

Приложение 2

РАСЧЕТ ОЖИДАЕМЫХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДОБЫЧНЫХ РАБОТ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ «ШЫБЫНДЫ»

1. Расчет выбросов загрязняющих веществ при снятии ПРС, рыхлении песков и рекультивации

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 снятии ПРС (ист.6001):

$$M_{\text{сек}} = [1,3 \times 1,3 \times 11,8 \times 1,4 \times 0,01 / 82,8 \times 1,35] \times (1-0) = 0,0025 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 1,3 \times 3,6 \times 1,3 \times 11,8 \times 10 \times 70 \times 10^{-3} \times 1,4 \times 0,01 / 82,8 \times 1,35 \times (1-0) = 0,0063 \text{ т/год}$$

Данные для расчета выбросов пыли при снятии ПРС, рыхлении песков, рекультивации и результаты расчета приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Выбросы пыли при работе бульдозера при снятии ПРС, рыхлении песков и рекультивации

№ 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
2026-2028 гг.															
Месторождение Шыбынды															
6001	Снятие ПРС с площади месторождения бульдозером Komatsu D 155A с перемещением за пределы контура балансовых запасов	ПРС	1,3	1,3	11,8	10	70	82,8	1,4	0,01	1,35	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0025	0,0063
600801	Рыхление и окучивание коренных песков бульдозером Komatsu D 155A	пески	1,3	2,1	11,8	10	16	82,8	1,4	0,01	1,35	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,004	0,0023
601102	Сталкивание пород вскрыши бульдозером Komatsu D 155A в отработанное пространство полигонов-блоков	вскрыша	1,3	2,1	11,8	10	226	82,8	1,4	0,01	1,35	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,004	0,0328
	Разравнивание ПРС бульдозером Komatsu D 155A	ПРС	1,3	1,3	11,8	10	70	82,8	1,4	0,01	1,35	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0025	0,0063
Итого по ист.601102:												Пыль неорг.с сод-м SiO₂ 70-20%	2908	0,0065	0,0391
2029-2030 гг.															
Месторождение Шыбынды															
6001	Снятие ПРС с площади месторождения бульдозером Komatsu D 155A с перемещением за пределы контура балансовых запасов	ПРС	1,3	1,3	11,8	10	56	82,8	1,4	0,01	1,35	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0025	0,005
600801	Рыхление и окучивание коренных песков бульдозером Komatsu D 155A	пески	1,3	2,1	11,8	10	16	82,8	1,4	0,01	1,35	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,004	0,0023
601102	Сталкивание пород вскрыши бульдозером Komatsu D 155A в отработанное пространство полигонов-блоков	вскрыша	1,3	2,1	11,8	10	226	82,8	1,4	0,01	1,35	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,004	0,0328
	Разравнивание ПРС бульдозером Komatsu D 155A	ПРС	1,3	1,3	11,8	10	56	82,8	1,4	0,01	1,35	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70-20%	2908	0,0025	0,005
Итого по ист.601102:												Пыль неорг.с сод-м SiO₂ 70-20%	2908	0,0065	0,0378

2. 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 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 таблицей 5 согласно приложению к настоящей Методике;

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

F – поверхность пыления в плане, м²;

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

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/ч;

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

k_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, $T_c=102$;

T_d – годовое количество суток с осадками в виде дождя, сут, $T_d=65$.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20%* при хранении ПРС в отвалах (ист.6002):

$$q = 1,4 \times 1 \times 0,01 \times 1,3 \times 0,5 \times 0,002 \times 28335 \times (1 - 0,5) = 0,2580 \text{ г/с}$$

$$Q_{Г^{хранение}} = 0,2580 \times 24 \times (365 - 0 - 40) \times 3600 \times 10^{-6} = 7,2446 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов при переработке и хранении материала представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - 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	T _c	T _д	ЗВ	Код ЗВ	п	Результаты расчетов	
																							г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2026-2028 гг.																								
Отвалы ПРС за пределами контура балансовых запасов																								
6002	Формирование отвала	ПРС	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	-	-	0,5	315	110500	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,4594	0,5801
	Хранение	ПРС	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,5	-	-	-	-	-	0,002	28350	24	0	40	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,5	0,2580	7,2446
Итого по ист.6002:																				Пыль неорг. с содержанием SiO₂ 70-20 %	2908		0,7174	7,8247
Отвалы транспортной вскрыши за пределами контура балансовых запасов																								
6004	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	1	0,1	0,5	66	59270,4	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0096	0,0311
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	-	-	0,5	66	59270,4	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0963	0,3112
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,5	-	-	-	-	-	0,002	9408	24	0	40	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,5	0,0856	2,4036
	Погрузка в автотранспорт	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	-	-	0,5	266	59270,4	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,3879	0,3112
Итого по ист.6004:																				Пыль неорг. с содержанием SiO₂ 70-20 %	2908		0,5794	3,0571
Отвалы бульдозерной вскрыши на бортах полигонов-блоков																								
6005	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,5	-	-	-	-	-	0,002	40900	24	0	40	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,5	0,3722	10,4514
2029 год																								
Отвалы ПРС за пределами контура балансовых запасов																								
6002	Формирование отвала	ПРС	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	-	-	0,5	315	110500	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,4594	0,5801
	Хранение	ПРС	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,5	-	-	-	-	-	0,002	28350	24	0	40	Пыль неорг. с	2908	0,5	0,258	7,2446

Таблица 2.1 - 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	G1	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
																				содержанием SiO2 70-20 %				
Итого по ист.6002:																				Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908		0,7174	7,8247
Отвалы транспортной вскрыши за пределами контура балансовых запасов																								
6004	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	1	0,1	0,5	66	59270,4	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0096	0,0311
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	-	-	0,5	66	59270,4	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0963	0,3112
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,5	-	-	-	-	-	0,002	9408	24	0	40	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,5	0,0856	2,4036
	Погрузка в автотранспорт	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	-	-	0,5	266	59270,4	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,3879	0,3112
Итого по ист.6004:																				Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908		0,5794	3,0571
Отвалы бульдозерной вскрыши на бортах полигонов-блоков																								
6005	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,5	-	-	-	-	-	0,002	40900	24	0	40	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,5	0,3722	10,4514
2030 год																								
Отвалы ПРС за пределами контура балансовых запасов																								
6002	Формирование отвала	ПРС	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	-	-	0,5	315	88400	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,4594	0,4641
	Хранение	ПРС	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,5	-	-	-	-	-	0,002	22700	24	0	40	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0,5	0,2066	5,8013
Итого по ист.6002:																				Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908		0,666	6,2654
Отвалы транспортной вскрыши за пределами контура балансовых запасов																								

Таблица 2.1 - 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	Tc	Td	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
6004	Разгрузка с автотранспорта	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	1	0,1	0,5	66	59270,4	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0096	0,0311
	Формирование отвала	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	-	-	0,5	66	59270,4	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0963	0,3112
	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,5	-	-	-	-	-	0,002	9408	24	0	40	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,5	0,0856	2,4036
	Погрузка в автотранспорт	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	-	-	0,5	266	59270,4	-	-	-	-	-	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,3879	0,3112
Итого по ист.6004:																				Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908		0,5794	3,0571
Отвалы бульдозерной вскрыши на бортах полигонов-блоков																								
6005	Хранение	вскрышные породы	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,5	-	-	-	-	-	0,002	40900	24	0	40	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0,5	0,3722	10,4514

3. Расчет выбросов загрязняющих веществ при выемочно-погрузочных работах

Список литературы:

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

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;

$T_{\text{г}}$ - 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 снятии вскрышных пород экскаватором «Sumitomo» LS 2 800 FLJ (ист.600301):

$$M_{\text{сек}} = 9,6 \times (3,6 \times 2,1 \times 1,2 \times 0,7 / 21) \times 2163 \times 1,4 \times 0,01 \times 10^{-3} \times (1-0) = 0,0879 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{год}} = 9,6 \times 2,1 \times 1,2 \times 0,7 \times 1,4 \times 0,01 / 1/3 \times 21 \times (1-0) = 0,0339 \text{ г/с}$$

Результаты расчета сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при выемочно-погрузочных работах

№ ист.	Наименование производства	Наименование материала	q _{уд}	γ	E	K ₃	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		18	19	20	21
2026-2029 гг.															
Месторождение Шыбынды															
600301	Выемка вскрышных пород экскаватором "Sumitomo" LS 2 800 FLJ	вскрышная порода	9,6	2,1	1,2	0,7	21	2163	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0339	0,0879
	Погрузка вскрышных пород экскаватором "Sumitomo" LS 2 800 FLJ в автосамосвалы КАМАЗ-5511	вскрышная порода	9,6	2,1	1,2	0,7	21	280	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0339	0,0114
Итого по ист.600301:												Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0678	0,0993
600802	Выемка и погрузка экскаватором "Sumitomo" LS 2 800 FLJ в автосамосвалы КАМАЗ-5511	пески	9,6	2,1	1,2	0,7	21	1270	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0339	0,0516
2030 г.															
Месторождение Шыбынды															
600301	Выемка вскрышных пород экскаватором "Sumitomo" LS 2 800 FLJ	вскрышная порода	9,6	2,1	1,2	0,7	21	2163	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0339	0,0879
	Погрузка вскрышных пород экскаватором "Sumitomo" LS 2 800 FLJ в автосамосвалы КАМАЗ-5511	вскрышная порода	9,6	2,1	1,2	0,7	21	280	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0339	0,0114
Итого по ист.600301:												Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0678	0,0993
600802	Выемка и погрузка экскаватором "Sumitomo" LS 2 800 FLJ в автосамосвалы КАМАЗ-5511	пески	9,6	2,1	1,2	0,7	21	1015	1,4	0,01	0	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70-20%	2908	0,0339	0,0413

4. 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:

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

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 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 вскрышных пород в отвал (ист.600302):

$$Q_c = (1 \times 3,5 \times 1 \times 6 \times 0,5 \times 1450 \times 0,01 \times 0,01) / 3600 + 1,3 \times 1,2 \times 0,01 \times 0,002 \times 14 \times 1 = 0,0009 \text{ г/с}$$

$$Q_T = 3,6 \times 0,0009 \times 1120 / 1000 = 0,0036 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов выбросов при движении автотранспорта приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Выбросы загрязняющих веществ при автотранспортных работах

№ ист.	Наименование источника	Наименование материала	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	N	q ₁	q ₂	L	F ₀	n	T	Наименование ЗВ	Код	М г/с	М т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2026-2030 гг.																				
Транспортирование части вскрышных пород в отвал за границами балансовых запасов																				
600302	Автосамосвалы КАМАЗ-55111	вскрышные породы	1	3,5	1	1,3	1,2	0,01	0,01	6	1450	0,002	0,5	14	1	1120	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0009	0,0036
Транспортирование части вскрышных пород из отвала на рекультивацию или строительство дорог и дамб																				
600303	Автосамосвалы КАМАЗ-55111	вскрышные породы	1	3,5	1	1,3	1,2	0,01	0,01	6	1450	0,002	0,5	14	1	1120	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0009	0,0036
Транспортирование песков на площадку промывочного комплекса																				
600803	Автосамосвалы КАМАЗ-55111	вскрышные породы	1	3,5	1	1,3	1,2	0,01	0,01	22	1450	0,002	0,5	14	4	1272	Пыль неорг.с сод-м SiO ₂ 70- 20%	2908	0,0033	0,0151

5. Расчет выбросов загрязняющих веществ при земляных работах

Список литературы:

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

Максимально-разовый выброс определяется согласно [1]:

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

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

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

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

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

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

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

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/ч;

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

Валовый выброс при пересыпке определяется:

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

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

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20%* при устройстве карьерных дорог и подъездов (ист.6006):

$$M_{\text{сек}} = 0,05 \times 0,03 \times 1,4 \times 1 \times 0,01 \times 0,5 \times 0,5 \times 10^6 \times 5/3600 \times (1-0) = 0,0073 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 0,05 \times 0,03 \times 1,4 \times 1 \times 0,01 \times 0,5 \times 0,5 \times 2100 \times (1-0) = 0,011 \text{ т/год}$$

Таблица 5.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при земляных работах

N ист	Наименование источника	Наименование материала	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	Gчас т/час	Gгод т/год	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	n	Результаты расчетов	
																г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2026-2029 гг.																	
Горно-подготовительные работы (ГПР)																	
6006	Устройство карьерных дорог и подъездов	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	5	2100	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0073	0,011
	Устройство промышленной площадки промывочного комплекса	грунт	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	5	3885	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0073	0,0204
	Устройство площадки для складирования песков возле промывочного комплекса	грунт	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	10	6720	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0146	0,0353
Итого по ист.6006:													Пыль неорг. с содержанием SiO₂ 70-20 %	2908		0,0292	0,0667
Гидротехнические сооружения (ГТС)																	
6007	Экранирование дамб	грунт	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	20	10080	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0292	0,0529
	Устройство водоотводной нагорной канавы	грунт	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	2	105	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0029	0,0006
	Устройство продольной и поперечной дамб зумпфа	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	10	4536	Пыль неорг. с содержанием SiO ₂ 70-20 %	2908	0	0,0146	0,0238
	Устройство	вскрышные	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	10	1239	Пыль неорг. с	2908	0	0,0146	0,0065

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
	продольной и поперечной дамб отстойника-осветлителя	породы											содержанием SiO2 70-20 %				
Итого по ист.6007:													Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908		0,0613	0,0838
Площадки промывочного комплекса																	
6010	Подача песков погрузчиком SDLG JD в бункер промприбора	пески	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,6	0,6	101	336672	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,2121	2,5452
Рекультивация нарушенных земель																	
601101	Разгрузка автотранспорта	транспортная вскрыша	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	266	53626	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,3879	0,2815
2030 г.																	
Горно-подготовительные работы (ГПР)																	
6006	Устройство карьерных дорог и подъездов	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	5	2100	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0073	0,011
	Устройство промышленной площадки промывочного комплекса	грунт	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	5	3885	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0073	0,0204
	Устройство площадки для складирования песков возле промывочного комплекса	грунт	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	10	6720	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0146	0,0353
Итого по ист.6006:													Пыль неорг. с	2908		0,0292	0,0667

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
													содержанием SiO2 70-20 %				
Гидротехнические сооружения (ГТС)																	
6007	Экранирование дамб	грунт	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	20	10080	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0292	0,0529
	Устройство водоотводной нагорной канавы	грунт	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	2	105	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0029	0,0006
	Устройство продольной и поперечной дамб зумпфа	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	10	4536	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0146	0,0238
	Устройство продольной и поперечной дамб отстойника-осветлителя	вскрышные породы	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	10	1239	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,0146	0,0065
Итого по ист.6007:													Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908		0,0613	0,0838
Площадки промывочного комплекса																	
6010	Подача песков погрузчиком SDLG JD в бункер промприбора	пески	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,6	0,6	101	269338	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,2121	2,0362
Рекультивация нарушенных земель																	
601101	Разгрузка автотранспорта	транспортная вскрыша	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,5	0,5	266	59270,4	Пыль неорг. с содержанием SiO2 70-20 %	2908	0	0,3879	0,3112

6. Расчет выбросов загрязняющих веществ при погрузочно-разгрузочных работах и хранении на площадках для складирования песка

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 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 пылевыделения;

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, $T_c=102$;

T_d – годовое количество суток с осадками в виде дождя, сут, $T_d=65$.

Пример расчета выбросов пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20% при хранении песка на площадке (ист.6009):

$$q = 1,4 \times 1 \times 0,01 \times 1,3 \times 0,6 \times 0,002 \times 480 \times (1 - 0) = 0,0105 \text{ г/с}$$

$$Q_{Г^{хранение}} = 0,0105 \times 24 \times (365 - 0 - 40) \times 3600 \times 10^{-6} = 0,2948 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов при переработке и хранении материала представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - 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	Tc	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	
2026-2029 гг.																									
Площадки для складирования песков возле промывочного комплекса																									
6009	Разгрузка с автотранспорта на площадки	пески	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,6	1	0,1	0,5	65	336672	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0	0,0114	0,2121	
	Временное хранение	пески	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,6	-	-	-	-	-	0,002	480	24	0	40	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0	0,0105	0,2948	
	Погрузка с площадок	пески	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,6	-	-	0,5	101	336672	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0	0,1768	2,121	
Итого по ист.6009:																				Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%		2908		0,1987	2,6279
2030 г.																									
Площадки для складирования песков возле промывочного комплекса																									
6009	Разгрузка с автотранспорта на площадки	пески	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,6	1	0,1	0,5	65	269338	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0	0,0114	0,1697	
	Временное хранение	пески	-	-	1,4	1	0,01	1,3	0,6	-	-	-	-	-	0,002	480	24	0	40	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0	0,0105	0,2948	
	Погрузка с площадок	пески	0,05	0,03	1,4	1	0,01	-	0,6	-	-	0,5	101	269338	-	-	-	-	-	Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%	2908	0	0,1768	1,6968	
Итого по ист.6009:																				Пыль неорг.с сод-м SiO2 70- 20%		2908		0,1987	2,1613

7. 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:

$$M1 = ML \times Tv1 + 1,3 \times ML \times Tv1n + Mxx \times Txs, \text{ г}$$

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

$Tv1$ - суммарное время движения машины без нагрузки в день, мин.;

$Tv1n$ - суммарное время движения машины под нагрузкой в день, мин.;

Mxx - удельный выброс вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/мин.;

Txs - суммарное время работы двигателя на холостом ходу в день, мин.

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

$$M1 = ML \times Tv2 + 1,3 \times ML \times Tv2n + Mxx \times Txm, \text{ г/30 мин}$$

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

$Tv2n$, Txm - 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 7.1.

Таблица 7.1 – Выбросы загрязняющих веществ при работе техники

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	М, 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
2026-2030 гг.																						
6014	Экскаватор "Sumitom" Погрузчик SDLG JG 952 Автосамосвал КамаЗ 55111 Вахтовка, заправщик, тягач МАЗ, ПРМ-1	6	161-260	1	15	6	60	1674,9	14	3218	6,47	6,47	10	0,1	150	20	0	1,27	Азота диоксид	0301	0,081	5,1646
																		Азота оксид	0304	0,0132	0,8393	
											0,51	0,63						0,25	Серы диоксид	0330	0,0093	0,5171
											1,14	1,37						0,79	Керосин	2732	0,0211	1,1542
											0,72	1,08						0,17	Углерод черный	0328	0,0151	0,7483
											3,37	4,11						6,31	Углерода оксид	0337	0,0765	3,4587
	Бульдозер «Komatsu» D 155A Бульдозер Т-130	5	101-160	1	5	6	60	519,9	14	1073	4,01	4,01	10	0,2	150	20	0	0,78	Азота диоксид	0301	0,0502	1,0503
																		Азота оксид	0304	0,0082	0,1707	
											0,31	0,38						0,16	Серы диоксид	0330	0,0057	0,1037
											0,71	0,85						0,49	Керосин	2732	0,0131	0,2382
											0,45	0,67						0,1	Углерод черный	0328	0,0094	0,1533
											2,09	2,55						3,91	Углерода оксид	0337	0,0475	0,7279
Итого по ист.6014:																		Азота диоксид	0301	0,081	6,2149	
																		Азота оксид	0304	0,0132	1,01	
																		Серы диоксид	0330	0,0093	0,6208	
																		Керосин	2732	0,0211	1,3924	
																		Углерод черный	0328	0,0151	0,9016	
																		Углерода оксид	0337	0,0765	4,1866	

8. 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.

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.6012):

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

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

$$G_{\text{трк}} = ((1,6 \times 110,93 + 2,2 \times 206,02) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (316,95) \times 10^{-6}) \times (99,72/100) = 0,00853 \text{ т/год}$$

- Сероводород:

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

$$G_{\text{трк}} = ((1,6 \times 110,93 + 2,2 \times 206,02) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (316,95) \times 10^{-6}) \times (0,28/100) = 0,00002 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов вредных веществ при заправке техники топливозаправщиком представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при заправке техники топливозаправщиком

Источник выброса	Объект	Наименование нефтепродукта	V _с , м ³	G ^{max} _{б.а/м}	Конст-ция резервуара	Q _{оз} , м ³	Q _{вл} , м ³	С _{боз} , г/м ³	С _{бвл} , г/м ³	J, г/м ³	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
2026-2030 гг.															
6012	Заправка техники	Дизтопливо	18	3,14	назем	110,93	206,02	1,6	2,2	50	Углеводороды C12-C19	2754	99,72	0,01566	0,00853
											Сероводород	0333	0,28	0,000044	0,00002

9. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива

Список литературы:

1. Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. – Алматы: "КазЭКОЭКСП", 1996.

2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий. Приложение №3 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 г. №100-п.

В качестве топлива для бани на колесах используется уголь Семипалатинского месторождения «Каражыра». Характеристика используемого топлива представлена в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Характеристика используемого топлива

Месторождение	Марка	Зольность A^P , %	Содерж.серы S^P , %	Влажность W^P , %	Калорийность МДж/кг
1	2	3	4	5	6
Уголь «Каражыра» для бытовых нужд	Д (рядовой)	21,0 / 18,06	0,588 / 0,344	14 / 16	19,260

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

Секундный расход угля для бани, V_c , составляет 2,0 г/с.

Выбросы твердых частиц

Выбросы твердых веществ (летучая зола и не догоревшее топливо) определяются по формуле [1]:

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

где V - расход топлива, г/с, т/год;

A^P - зольность сжигаемого топлива, %;

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

n_3 - доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе.

Пример расчета выбросов пыли неорганической с содержанием SiO_2 70-20% при сжигании угля в печи отопления (ист.0004):

$$M_c = 2,0 \times 21,0 \times 0,0011 \times (1 - 0) = 0,0462 \text{ г/с}$$

$$M_g = 2,5 \times 18,06 \times 0,0011 \times (1 - 0) = 0,0497 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов оксидов серы

Количество оксидов серы в пересчете на SO_2 , выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами при сжигании жидкого и твердого топлива, рассчитывают по формуле [1]:

$$M_{SO_2} = 0.02 \times B \times S \times (1 - n'_{SO_2}) \times (1 - n''_{SO_2}),$$

где S^p - содержание серы в топливе на расчетную массу, (табл.10.1), %;

n'_{SO_2} - доля окислов серы, связываемых летучей золой, ($n'=0.1$) [1];

n''_{SO_2} - доля окислов серы, улавливаемых в газоуловителе, принимается равной нулю для сухих золоуловителей, $n''_{SO_2}=0$.

Пример расчета выбросов *диоксида серы* при сжигании угля в печи отопления (ист.0004):

$$M_{SO_2} = 0,02 \times 2,0 \times 0,588 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = 0,0212 \text{ г/с}$$

$$M_{SO_2} = 0,02 \times 2,5 \times 0,344 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = 0,0155 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов оксидов азота

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

$$M_{NO_2} = 0.001 \times B \times Q_H \times K_{NO_2} \times (1 - b),$$

где Q_H - теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг, (табл.10.1);

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

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

Согласно [2] при расчете загрязнения атмосферы и определении выбросов для всех видов технологических процессов и транспортных средств следует учитывать полную или частичную трансформацию поступающих в атмосферу окислов азота. Для этого установленное по расчету количество выбросов окислов азота (M_{NO_x}) в пересчете на NO_2 разделяется на составляющие оксид азота (NO) и диоксид азота (NO_2). Коэффициенты трансформации от NO_x принимаются на уровне максимальной установленной трансформации, т.е. 0,8 – для NO_2 и 0,13 – для NO . Тогда отдельные выбросы будут определяться по формулам:

Диоксид азота (т/год, г/с):

$$M_{NO_2} = (0,001 \times B \times Q^p_H \times K_{NO_2} \times (1 - b)) \times 0,8$$

Оксид азота (т/год, г/с):

$$M_{NO} = (0,001 \times B \times Q^p_H \times K_{NO_2} \times (1 - b)) \times 0,13$$

Пример расчета выбросов *диоксида азота* при сжигании угля в печи отопления (ист.0004):

$$M_{NO_2} = (0,001 \times 2,0 \times 19,260 \times 0,13 \times (1 - 0)) \times 0,8 = 0,0040 \text{ г/с}$$

$$M_{NO_2} = (0,001 \times 2,5 \times 19,260 \times 0,13 \times (1 - 0)) \times 0,8 = 0,0050 \text{ т/год}$$

Пример расчета выбросов *оксида азота* при сжигании угля в печи отопления (ист.0004):

$$M_{NO} = (0,001 \times 2,0 \times 19,260 \times 0,13 \times (1 - 0)) \times 0,13 = 0,0007 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = (0,001 \times 2,5 \times 19,260 \times 0,13 \times (1 - 0)) \times 0,13 = 0,0008 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов оксида углерода

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

$$M_{CO} = 0.001 \times C_{CO} \times B \times (1 - q_4 / 100),$$

где C_{CO} - выход оксида углерода при сжигании топлива, кг/т, или:

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

q_3 - потери вследствие химической неполноты сгорания топлива, %. Для угля $q_3=2$ [1];

R - коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода, для угля $R=1$ [1];

q_4 - потери теплоты, вызванные механической неполнотой сгорания топлива, для угля $q_4=7$ [1].

Пример расчета выбросов *оксида углерода* при сжигании угля в печи отопления (ист.0004):

$$C_{CO} = 2 \times 1 \times 19,260 = 38,520$$

$$M_{CO} = 0,001 \times 38,520 \times 2,0 \times (1 - 7/100) = 0,0716 \text{ г/с}$$

$$M_{CO} = 0,001 \times 38,520 \times 2,5 \times (1 - 7/100) = 0,0896 \text{ т/год}$$

Результаты расчета выбросов вредных веществ при сжигании угля сведены в таблицу 9.2.

Таблица 9.2 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от сжигания топлива в печах отопления

Источник выброса (выделения)	Наименование источника выделения	Характеристика топлива				f	h' SO2	h" SO2	KNO2	Cco	R	q3	q4	Расход топлива		Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе, пз	Результаты расчета	
		Вид	Зольность , Ap, % (максим./среднее)	Содержание серы, Sp, % (максим./среднее)	Калорийность, Qpн, МДж/кг									г/с	т/год				М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2026-2030 гг.																				
Вахтовый поселок																				
0004	Печь отопления жилых помещений	Уголь м-ние "Каражыра"	<u>21</u> 18,06	<u>0,588</u> 0,344	19,26	0,0011	0,1	0	0,13	38,52	1	2	7	2	2,5	Азота диоксид	0301	0	0,004	0,005
																Азота оксид	0304		0,0007	0,0008
																Серы диоксид	0330		0,0212	0,0155
																Углерода оксид	0337		0,0716	0,0896
																Пыль неорган. 70-20% SiO2	2908		0,0462	0,0497
		Дрова	<u>0,6</u> 0,6	-	10,24	0,005	0	0	0,13	10,24	1	1	4	1	1,5	Азота диоксид	0301	0	0,0011	0,0016
																Азота оксид	0304		0,0002	0,0003
																Углерода оксид	0337		0,0098	0,0147
																Пыль неорган. менее 20% SiO2	2909		0,003	0,0045
																Итого по ист.0004:				
																Азота оксид	0304	0,0009	0,0011	
																Серы диоксид	0330	0,0212	0,0155	
																Углерода оксид	0337	0,0814	0,1043	
																Пыль неорган. 70-20% SiO2	2908	0,0462	0,0497	
																Пыль неорган. менее 20% SiO2	2909	0,003	0,0045	

Таблица 9.2 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от сжигания топлива в печах отопления

Источник выброса (выделения)	Наименование источника выделения	Характеристика топлива				f	h' SO2	h'' SO2	KNO2	Cco	R	q3	q4	Расход топлива		Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе, пз	Результаты расчета	
		Вид	Зольность , Ap, % (максим./среднее)	Содержание серы, Sp, % (максим./среднее)	Калорийность, Qрн, МДж/кг									г/с	т/год				М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0005	Печь отопления бани	Уголь м-ние "Каражыра"	<u>21</u> 18,06	<u>0,588</u> 0,344	19,26	0,0011	0,1	0	0,13	38,52	1	2	7	2	1,5	Азота диоксид	0301	0	0,004	0,003
																Азота оксид	0304		0,0007	0,0005
																Серы диоксид	0330		0,0212	0,0093
																Углерода оксид	0337		0,0716	0,0537
																Пыль неорган. 70-20% SiO2	2908		0,0462	0,0298
		Дрова	<u>0,6</u> 0,6	-	10,24	0,005	0	0	0,13	10,24	1	1	4	1	1	Азота диоксид	0301	0	0,0011	0,0011
																Азота оксид	0304		0,0002	0,0002
																Углерода оксид	0337		0,0098	0,0098
																Пыль неорган. менее 20% SiO2	2909		0,003	0,003
																Итого по ист.0005:				
Азота оксид	0304	0,0009	0,0007																	
Серы диоксид	0330	0,0212	0,0093																	
Углерода оксид	0337	0,0814	0,0635																	
Пыль неорган. 70-20% SiO2	2908	0,0462	0,0298																	
					Пыль неорган. менее 20% SiO2	2909		0,003	0,003											

10. Расчет выбросов загрязняющих веществ от склада угля

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников. Приложение №8 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. №221-Ө.

Максимально-разовый выброс *пыли неорганической: менее 20% двуокиси кремния*, определяется по формуле [1]:

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

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

B – выбросы при статическом хранении материала;

K₁ - весовая доля пылевой фракции в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером 0-200 мкм;

K₂ - доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль;

K₃ - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия и принимаемый в соответствии с табл.2 [1];

K₄ - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования. Берется по данным табл.3 [1];

K₅ - коэффициент, учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными табл.4 [1];

K₆ – коэффициент, учитывающий профиль поверхности складываемого материала и определяемый как соотношение F_{факт}/F. Значение K₆ колеблется в пределах 1,3-1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения;

K₇ - коэффициент, учитывающий крупность материала и принимаемый в соответствии с табл. 5 [1];

F_{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 K₄=1; K₅=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 пылевыделения.

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/час.

Валовый выброс при пересыпке определяется:

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

где G₁ – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Валовый выброс при хранении определяется:

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

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.

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO₂ менее 20%* при пересыпке угля (ист.6015):

$$q = 0,03 \times 0,02 \times 1,4 \times 0,1 \times 0,01 \times 0,4 \times 1 \times 10^6 \times 0,6 / 3600 = 0,00006 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{пересыпка}} = 0,03 \times 0,02 \times 1,4 \times 0,1 \times 0,01 \times 0,4 \times 4,0 \times 0,6 = 0,000001 \text{ т/год}$$

Пример расчета выбросов *пыли неорганической с содержанием SiO₂ менее 20%* при хранении угля (ист.6015):

$$q = 1,4 \times 0,1 \times 0,01 \times 1,3 \times 0,4 \times 0,005 \times 2 = 0,000007 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{хранение}} = 0,000007 \times 24 \times (365-0) \times 3600 \times 10^{-6} = 0,00022 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов и исходные данные приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от склада угля

N ист	Наименование источника	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	Gчас т/час	Gгод т/год	q'	S	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	n	Результаты расчетов	
																	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2026-2030 гг.																		
Вахтовый поселок																		
6015	Склад угля																	
	Пересыпка	0,03	0,02	1,4	0,1	0,01	-	0,4	0,6	1	4	-	-	Пыль неорганическая менее 20% SiO2	2909	0	0,00006	0,000001
	Хранение	-	-	1,4	0,1	0,01	1,3	0,4	-	-	-	0,005	2				0,000007	0,00022
Итого по ист.6015:														Пыль неорганическая менее 20% SiO2	2909	0	0,000067	0,000221

11. Расчет выбросов загрязняющих веществ от склада золы

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников. Приложение №8 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. №221-Ө.

2. Методика расчета нормативов размещения золошлаковых отходов для котельных различной мощности, работающих на твердом топливе. Приложение 10 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов РК от 12.06.2014г. № 221-Ө.

Максимально-разовый выброс *пыли неорганической: 70-20% двуокиси кремния*, определяется по формуле [1]:

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

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 отмычки 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 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];

$F_{\text{факт}}$ – 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:

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

где G_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Валовый выброс при хранении определяется:

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

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

t – время хранения, ч/сут;

T_c – годовое количество суток с устойчивым снежным покровом, сут, $T_c=165$.

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

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

$$M_{\text{ЗШО}} = M_{\text{шл}} + M_{\text{золы}}$$

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

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

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

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

B – годовой расход угля, т/год;

A_p – зольность угля, %;

$\eta_{\text{зу}}$ – эффективность золоуловителя;

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

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

Q_T – теплота сгорания топлива, кДж/кг;

32680 кДж/кг – теплота сгорания условного топлива;

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

Пример расчета золошлаковых отходов:

$$M_{\text{шл}} = 0,01 \times 4,0 \times 18,06 - 0,35 = 0,38 \text{ т/год}$$

$$N_z = 0,01 \times 4,0 \times (0,25 \times 18,06 + 7 \times 19260 / 32680) = 0,35$$

$$M_{\text{золы}} = 0,35 \times 0 = 0 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{ЗШО}} = 0,38 + 0 = 0,38 \text{ т/год}$$

Пример расчета выбросов пыли неорганической: 70-20% двуокиси кремния при пересыпке золы (ист.6016):

$$q = 0,06 \times 0,04 \times 1,4 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,8 \times 0,01 \times 10^6 \times 0,6 / 3600 = 0,000045 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{Г}^{\text{пересыпка}}} = 0,06 \times 0,04 \times 1,4 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,8 \times 0,38 \times 0,6 = 0,000006 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 11.1.

Таблица 11.1 - Результаты расчетов выбросов при пересыпке золы

N ист	Наименование источника	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	Gчас т/час	Gгод т/год	q'	S	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	19
2026-2030 гг.																		
Вахтовый поселок																		
6016	Контейнера для складирования ЗШО																	
	Пересыпка	0,06	0,04	1,4	0,1	0,1	-	0,8	0,6	0,01	0,38	-	-	Пыль неорганическая 70-20% SiO ₂	2908	0	0,000045	0,000006

12. Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании пропана в газовой плите

Список литературы:

1. Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. – Алматы: "КазЭКОЭКСП", 1996.
2. Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду (утв. приказом Министра охраны ООС РК от 16 апреля 2012 года № 100-ө).

В столовой вахтового поселка имеется газовая плита. В газовой плите используется пропан.

Выбросы диоксида серы

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

$$M_{so} = 1,88 \times 10^{-2} \times \{H_2S\} \times B, \text{ г/с, т/год,}$$

где $\{H_2S\}$ – содержание сероводорода в топливе, %, $\{H_2S\}=0,013$:

B – расход топлива, г/с, т/год.

Расчет выбросов *диоксида серы* при сжигании пропана в газовой плите (ист.6017):

$$M_c = 1,88 \times 0,01 \times 0,013 \times 0,1 = 0,00002 \text{ г/с}$$

$$M_{\Gamma} = 1,88 \times 0,01 \times 0,013 \times 0,15 = 0,000037 \text{ т/год}$$

Выбросы оксида углерода

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

$$M_{co} = 0.001 \times C_{co} \times B \times (1-q_4/100) \text{ г/с, т/год,}$$

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

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

где: q_3 - потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива [1];

R - коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода, для газа $R = 0,5$ [1];

q_4 - потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива: для твердого топлива $q_4=0$ [1]

Q_H - теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг.

Расчет выбросов *оксида углерода* при сжигании пропана в газовой плите (ист.6017):

$$C_{co} = 0,5 \times 0,5 \times 46,39 = 11,598 \text{ кг/т}$$

$$M_c = 0,001 \times 11,598 \times 0,1 \times (1 - 0/100) = 0,00116 \text{ г/с}$$

$$M_{\Gamma} = 0,001 \times 11,598 \times 0,15 \times (1 - 0/100) = 0,00174 \text{ т/год}$$

Выбросы оксидов азота

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

$$M_{\text{no}} = 0,001 \times B \times Q_{\text{н}} \times K_{\text{no}} \times (1-b),$$

где $Q_{\text{н}}$ - теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг;

K_{no} - параметр, характеризующий количество окислов азота в кг, образующихся на один ГДж тепла, принимается по рис.2.1 [1];

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

Согласно [2] при расчете загрязнения атмосферы и определении выбросов для всех видов технологических процессов и транспортных средств следует учитывать полную или частичную трансформацию поступающих в атмосферу окислов азота. Для этого установленное по расчету количество выбросов окислов азота (M_{NO_x}) в пересчете на NO_2 разделяется на составляющие оксид азота (NO) и диоксид азота (NO_2). Коэффициенты трансформации от NO_x принимаются на уровне максимальной установленной трансформации, т.е. 0,8 – для NO_2 и 0,13 – для NO. Тогда отдельные выбросы будут определяться по формулам:

Диоксид азота (т/год, г/с):

$$M_{\text{NO}_2} = (0,001 \times B \times Q_{\text{н}} \times K_{\text{NO}_2} \times (1-b)) \times 0,8$$

Оксид азота (т/год, г/с):

$$M_{\text{NO}} = (0,001 \times B \times Q_{\text{н}} \times K_{\text{NO}_2} \times (1-b)) \times 0,13$$

Расчет выбросов *диоксида азота* при сжигании пропана в газовой плите (ист.6017):

$$M_{\text{NO}_2} = (0,001 \times 0,1 \times 46,39 \times 0,05 \times (1 - 0)) \times 0,8 = 0,00019 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{NO}_2} = (0,001 \times 0,15 \times 46,39 \times 0,05 \times (1 - 0)) \times 0,8 = 0,00028 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов *оксида азота* при сжигании пропана в газовой плите (ист.6017):

$$M_{\text{NO}} = (0,001 \times 0,1 \times 46,39 \times 0,05 \times (1 - 0)) \times 0,13 = 0,00003 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{NO}} = (0,001 \times 0,15 \times 46,39 \times 0,05 \times (1 - 0)) \times 0,13 = 0,00005 \text{ т/год}$$

Таблица 12.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от газовой плиты

Источник выброса (выделения)	Наименование источника выделения	Характеристика топлива					h' SO2	h" SO2	KNO2	Cco	R	q3	q4	Расход топлива		Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Доля твердых частиц, улавливаемых в зольноуловителе, пз	Результаты расчета	
		Вид	Зольность, Ap, % (максим./среднее)	Содержание сероводорода, H2S, % (максим./среднее)	Содержание серы, Sp, % (максим./среднее)	Калорийность, Qpн, МДж/кг								г/с	т/год				M, г/с	G, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2026-2030 гг.																				
Вахтовый поселок																				
6017	Газовая плита	Пропан	0	0,013	0	46,39	0	0	0,05	11,598	0,5	0,5	0	0,1	0,15	Азота диоксид	0301		0,00019	0,00028
			0	0,013	0											Азота оксид	0304		0,00003	0,00005
																Серы диоксид	0330		0,00002	0,000037
																Углерода оксид	0337		0,00116	0,00174

13. Расчет выбросов вредных веществ при работе дизельных установок

Список литературы:

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

Количество выбрасываемых загрязняющих веществ определяется по формулам:

$$M_{\text{сек}} = V_{\text{час}} \times e_{y'} / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = V_{\text{год}} \times e_{y'} / 1000, \text{ т/год}$$

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]).

В качестве примера приводим расчет выбросов *оксида углерода* при работе дизельной насосной станции с приводом ЯМЗ-238 (ист.0001):

$$M_{\text{сек}} = 4,5 \times 25 / 3600 = 0,0313 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 15,0 \times 25 / 1000 = 0,3750 \text{ т/год}$$

Данные расчета представлены в таблице 13.1.

Таблица 13.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе дизельных установок

№ 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
2026-2030 гг.											
Месторождение Шыбынды											
0001	Дизельная насосная станция с приводом ЯМЗ-238	дизтопливо	3	3	4,5	15	30	Азота диоксид	0301	0,0375	0,45
							39	Азота оксид	0304	0,0488	0,585
							25	Оксид углерода	0337	0,0313	0,375
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0125	0,15
							12	Углеводороды	2754	0,015	0,18
							1,2	Акролеин	1301	0,0015	0,018
							1,2	Формальдегид	1325	0,0015	0,018
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0063	0,075
0002	Дизельная насосная станция с приводом ЯМЗ-238	дизтопливо	3	3	4,5	15	30	Азота диоксид	0301	0,0375	0,45
							39	Азота оксид	0304	0,0488	0,585
							25	Оксид углерода	0337	0,0313	0,375
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0125	0,15
							12	Углеводороды	2754	0,015	0,18
							1,2	Акролеин	1301	0,0015	0,018
							1,2	Формальдегид	1325	0,0015	0,018
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0063	0,075
0003	Дизельная насосная станция с приводом ЯМЗ-238	дизтопливо	3	3	4,8	16	30	Азота диоксид	0301	0,04	0,48
							39	Азота оксид	0304	0,052	0,624
							25	Оксид углерода	0337	0,0333	0,4
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0133	0,16
							12	Углеводороды	2754	0,016	0,192
							1,2	Акролеин	1301	0,0016	0,0192
							1,2	Формальдегид	1325	0,0016	0,0192
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0067	0,08

Таблица 13.1 - Выбросы загрязняющих веществ при работе дизельных установок

№ 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
Вахтовый поселок											
0006	ДЭС-12 кВт	дизтопливо	1	1	1,5	2,8	30	Азота диоксид	0301	0,0125	0,084
							39	Азота оксид	0304	0,0163	0,1092
							25	Оксид углерода	0337	0,0104	0,07
							10	Сернистый ангидрид	0330	0,0042	0,028
							12	Углеводороды	2754	0,005	0,0336
							1,2	Акролеин	1301	0,0005	0,0034
							1,2	Формальдегид	1325	0,0005	0,0034
							5	Углерод (Сажа)	0328	0,0021	0,014

14. 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:

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

где α_{ϵ} - коэффициент выпуска;

N_k - количество автомобилей каждой группы в хозяйстве;

D_p - количество рабочих дней в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j - период года (теплый-Т, холодный-Х, переходный-П).

Для определения общего валового выброса, валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M_i^0 = M_i^T + M_i^X + M_i^P, \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс i -го вещества рассчитывается по формуле:

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

где N_k^i - количество автомобилей, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Максимально разовый выброс рассчитывается для месяца с наиболее низкой среднемесячной температурой.

Результаты расчетов приведены в таблице 14.1.

Таблица 14.1 - Результаты расчетов выбросов от автотранспорта

№ ИЗ	Тип транспортного средства /грузоподъем-ность	tх1, мин	tх2, мин.	Nкв	Nк	А	Dn			L1n	L2n	tпр мин			Мхх, г/мин.	Мnpіk 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															
2026-2030 гг.																																						
Вахтовый поселок																																						
Стоянка служебного транспорта																																						
6018	Легковые авт. (дизель) 1,8-3,5 л	1	1	2	2	1,0	150	20	0	0,1	0,1	2	6	0	0,12	0,13	0,2	1,9	1,9	Азота диоксид	0301	0,0007	0,0003															
																									Азота оксид	0304	0,0001	0,00005										
																									0,048	0,048	0,058	0,25	0,313	Серы диоксид	0330	0,0002	0,00009					
																									0,1	0,14	0,17	0,4	0,5	Керосин	2732	0,0006	0,0002					
																									0,005	0,005	0,01	0,1	0,15	Углерод	0328	0,00004	0,00001					
																									0,2	0,35	0,53	1,8	2,2	Углерода оксид	0337	0,0018	0,0005					
	Грузовые авт. (дизель) до 2 т	1	1	2	2	1,0	150	20	0	0,1	0,1	2	6	0	0,16	0,4	0,6	2,2	2,2	Азота диоксид	0301	0,0018	0,0006															
																														Азота оксид	0304	0,0003	0,0001					
																														0,054	0,054	0,065	0,33	0,41	Серы диоксид	0330	0,0002	0,00010
																														0,2	0,2	0,5	0,6	0,7	Керосин	2732	0,0016	0,0004
																														0,015	0,01	0,04	0,15	0,2	Углерод	0328	0,00014	0,00003
																														0,8	1,5	2,4	2,3	2,8	Углерода оксид	0337	0,0078	0,0021
Итого по ист.6018:																				Азота диоксид		0301	0,0018	0,0009														
																				Азота оксид		0304	0,0003	0,00015														
																				Серы диоксид		0330	0,0002	0,00019														
																				Керосин		2732	0,0016	0,0006														
																				Углерод		0328	0,00014	0,00004														
																				Углерода оксид		0337	0,0078	0,0026														

Таблица 14.1 - Результаты расчетов выбросов от автотранспорта

№ ИЗ	Тип транспортного средства /грузоподъемность	tх1, мин	tх2, мин.	Nкв	Nк	А	Dn			L1n	L2n	tпр мин			Mхх, 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	
Площадка для техники																								
6019	Грузовые авт. (дизель) 8-16 т	1	1	3	14	0,2	150	20	0	0,1	0,1	2	6	0	1	1	2	4	4	Азота диоксид	0301	0,0009	0,0024	
															Азота оксид					0304	0,0002	0,0004		
															0,1	0,113	0,136	0,54	0,67	Серы диоксид	0330	0,0001	0,00030	
															0,45	0,4	1,1	1	1,2	Керосин	2732	0,0005	0,0012	
															0,04	0,04	0,16	0,3	0,4	Углерод	0328	0,0001	0,00016	
															2,9	3	8,2	6,1	7,4	Углерода оксид	0337	0,003	0,0087	
	Грузовые авт. (дизель) свыше 16 т	1	1	2	2	1,0	150	20	0	0,1	0,1	2	6	0	1	1	2	4,5	4,5	Азота диоксид	0301	0,0006	0,0017	
															Азота оксид					0304	0,0001	0,0003		
															0,1	0,113	0,136	0,78	0,97	Серы диоксид	0330	0,0001	0,00021	
															0,45	0,4	1,1	1,1	1,3	Керосин	2732	0,0003	0,0009	
															0,04	0,04	0,16	0,4	0,5	Углерод	0328	0,0001	0,00011	
															2,9	3	8,2	7,5	9,3	Углерода оксид	0337	0,0021	0,0061	
Итого по ист.6019:																				Азота диоксид		0301	0,0009	0,0041
																				Азота оксид		0304	0,0002	0,0007
																				Серы диоксид		0330	0,0001	0,00051
																				Керосин		2732	0,0005	0,0021
																				Углерод		0328	0,0001	0,00027
																				Углерода оксид		0337	0,003	0,0148

15. 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 методических указаний [1].

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

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

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

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.

Пример расчета выбросов загрязняющих веществ при использовании электродов МР-3 (ист.601301):

Оксид железа:

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

$$M_{\text{г}} = 9,77 \times 500 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,00489 \text{ т/год}$$

Фтористые газообразные соединения:

$$M_c = (0,4 \times 1,5) / 3600 \times (1-0) = 0,00017 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{г}} = 0,4 \times 500 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,0002 \text{ т/год}$$

Марганец и его соединения:

$$M_c = (1,73 \times 1,5) / 3600 \times (1-0) = 0,00072 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{г}} = 1,73 \times 500 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,00087 \text{ т/год}$$

Результаты расчета приведены в таблице 15.1.

Таблица 15.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при сварочных работах

Источник выброса	Процесс	Марка сварочного материала	Толщина металла, мм	Расход сварочных материалов		Длина реза		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	м.п./час	м.п./год					г/с	т/год		г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2026-2030 гг.																
Передвижная мастерская на базе КамАЗ (ПРМ-1)																
6013 01	Электросварка	MP-3		1,5	500			333	0,4	Фтористые газ.соед	0342	0,00017	0,0002		0,00017	0,0002
									9,77	Железа оксид	0123	0,00407	0,00489		0,00407	0,00489
									1,73	Марганец и его соед.	0143	0,00072	0,00087		0,00072	0,00087
	Газовая резка углеродистая сталь	пропан	20			10	2500	250	8,87	Железа оксид	0123	0,02464	0,02218		0,02464	0,02218
									0,13	Марганец и его соед.	0143	0,00036	0,00033		0,00036	0,00033
									2,4	Азота диоксид	0301	0,00667	0,006		0,00667	0,006
									2,93	Оксид углерода	0337	0,00814	0,00733		0,00814	0,00733
Итого по ист.601301:									Фтористые газ.соед	0342				0,00017	0,0002	
									Железа оксид	0123				0,02871	0,02707	
									Марганец и его соед.	0143				0,00108	0,0012	
									Азота диоксид	0301				0,00667	0,006	
									Оксид углерода	0337				0,00814	0,00733	

16. Расчет выбросов загрязняющих веществ от металлообрабатывающих станков

Список литературы:

1. РНД 211.2.02.06-2004 Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов. Астана, 2004.

Количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от оборудования, не обеспеченного местными отсосами, определяется по формулам [1]:

$$M_c = k \times Q \times (1 \times n), \text{ г/с}$$

$$M_{\Gamma} = 3600 \times k \times Q \times T \times 10^{-6} (1 \times n), \text{ т/год}$$

где: k – коэффициент гравитационного оседания, для пыли абразивной и металлической $k = 0,2$, для других видов пылей $k = 0,4$;

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

T – фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч/год;

Пример расчета выброса загрязняющих веществ от заточного станка (ист.601302):

пыль абразивная:

$$M_c = 0,2 \times 0,019 \times (1-0) = 0,0038 \text{ г/с}$$

$$M_{\Gamma} = 3600 \times 0,2 \times 0,019 \times 200 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,0027 \text{ т/год}$$

взвешенные частицы:

$$M_c = 0,2 \times 0,029 \times (1-0) = 0,0058 \text{ г/с}$$

$$M_{\Gamma} = 3600 \times 0,2 \times 0,029 \times 200 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,0042 \text{ т/год}$$

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 16.1.

Таблица 16.1 - Результаты расчетов выбросов при механической обработке металла

№ источник	Процесс	Тип и марка станка	k	Т, ч/год	Q, г/с	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выделения ЗВ		КПД очис- ки, %	Выбросы ЗВ	
								г/с	т/год		г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2026-2030 гг.												
Передвижная мастерская на базе КамАЗ (ПРМ-1)												
601302	Металло- обработка	Заточной стан. d=400 мм	0,2	200	0,019 0,029	Пыль абразивная Взвешенные частицы	2930 2902	0,0038 0,0058	0,0027 0,0042		0,0038 0,0058	0,0027 0,0042
		Сверлильный станок	0,2	150	0,0011	Взвешенные частицы	2902	0,00022	0,00012		0,00022	0,00012
		Угловая шлифовальная машинка	0,2	150	0,203	Взвешенные частицы	2902	0,0406	0,0219		0,0406	0,0219
Итого по ист.601302:						Пыль абразивная	2930				0,0038	0,0027
						Взвешенные частицы	2902				0,0406	0,02622

17. Расчет выбросов загрязняющих веществ при ремонте резинотехнических изделий

Список литературы:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных предприятий. Астана, 2008 г.

Количество вредных веществ (пыль резины), выделяемых в воздушный бассейн в процессе работы шероховального станка, определяется по следующим формулам [1]:

$$M = q \times t \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год},$$

где q - удельное выделение пыли, при работе единицы оборудования (табл.4.6 [1]), г/с;
 t – среднее «чистое» время работы шероховального станка в год, час/год.

Расчет выбросов пыли при работе шероховального станка:

$$M = 0,0226 \times 100 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,0081 \text{ т/год или } 0,0226 \text{ г/с}$$

Количество вредных веществ, выделяемых в воздушный бассейн в процессе ремонта резинотехнических изделий, определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{год}} = q \times B \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: q - удельное выделение загрязняющего, г/кг ремонтных материалов, клея в процессе его нанесения с последующей сушкой и вулканизацией: бензин = 900 г/кг бензина, оксид углерода = 0,0018 г/кг, ангидрид сернистый = 0,0054 резины [1];
 B – количество израсходованных материалов в год, кг;

Максимально разовый выброс бензина определяется по формуле:

$$M_{\text{сек}} = q \times B / (t \times 3600), \text{ г/с}$$

где B - количество израсходованного бензина в день, кг;
 t – время, затрачиваемое на приготовление, нанесение и сушку клея в день, час.;

Максимально разовый выброс углерода оксида и ангидрида сернистого определяется по формуле:

$$M_{\text{сек}} = M_{\text{год}} \times 10^6 / (t \times 3600), \text{ г/с}$$

где t – «чистое» время вулканизации на одном станке в год, час/год.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от вулканизатора (ист.601303):

- пары бензина:

$$M_{\text{сек}} = 900 \times 0,025 / (0,5 \times 3600) = 0,0125 \text{ г/с}$$

$$M^{\text{бенз}} = 900 \times 5 \times 10^{-6} = 0,0045 \text{ т/год}$$

- оксид углерода:

$$M_{\text{сек}} = 0,00000009 \times 10^6 / (100,0 \times 3600) = 0,00000025 \text{ г/с}$$

$$M^{\text{CO}} = 0,0018 \times 50 \times 10^{-6} = 0,00000009 \text{ т/год}$$

- сернистый ангидрид:

$$M_{\text{сек}} = 0,0000003 \times 10^6 / (100,0 \times 3600) = 0,0000008 \text{ г/с}$$

$$M^{\text{CO}} = 0,0054 \times 50,0 \times 10^{-6} = 0,0000003 \text{ т/год}$$

Исходные данные и результаты расчетов сведены в таблице 17.1.

Таблица 17.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при ремонте РТИ

Источник выброса (выде-ления)	Процесс	Ремонтные материалы	Кол-во ремонтируемых камаз. шт./год	Кол-во израсход. ремонтных материалов. В. кг/год	Время работы в день, Тш, ч/день	Кол-во рабочих дней П _ш	Время работы в день, Тв, ч/день	Кол-во рабочих дней, п _в	Время приготов., нанесения и сушки материала. Т _п , ч/день	Кол-во рабочих дней п _б	Удельные выделения, g _i		Загрязняющее вещество	Код	Коэффициент гравитационного	М, г/с	Г, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2026-2030 гг.																	
Передвижная мастерская на базе КамАЗ (ПРМ-1)																	
6013 03	Вулканизация	Бензин	500	5					0,5	200	g _{б,г/кг}	900	Бензин нефтяной	2704		0,0125	0,0045
		Резина		50			0,5	200			gSO ₂ , г/кг	0,0054	Серы диоксид	0330		0,0000008	0,0000003
											gCO, г/кг	0,0018	Углерода оксид	0337		0,00000025	0,00000009
	Шерохование резины				0,5	200					g _п , г/с	0,0226	Пыль резины	2978	0	0,0226	0,0081

18. Расчет выбросов загрязняющих веществ в процессе зарядки аккумуляторных батарей

Список литературы:

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

Валовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{год}} = 0,9 \times q \times (Q_1 \times a_1) \times 10^{-9}, \text{ т/год}$$

где: q – удельные выделения серной кислоты;

$q=1$ мг/А в час - для серной кислоты,

$q=0,8$ мг/А в час - для натрия гидроокиси;

Q_1 – номинальная емкость каждого типа аккумуляторных батарей, обслуживаемых предприятием, А в час;

a_1 – количество проведенных зарядок батарей соответствующей емкости за год.

Расчет максимально разового выброса загрязняющих веществ производится исходя из условий, что мощность зарядных устройств используется с максимальной нагрузкой. При этом сначала определяется валовый выброс за день:

$$M_{\text{сут}} = 0,9 \times q \times (Q \times n') \times 10^{-9}, \text{ т/день}$$

где: Q – номинальная емкость наиболее емких аккумуляторных батарей, имеющихся на предприятии, Ач;

n' – максимальное количество вышеуказанных батарей, которые можно одновременно подсоединить к зарядному устройству.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{сек}} = M_{\text{сут}} \times 10^6 / 3600 \times t, \text{ г/сек}$$

где: t – цикл проведения зарядки в день. Принимаем $t=10$ [1].

Пример расчета выбросов *серной кислоты* при зарядке кислотных аккумуляторов (ист.601304):

$$M_{\text{сут}} = 0,9 \times 1,0 \times (190 \times 2) \times 10^{-9} = 0,0000003 \text{ т/день}$$

$$M_{\text{сек}} = 0,0000003 \times 10^6 / 3600 \times 10,0 = 0,00001 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0,9 \times 1,0 \times (190 \times 200) \times 10^{-9} = 0,00003 \text{ т/год}$$

Таблица 18.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при зарядке аккумуляторов

Источник выброса (выделения)	Тип аккумулятора	Q_1	a_1	g_i	Q	m	n'	$M_{сут}, \text{ т/день}$	Загрязняющее вещество	Код	Выбросы загрязняющих веществ	
											$M, \text{ г/с}$	$G, \text{ т/год}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2026-2030 гг.												
Передвижная мастерская на базе КамАЗ (ПРМ-1)												
601304	Кислотный	190	200	1,0	190	10	2	0,0000003	Серная кислота	0322	0,00001	0,00003

