

Приложение 3

РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

1. Расчет выбросов загрязняющих веществ при разработке грунта бульдозерами

Список литературы:

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

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

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

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

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

V - объем призмы волочения, м³;

$t_{\text{цб}}$ - время цикла, с;

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

z - коэффициент пылеподавления;

K_p - коэффициент разрыхления.

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

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

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO₂ 70-20%* при выемке грунта III группы при устройстве котлована с перемещением грунта в отвал до 100 м (ист.700101):

$$M_{\text{сек}} = [0,74 \times 2,7 \times 7,8 \times 1,4 \times 0,1 / 120 \times 1,5] \times (1-0) = 0,0121 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 0,74 \times 3,6 \times 2,7 \times 7,8 \times 10 \times 56 \times 10^{-3} \times 1,4 \times 0,1 / 120 \times 1,5 \times (1-0) = 0,0244 \text{ т/год}$$

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

Таблица 1.1 – Выбросы пыли при работе бульдозера при земляных работах

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	$q_{уд},$ г/т	$\gamma,$ т/м ³	$V,$ м ³	$t_{см},$ ч	$n_{см},$ см/год	$t_{цб},$ с	K_1	K_2	K_p	Наименование ЗВ	Код	М г/с	М т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
700101	Выемка грунта III группы при устройстве котлована с перемещением грунта в отвал до 100 м	грунт III группы	0,74	2,7	7,8	10	56	120	1,4	0,1	1,5	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0121	0,0244
	Выемка грунта 3 группы при устройстве водоотводной канавы с перемещением в насыпь до 20 м	грунт III группы	0,74	2,7	7,8	10	4	120	1,4	0,1	1,5	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0121	0,0017
	Устройство кольцевой защитной дамбы из гр III группы с перемещением до 100 м	грунт III группы	0,74	2,7	7,8	10	19	120	1,4	0,1	1,5	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0121	0,0083
Итого по ист.700101:												Пыль неорг.с сод-м SiO₂ 70-20%	2908	0,0363	0,0344

2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от отвала грунта

Список литературы:

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

Максимально-разовый выброс определяется согласно [1]:

$$M_{\text{сек}} = A + B = (K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times G \times 10^6 \times B / 3600) + \\ + (K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 \times q \times F), \text{ г/с}$$

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

B – выбросы при статическом хранении материала;

k_1 – весовая доля пылевой фракции в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером 0-200 мкм соответствии с табл. 1 [1];

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

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

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

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

k_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 табл. 5 [1];

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 единовременном сбросе материала весом до 10 т, и $k_9=0,1$ – свыше 10 т. В остальных случаях $k_9=1$ [2].

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

F – поверхность пыления в плане, м^2 ;

q' – унос пыли с одной квадратного метра фактической поверхности в условиях, когда $k_4=1$; $k_5=1$, принимается в соответствии с данными табл. 6 [1];

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/ч;

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

Валовый выброс при пересыпке определяется:

$$Q_{\text{пересыпка}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times G_1 \times B', \text{ т/год}$$

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;

$K_{\text{б}}$ – коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц с поверхности отвала.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20%* при временном хранении грунта (ист.700102):

$$q = 1,4 \times 1 \times 0,01 \times 1,3 \times 0,5 \times 0,004 \times 7070 \times (1 - 0,85) = 0,0386 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{хранение}} = 0,0386 \times 24 \times (365 - 0 - 15) \times 3600 \times 10^{-6} = 1,1673 \text{ т/год}$$

Таблица 2.1 – Выбросы пыли при переработке и хранении материала

N ист	Наименование источника	Наименование материала	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	G т/час	G ₁ т/год	q'	F	t ч/сут	Tс	Tд	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
700102	Временное хранение	грунт III группы	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,5	-	-	-	0,004	7070	24	0	15	Пыль неорган. 70-20% двуокиси кремния	2908	0,85	0,0386	1,1673
	Погрузка из отвала	грунт III группы	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,5	0,6	1150	572716	-	-	-	-	-			0,85	0,2013	0,3608
Итого по ист.700102:																		Пыль неорган. 70-20% двуокиси кремния	2908		0,2399	1,5281

3. Расчет неорганизованных выбросов вредных веществ при транспортных работах

Список литературы:

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

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

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

При определении выбросов в т/год используется выражение:

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

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

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

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

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

$F_{факт.}$ – фактическая площадь поверхности 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 излишков грунта (ист.700104):

$$Q_c = (1 \times 2,0 \times 1 \times 20 \times 0,5 \times 1450 \times 0,01 \times 0,01) / 3600 + 1,3 \times 1,2 \times 0,01 \times 0,004 \times 14 \times 4 = 0,0043 \text{ г/с}$$

$$Q_T = 3,6 \times 0,0043 \times 555 / 1000 = 0,0086 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов выбросов при движении автотранспорта приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Выбросы пыли при автотранспортных работах

№ ист.	Наименование источника	Наименование материала	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	N	q ₁	q ₂	L	F ₀	n	T	Наименование 3В	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
700104	Автосамосвалы КаМАЗ	грунт III группы	1	2	1	1,3	1,2	0,01	0,01	20	1450	0,004	0,5	14	4	555	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0043	0,0086

4. Расчет выбросов вредных веществ при земляных работах

Список литературы:

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

Максимально-разовый выброс *пыли* при пересыпке, определяется по формуле [1]:

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

где K_1 - весовая доля пылевой фракции в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером 0-200 мкм;

K_2 - доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль;

K_3 - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия и принимаемый в соответствии с табл.2 [1];

K_4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования. Берется по данным табл.3 [1];

K_5 - коэффициент, учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными табл.4 [1];

K_6 - коэффициент, учитывающий профиль поверхности складываемого 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 табл. 5 [1];

$F_{\text{факт}}$ - 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 1м² фактической поверхности в условиях, когда $K_4=1$; $K_5=1$, принимается в соответствии с данными табл.6 [1];

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

G - суммарное количество перерабатываемого материала, т/час.

Валовый выброс при пересыпке определяется:

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

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

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO₂ 70-20%* при устройстве насыпи (ист.700103):

$$q = 0,05 \times 0,02 \times 1,4 \times 1 \times 0,01 \times 0,5 \times 65 \times 10^6 \times 0,6 \times (1-0,5) / 3600 = 0,0379 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{Гпересыпка}} = 0,05 \times 0,02 \times 1,4 \times 1 \times 0,01 \times 0,5 \times 22745 \times 0,6 \times (1-0,5) = 0,0478 \text{ т/год}$$

Данные для расчета при проведении всех земляных работ и результаты расчета представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при земляных работах

N ист	Наименование источника	Наименование материала	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	Gчас т/час	Gгод т/год	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	n	Результаты расчетов	
																г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
700103	Устройство насыпи из грунта III группы с перемещением до 100 м с последующим уплотнением	грунт III группы	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,5	0,6	65	22745	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,5	0,0379	0,0478
	Планировка дна и откосов водоотводной канавы	грунт III группы	0,05	0,02	1,4	1	0,01	-	0,5	0,6	10	570	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0117	0,0024
	Укрепление дна и откосов канавы бутовым камнем	бутовый камень	0,04	0,02	1,4	1	0,1	-	0,4	0,6	5	220	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0373	0,0059
	Устройство песчано-гравийного покрытия	ПГС	0,04	0,02	1,4	1	0,1	-	0,5	0,6	45	15378	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,5	0,21	0,2584
Примечание: одновременно производится один вид работ																	
Итого по ист.700103:													Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908		0,2969	0,3145

5. Расчет выбросов токсичных газов при работе автотракторной техники

Список литературы:

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

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

- движение техники без нагрузки (откат бульдозера назад, перемещение к очередной нагрузке и т.п.), характеризуется временем T_{v1} ;

- движение техники с нагрузкой (экскаватор перемещает материал в ковше; бульдозер, погрузчик перемещают груз и т.п.), характеризуется временем T_{v1n} ;

- холостой ход (двигатель работает без передвижения техники, стрелы экскаватора), характеризуется временем T_{xs} .

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

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

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

$$M1 = ML \times Tv1 + 1,3 \times ML \times Tv1n + M_{xx} \times T_{xs} \text{ г,}$$

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:

$$M2 = ML \times Tv2 + 1,3 \times ML \times Tv2n + M_{xx} \times T_{xm}, \text{ г/30 мин,}$$

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

$Tv2n$, 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:

$$M_{4год} = A \times M1 \times Nk \times Dn \times 10^{-6}, \text{ т/год},$$

где: A - коэффициент выпуска (выезда);

Nk - общее количество автомобилей данной группы;

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

Для определения общего валового выброса $M1_{год}$ валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M_{1год} = M_i^m + M_i^x + M_i^n, \text{ т/год}$$

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

$$M_{4сек} = M2 \times Nk1 / 1800, \text{ г/с},$$

где Nk1 - наибольшее количество машин данной группы, двигающихся (работающих) в течение получаса

Из полученных значений $M1_{сек}$ для разных групп автомобилей и расчетных периодов выбирается максимальное.

Результаты расчета представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта

Источник выброса (выделения)	Тип транспортного средства (мощность двигателя)	Категория машин	Номинальная мощность Двигателя, кВт	Nkl	Nk	Txm, мин	Txs, мин	Tv1	Tv2	Tv1n	ML, г/мин		Tv2n	A	Dn			Mxx, г/мин.	Загрязняющее вещество	Код	M, г/с	G, т/год
											T	X			T	II	X					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	26	27	28	29
7004	Бульдозеры	4	61-100	1	3	6	60	289	14	644	2,47	2,47	10	0,3	60	0	0	0,48	Азота диоксид	0301	0,0309	0,1348
																			Азота оксид	0304	0,005	0,0219
											0,19	0,23						0,097	Серы диоксид	0330	0,0034	0,0132
											0,43	0,51						0,3	Керосин	2732	0,0079	0,0301
											0,27	0,41						0,06	Углерод	0328	0,0057	0,0184
											1,29	1,57						2,4	Углерода оксид	0337	0,0292	0,0957
	Катки Поливомоечная машина	5	101-160	1	3	6	60	289	14	644	4,01	4,01	10	0,3	60	0	0	0,78	Азота диоксид	0301	0,0502	0,2189
																			Азота оксид	0304	0,0082	0,0356
											0,31	0,38						0,16	Серы диоксид	0330	0,0057	0,0215
											0,71	0,85						0,49	Керосин	2732	0,0131	0,0497
											0,45	0,67						0,1	Углерод	0328	0,0094	0,0307
											2,09	2,55						3,91	Углерода оксид	0337	0,0475	0,1552
	Автосамосвалы	6	161-260	1	4	6	60	404	14	858	6,47	6,47	10	0,3	60	0	0	1,27	Азота диоксид	0301	0,081	0,4757
																			Азота оксид	0304	0,0132	0,0773
											0,51	0,63						0,25	Серы диоксид	0330	0,0093	0,0474
											1,14	1,37						0,79	Керосин	2732	0,0211	0,1068
											0,72	1,08						0,17	Углерод черный	0328	0,0151	0,0663
											3,37	4,11						6,31	Углерода оксид	0337	0,0765	0,33
Итого по ист.7004:																			Азота диоксид	0301	0,081	0,8294
																			Азота оксид	0304	0,0132	0,1348
																			Серы диоксид	0330	0,0093	0,0821
																			Керосин	2732	0,0211	0,1866
																			Углерод	0328	0,0151	0,1154
																			Углерода оксид	0337	0,0765	0,5809

6. Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении сварочных работ

Список литературы:

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

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, алюминия и др.), газообразные (фтористые соединения, оксиды углерода, азота и др.).

Количество образующихся при сварке пыли и газов принято характеризовать валовыми выделениями, отнесенными к 1 кг расходуемых материалов.

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

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

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

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.

В качестве примера приводим расчет выбросов *оксида железа* при использовании электродов марки МР-3 (ист.7002):

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

$$M_c = 9,77 \times 150 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,00147 \text{ т/год}$$

Удельные валовые выделения и результаты расчетов приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Выбросы загрязняющих веществ при проведении сварочных работ

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
7002	Электросварка	МР-3	1,5	150	100	0,4	Фтористые газ.соед	0342	0,00017	0,00006		0,00017	0,00006
						9,77	Железа оксид	0123	0,00407	0,00147		0,00407	0,00147
						1,73	Марганец и его соед.	0143	0,00072	0,00026		0,00072	0,00026
	Электросварка	МР-4	1,5	150	100	0,4	Фтористые газ.соед	0342	0,00017	0,00006		0,00017	0,00006
						9,9	Железа оксид	0123	0,00413	0,00149		0,00413	0,00149
						1,1	Марганец и его соед.	0143	0,00046	0,00017		0,00046	0,00017
	Электросварка	Электроды УОНИ-13/55	1,5	100	67	1	Фториды	0344	0,00042	0,0001		0,00042	0,0001
						13,9	Железа оксид	0123	0,00579	0,00139		0,00579	0,00139
						1,09	Марганец и его соед.	0143	0,00045	0,00011		0,00045	0,00011
						1	Пыль 70-20 % SiO2	2908	0,00042	0,0001		0,00042	0,0001
						0,93	Фтористые газ.соед	0342	0,00039	0,00009		0,00039	0,00009
						2,7	Азота диоксид	0301	0,00113	0,00027		0,00113	0,00027
						13,3	Углерод оксид	0337	0,00554	0,00133		0,00554	0,00133
	Электросварка	Св08Г2С	1,5	90	60	0,43	Пыль 70-20 % SiO2	2908	0,00018	0,000039		0,00018	0,00004
						7,67	Железа оксид	0123	0,0032	0,00069		0,0032	0,00069
						1,9	Марганец и его соед.	0143	0,00079	0,000171		0,00079	0,00017
Итого по ист.7002:							Азота диоксид	0301				0,00113	0,00027
							Железа оксид	0123				0,00579	0,00504
							Марганец и его соед.	0143				0,00079	0,00071
							Углерод оксид	0337				0,00554	0,00133
							Фториды	0344				0,00042	0,0001
							Пыль 70-20 % SiO2	2908				0,00042	0,00014
							Фтористые газ.соед	0342				0,00039	0,00021

7. 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). РНД 211.2.02.05-2004. – 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 7.1.

Таблица 7.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при проведении покрасочных работ

Источник выброса	Наименование источника выделения	Марка ЛКМ	Способ окраски	Фактический расход ЛКМ, тф , кг/год	Фактический расход ЛКМ, тх , кг/час	Время работы, Т, ч/год	Доля краски, потерянной в виде аэрозоля, da (% мас.)	Доля растворителя в ЛКМ при нанесении покрытия, d'p, (% мас.),	Доля растворителя в ЛКМ при сушке покрытия, d"p, (% мас.),	Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, fp, (% мас.)	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ, dx, (% мас.)	Загрязняющее вещество	Код	Выбросы	
														M1, г/с	G1, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7003	Места нанесения	Эмаль ПФ-115	Ручной	150	0,5	300		28	72	45	50 50	Ксилол Уайт-спирит	0616 2752	0,03125 0,03125	0,03375 0,03375
		Грунтовка ГФ-021	Ручной	100	0,5	200		28	72	45	100	Ксилол	0616	0,06250	0,04500
		Итого по ист.7003:										Ксилол Уайт-спирит	0616 2752	0,06250 0,03125	0,07875 0,03375

