301 0304 0328 0330 0703	0,11111 0,03333 0,00889 0,00144 0,01722 0,02222 0,0000004	0,04 0,012 0,0032 0,00052 0,0062 0,008 0,0000001
Итого по ист.700801:						Оксид углерода Керосин Диоксид азота Оксид азота Углерод (сажа)	0337 2732 0301 0304 0328	0,47222 0,14167 0,03778 0,00614 0,0732	1,79296 0,53791 0,14348 0,02329 0,27796

Таблица 7.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы		
								г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							Диоксид серы	0330	0,09445	0,35865
							Бенз/а/пирен	0703	0,0000015	0,00000592
2024 год										
700801	Бульдозеры, 79 кВт	д/топливо	0,003	1165	100000	Оксид углерода	0337	0,08333	0,34949	
						30000	Керосин	2732	0,025	0,10485
						10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,02797
						10000	Оксид азота	0304	0,00108	0,00453
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,05419
						20000	Диоксид серы	0330	0,01667	0,06991
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,000001
						Бульдозеры, 59 кВт	д/топливо	0,003	9	100000
	30000	Керосин	2732	0,025	0,00081					
	10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,00022					
	10000	Оксид азота	0304	0,00108	0,00003					
	15500	Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,00042					
	20000	Диоксид серы	0330	0,01667	0,00054					
	0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,00000001					
	Автогрейдеры среднего типа, 99 кВт	д/топливо	0,005	115	100000					
						30000	Керосин	2732	0,04167	0,01725
						10000	Диоксид азота	0301	0,01111	0,0046
						10000	Оксид азота	0304	0,00181	0,00075
						15500	Углерод (сажа)	0328	0,02153	0,00891
						20000	Диоксид серы	0330	0,02778	0,0115
						0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000004	0,0000002
						Автопогрузчики, 5 т	д/топливо	0,003	435	100000
	30000	Керосин	2732	0,025	0,03915					
	10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,01045					
10000	Оксид азота	0304	0,00108	0,00169						
15500	Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,02023						
20000	Диоксид серы	0330	0,01667	0,02611						
0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,0000005						
Экспаваторы на гусеничном ходу, 0,65 м3	д/топливо	0,005	485	100000	Оксид углерода					
					30000	Керосин	2732	0,04167	0,07276	
					10000	Диоксид азота	0301	0,01111	0,0194	
					10000	Оксид азота	0304	0,00181	0,00316	

Таблица 7.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
								г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,02153	0,03759
					20000	Диоксид серы	0330	0,02778	0,0485
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000004	0,000001
	Катки дорожные самоходные гладкие, 8 т	д/топливо	0,002	175	100000	Оксид углерода	0337	0,05556	0,035
					30000	Керосин	2732	0,01667	0,0105
					10000	Диоксид азота	0301	0,00444	0,0028
					10000	Оксид азота	0304	0,00072	0,00045
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,00861	0,00542
					20000	Диоксид серы	0330	0,01111	0,007
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000002	0,0000001
	Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу, 25 т	д/топливо	0,003	525	100000	Оксид углерода	0337	0,08333	0,15749
					30000	Керосин	2732	0,025	0,04725
					10000	Диоксид азота	0301	0,00667	0,01261
					10000	Оксид азота	0304	0,00108	0,00204
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,01292	0,02442
					20000	Диоксид серы	0330	0,01667	0,03151
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,000001
	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные, 3 т	д/топливо	0,032	15	100000	Оксид углерода	0337	0,88889	0,048
					30000	Керосин	2732	0,26667	0,0144
					10000	Диоксид азота	0301	0,07111	0,00384
					10000	Оксид азота	0304	0,01156	0,00062
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,13778	0,00744
					20000	Диоксид серы	0330	0,17778	0,0096
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000003	0,0000002
	Автомобили-самосвалы, 5 т	д/топливо	0,004	58	100000	Оксид углерода	0337	0,11111	0,0232
					30000	Керосин	2732	0,03333	0,00696
					10000	Диоксид азота	0301	0,00889	0,00186
					10000	Оксид азота	0304	0,00144	0,0003
					15500	Углерод (сажа)	0328	0,01722	0,0036
					20000	Диоксид серы	0330	0,02222	0,00464
					0,32	Бенз/а/пирен	0703	0,0000004	0,0000001
Итого по ист.700801:						Оксид углерода	0337	0,47222	1,04637
						Керосин	2732	0,14167	0,31393
						Диоксид азота	0301	0,03778	0,08375
						Оксид азота	0304	0,00614	0,01357

Таблица 7.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

№ ИЗ	Наименование техники	Вид топлива	Расход топлива, В, т/час	Время работы, Т, ч/год	Коэффициент эмиссии ЗВ, кэі, г/т	Загрязняющие вещества	код ЗВ	Выбросы	
								г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						Углерод (сажа)	0328	0,0732	0,16222
						Диоксид серы	0330	0,09445	0,20931
						Бенз/а/пирен	0703	0,000015	0,0000411

8. Расчет неорганизованных выбросов вредных веществ при транспортных работах

Список литературы:

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

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

$$M_{сек} = ((C_1 \times C_2 \times C_3 \times N \times L \times q_1 \times C_6 \times C_7) / 3600 + (C_4 \times C_5 \times C_6 \times q^1 \times F_0 \times n)) \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

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

$$M_{год} = 0,0864 \times M_{сек} \times (T_{сн}), \text{ т/год}$$

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

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

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

L – среднее расстояние транспортировки в пределах участка, км;

n – число автомашин, работающих на участке;

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

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

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

F_0 – средняя площадь платформы, м^2

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

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

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

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

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

q^1 – пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе, $\text{г/м}^2 \times \text{с}$ (табл.6) [1];

$T_{сн}$ – количество рабочих дней;

η – коэффициент, учитывающий степень пылеподавления.

Результаты расчетов выбросов при движении автотранспорта приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Выбросы загрязняющих веществ при транспортных работах

№ ист.	Наименование источника	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	N	q1	q/2	L	F ₀	n	η	Кол-во рабочих дней	Наименование ЗВ	Код ЗВ	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
Автотранспортные работы																				
2022 год																				
700802	Транспортирование материала	1,9	2	0,5	1,3	1,5	0,1	0,01	10	1450	0,002	1,5	2	12	0,85	30	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0031	0,008
2023 год																				
700802	Транспортирование материала	1,9	2	0,5	1,3	1,5	0,1	0,01	10	1450	0,002	1,5	2	12	0,85	120	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0031	0,0321
2024 год																				
700802	Транспортирование материала	1,9	2	0,5	1,3	1,5	0,1	0,01	10	1450	0,002	1,5	2	12	0,85	90	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0031	0,0241