

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА**

Кафедра экологии и рационального использования водных ресурсов

В. С. ДЕЦУК, М. В. ОВЧИННИКОВ

**ВЫБРОСЫ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СРОИТЕЛЬНЫХ
РАБОТ**

Пособие



Гомель 2002

УДК 574+502(075.86)
Д 396

Р е ц е н з е н т – зам. начальника отдела технической политики и инвестиций белорусской железной дороги В.И.Степук.

Децук В. С., Овчинников В. М.

Д 396 Выбросы загрязняющих веществ при производстве строительных работ: Пособие. – Гомель: БелГУТ, 2004 – 77 с.

Приведены методики расчета выбросов, основанные на современных нормативных документах, примеры расчета, с использованием реальных данных действующих предприятий. Пособие снабжено необходимым для расчетов приложением.

Предназначено для студентов строительных специальностей.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из самых важных форм контроля в области природопользования и охраны окружающей среды является государственная экологическая экспертиза. Ей предшествовало введение обязательной процедуры оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) хозяйственной деятельности в индустриально развитых странах мира.

Наиболее законченные методологические и организационные принципы ОВОС были разработаны в США. Экологическая экспертиза проектов в США введена в хозяйственную практику после принятия в 1969 году Закона о национальной политике в отношении окружающей среды. Она проводится при строительстве новых производственных объектов и касается в целом принятия правительственными органами таких хозяйственных решений, которые вовлекают достаточно крупные капиталовложения. В конце 80-х годов на международном уровне принимается Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте и другие документы, регламентирующие порядок подготовки и принятия экологически значимых решений в области хозяйственной деятельности. Процедура обязательной экологической экспертизы введена практически во всех развитых и во многих развивающихся странах мира.

Конечной задачей экологической экспертизы является составление заключения о влиянии объекта на окружающую среду, на основании которого делается вывод об экологической безопасности и целесообразности реализации проекта. Одна из главных целей проведения соответствующих исследований состоит в том, чтобы сделать анализ состояния окружающей среды составной и неотъемлемой частью технико-экономического обоснования проекта. Затраты на ОВОС в индустриально развитых странах составляют в среднем 1 % от сметной стоимости проекта и около 25 % затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Возможное повышение стоимости проектов, связанное с проведением ОВОС и последующим учетом в рабочих проектах экологических ограничений, окупается в Беларуси в среднем за 5 – 7 лет. Включение экологических факторов в процессе принятия решений еще на стадии проектирования

оказывается в 3 – 4 раза дешевле последующей доустановки очистного оборудования.

Государственная экологическая экспертиза в Беларуси введена с целью определения экологической обоснованности концепций и схем развития промышленных комплексов, выбора оптимального варианта хозяйственного решения.

Государственная экологическая экспертиза носит обязательный характер и предшествует принятию хозяйственных решений.

Цели государственной экологической экспертизы определяются Законами Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе» (1993 г.) и «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе» (2000 г.). Неотъемлемой частью экологической экспертизы объектов является инвентаризация выбросов при всех технологических процессах. Когда использование натуральных измерений затруднено или нецелесообразно, применяют расчетные методики.

Расчет выбросов основан на использовании удельных показателей, т.е. выбросов загрязняющих веществ, приведенных к единице времени, оборудования, массе получаемой продукции или расходуемых, топлива, сырья и материалов.

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ от производственного оборудования выявлены по результатам исследований, проводимых научно-исследовательскими и проектными организациями.

Методики расчета предназначены для расчета выбросов загрязняющих веществ как от организованных и неорганизованных стационарных источников, так и от передвижных при производстве строительных работ.

1 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

ОТ НЕОРГАНИЗОВАННЫХ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

В процессе строительства и эксплуатации транспортных объектов происходит загрязнение воздушной среды как из организованных источников, так и неорганизованных. Однако в силу специфики строительных работ непосредственно на строительных объектах преобладают неорганизованные источники.

К неорганизованным источникам относятся выбросы, поступающие в воздушную среду в виде ненаправленных потоков пыли в результате нарушения герметичности или отсутствия укрытий технологического оборудования

Источниками неорганизованных выбросов являются:

- узлы пересыпки материалов;
- перевалочные работы на складе;
- хранилища пылящих материалов;
- узлы загрузки продукции в неспециализированный транспорт навалом;
- карьерный транспорт и механизмы;
- дороги с покрытиями и без покрытия;
- погрузочно- разгрузочные работы;
- бурение шурфов и скважин;
- взрывные работы.

Приведены расчеты максимально разовых выбросов (г/с) и валовых выбросов (т/год), которые определяются по числу часов работы оборудования в год, а для взрывных работ по количеству проводимых взрывов за год.

1.1 Расчет выбросов от источника типа – склады

Основным загрязняющим атмосферу веществом является пыль различного химического и гранулометрического состава. Пыление происходит при ссыпке, пересыпке, перемещении и хранении материала.

Максимально разовые выбросы для источников типа – склады можно охарактеризовать следующим уравнением:

$$M = M^P + M^{xp} = \frac{K_1 K_2 K_3 K_5 K_7 T_1 10^6 B^I}{3600} + K_3 \cdot K_4 K_5 K_6 K_7 \text{СП}, \quad \text{г/с}$$

(1.1)

где: M^P – максимально разовые выбросы при переработке (ссыпка, переплавка, перевалка, перемещение материала), г/с;

M^{xp} – максимально разовые выбросы при статическом хранении материала, г/с,

K_1 – весовая доля пылевой фракции в материале (таблица А.1);

K_2 – доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (таблица А.1);

K_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (таблица А.2);

K_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования (таблица А.3);

K_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала (таблица А.4);

K_6 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного материала и определяемый как соотношение: $\frac{\Pi_{\text{факт.}}}{\Pi}$;

значение K_6 колеблется в пределах 1,3 – 1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения;

K_7 – коэффициент, учитывающий крупность материала (таблица А.5);

$\Pi_{\text{факт.}}^x$ – фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения, м²;

Π – поверхность пыления в плане, м²;

C – унос пыли с одного м² фактической поверхности, г/м²с (таблица А.6);

T_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/ч;

B^I – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки, (таблица А.7).

*) – учитывать только площадь, на которой производятся погрузочно-разгрузочные работы.

Валовый выброс при разгрузке сыпучих материалов, т/год:

$$G^p = M^p T_1 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}.$$

(1.2)

Валовый выброс при статическом хранении сыпучих материалов:

$$G^{xp} = M^{xp} T \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}, \text{ т/год}$$

(1.3)

где T_1 – время разгрузки сыпучих материалов, ч/год;

T – время хранения сыпучих материалов, ч/год;

M^p, M^{xp} – максимально разовые выбросы соответственно при разгрузке и хранении сыпучих материалов, г/с;

1.2 Расчет выбросов при пересыпке пылящих материалов

Интенсивными неорганизованными источниками пылеобразования являются: пересыпка материала; погрузка материала в открытые вагоны, полувагоны; разгрузка материала из открытых вагонов грейфером в бункер; разгрузка самосвалов в бункер; ссыпка материала открытой струей в склад и др.

Пылевыведения от всех этих источников могут быть рассчитаны по формуле, г/с:

$$M = \frac{K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_7 B^I T 10^6}{3600},$$

(1.4)

где $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_7, B^I$ – коэффициенты, аналогичные коэффициентам в формуле 1.1;

T – производительность узла пересыпки, т/ч;

B^I – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (таблица А.7).

1.3 Расчет выбросов в карьерах

Карьеры можно рассматривать, как единые источники равномерно распределенных по площади выбросов от автотранспортных, выемочно-погрузочных и буровзрывных работ.

1.3.1 Расчет выбросов пыли при автотранспортных работах в карьерах

Движение автотранспорта в карьерах обуславливают выделение пыли в результате взаимодействия колес с полотном дороги и сдува ее с поверхности материала, груженого в кузов машины.

Общее количество пыли, выделяемое автотранспортом в пределах карьера, можно характеризовать следующим уравнением, г/с:

$$(1.5) \quad M \frac{C_1 \cdot C_2 C_3 N Z q_1 K_5 C_7}{3600} + C_4 C_5 K_2 q_2^1 \Pi_0 n ,$$

где: C_1 – коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта (таблица А.8). Средняя грузоподъемность определяется как частное от деления суммарной грузоподъемности всех действующих в карьере машин на их число n при условии, что максимальная и минимальная грузоподъемности отличаются не более чем в 2 раза.

C_2 – коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта в карьере (таблица А.9);

C_3 – коэффициент, учитывающий состояние дорог (таблица А.10);

C_4 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе и определяемый как соотношение:

$$\frac{\Pi_{\text{факт.}}^1}{\Pi_0} ,$$

где: $\Pi_{\text{факт.}}^1$ – фактическая поверхность материала на платформе, м²;

Π_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 материала,

кото-

рая определяется как геометрическая сумма скорости ветра и обратного вектора средней скорости движения транспорта, (таблица А.11);

K_5 – коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя, (таблица А.4);

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

Z – средняя протяженность одной ходки в пределах карьера, км;
 q_1 – пылевыведения в атмосферу на 1 км пробега при $C_1 = C_2 = C_3 = 1$, принимается равным 1450 г;
 q_2^1 – пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе, г/м²с; $q_2^1 = C$ (таблица А.6);
 Π_0 – средняя площадь платформы, м²;
 n – число автомашин, работающих в карьере;
 C_7 – коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу и равной 0,01.

1.3.2 Расчет выбросов при выемочно-погрузочных работах

При работе экскаваторов пыль выделяется при погрузке материала в автосамосвалы.

Пылевыведение определяется уравнением, г/с:

$$M = \frac{K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_7 T \cdot 10^6 B'}{3600}, \quad (1.6)$$

где: $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_7$ – коэффициенты, принимаемые по таблицам

А.1 – А.4;

T и B – в соответствии с формулой 1.4.

1.3.3 Расчеты выбросов при буровых работах

Выбросы загрязнений в атмосферу при буровых работах описываются следующим уравнением, г/с:

$$M = \frac{nZ \left(1 - \frac{\eta_{\text{Т}} A}{100}\right)}{3600}, \quad (1.7)$$

где: n – количество одновременно работающих буровых станков;

Z – количество пыли, выделяемое при бурении одним станком, г/ч (таблица А.3);

η_{O} – эффективность системы пылеочистки, % (таблица А.4).

В случае если в забое работают станки различных систем, г/с:

$$M = \frac{n_1 Z_1 \left(1 - \frac{\eta_{T_1} A_1}{100}\right) + n_2 Z_2 \left(1 - \frac{\eta_{T_2} A_2}{100}\right) + \dots + n_n Z_n \left(1 - \frac{\eta_{T_n} A_n}{100}\right)}{3600},$$

(1.8)

где: n_1, n_2, \dots, n_n – количество одновременно работающих станков различных систем;

Z_1, Z_2, \dots, Z_n – количество пыли, выделяемое из скважин перед пылеочисткой, г/ч (таблица А.12);

$\eta_{T_1}, \eta_{T_2}, \dots, \eta_{T_n}$ – эффективность установленного пылеочистного оборудования, % (таблица А.13);

A_1, A_2, \dots, A_n – коэффициент, учитывающий исправную работу очистного оборудования.

Коэффициент A рассчитывается по формуле:

$$A = \frac{N}{N_1},$$

(1.9)

где: N – количество дней исправной работы очистного оборудования за год;

N_1 – количество дней работы технологического оборудования за год.

1.3.4 Расчет выбросов пыли при взрывных работах

Взрывные работы сопровождаются массовым выделением пыли.

Большая мощность пылевыведения обуславливает кратковременное загрязнение атмосферы, в сотни раз превышающее ПДК. Для расчета одновременных выбросов пыли при взрывных работах можно воспользоваться уравнением, г/с:

$$M = a_1 a_2 a_3 a_4 Д \cdot 10^6,$$

(1.10)

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

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

a_3 – коэффициент, учитывающий скорость ветра в зоне взрыва, $a_3 = K_3$, (таблица А.2);

a_4 – коэффициент, учитывающий влияние обводнения скважин и предварительного увлажнения забоя, (таблица А.14);

Д – величина заряда ВВ, кг.

Поскольку длительность эмиссии пыли при взрывных работах невелика (в пределах 10 мин), то эти загрязнения следует принимать во внимание в основном при расчете залповых выбросов предприятия.

Количество газовых примесей, выделяющееся при взрывах, можно рассчитывать, используя данные таблиц А.15 и А.16.

Пример расчета. Место разгрузки щебня представляет собой открытую площадку. Расход щебня за год 4320 т. Источник неорганизованный. Рассматриваемые интервалы скоростей ветра: 0–2; 2–5; 5–7 м/с. Разгрузка осуществляется из полувагонов грузоподъемностью 70 т.

Производительность разгрузки полувагонов грузоподъемностью 70 т составляет $T_1 = 16$ тонн в час.

Максимально разовый выброс при разгрузке щебня и скорости ветра 2–5 м/с, г/с:

$$M^P = \frac{0,02 \cdot 0,04 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 16 \cdot 10^6 \cdot 0,5}{3600} = 0,107$$

Аналогично рассчитывают максимально разовые выбросы при разгрузке щебня для других скоростей ветра.

Валовый выброс при разгрузке щебня, т/год:

$$T = \frac{4320}{16} = 270 \text{ ч/год,}$$
$$G^P = 107 \cdot 270 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} = 0,1047$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приведен в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – Результаты расчета

Участок	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_7	T_1 т/ч	B	выбросы	
									M , г/с	G , т/год
ост выгрузки ки щебня	0,04	0,02	1 1,2 1,4	1	0,1	0,5	16	0,5	0,089 0,107 0,125	0,087 0,104 0,1

Пример расчета. Место разгрузки и хранения песка (склад песка) представляет собой площадку, закрытую с трех сторон. Площадь склада $F = 100 \text{ м}^2$. Расход песка за год 8500 т. Источник неорганизованный. Время пыления составляет 2000 часов за год. Рассматриваемые интервалы скоростей ветра: 0–2; 2–5; 5–7 м/с. Разгрузка осуществляется с помощью автосамосвалов грузоподъемностью 8 т.

Производительность пересыпки самосвалов грузоподъемностью 8 тонн составляет $T_1 = 96$ т/ч.

Максимально разовый выброс при разгрузке песка и скорости ветра 0–2 м/с, г/с:

$$M^P = \frac{0,04 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 1 \cdot 96 \cdot 10^6 \cdot 0,4}{3600} = 0,42$$

Аналогично рассчитывают максимально разовые выбросы при разгрузке песка для других скоростей ветра.

Максимально разовый выброс при хранении песка и скорости ветра 0–2 м/с, г/с:

$$M^{XP} = 1 \cdot 0,5 \cdot 0,1 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 0,002 \cdot 76,9 = 0,0099$$

Аналогично рассчитывают максимально разовые выбросы при хранении песка для других скоростей ветра.

Валовый выброс при разгрузке песка, т/год :

$$T = \frac{8500}{96} = 89 \text{ ч/год.}$$

$$G^P = 0,42 \cdot 89 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} = 0,134$$

Валовый выброс при хранении песка, т/год:

$$T = 2000 \text{ ч.}$$

$$G^{xp} = 0,0099 \cdot 2000 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} = 0,072 .$$

Суммарный валовый выброс от неорганизованного источника разгрузки и хранения песка, т/год :

$$G = 0,134 + 0,072 = 0,206 .$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приведен в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Результаты расчета

Участок	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7
Площадка: разгрузки песка	0,04	0,0 2	1	0,01	1		1
			1,2	0,01	1		1
			1,4	0,01	1		1
хранения песка			1		1	1,3	1
			1,2		1		1
			1,4		1		1

Продолжение таблицы

Участок	T_1 , т/ч	B	C , г/м ² с	Π , м ²	T , ч/год	выбросы	
						M ,г/с	G ,т/год
Площадка: разгрузки песка	96	0,4	0,003		89	0,42	0,134
						0,504	0,161
						0,588	0,188
хранения песка				13,8	2000	0,0099	0,072
						0,1188	0,086
						0,1366	0,101
Итого:						0,4299	0,206
						0,6228	0,247
						0,7246	0,289

2 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СЖИГАНИИ ТОПЛИВА В КОТЛОАГРЕГАТАХ

2.1 Общие положения

Предлагаемый расчет предназначен для определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с газообразными продуктами сгорания при сжигании твердого топлива, мазута и газа в топках промышленных и коммунальных котлоагрегатов и теплогенераторов (малометражные отопительные котлы, отопительно-сварочные аппараты, печи), а также в битумноплавильных установках, используемых при производстве строительных работ производительностью до 30 т/ч.

При сжигании твердого топлива наряду с основными продуктами сгорания (CO_2 , H_2O , NO_2) в атмосферу поступают: летучая зола с частицами несгоревшего топлива, оксиды серы, углерода и азота. При сжигании мазута с дымовыми газами выбрасываются: оксид серы, оксид азота, диоксид азота, твердые продукты неполного сгорания и соединения ванадия. При сжигании газа с дымовыми газами выбрасываются: диоксид азота, оксид углерода. Оксид углерода образуется в процессе горения топлива при недостаточном содержании кислорода. Оксиды серы образуются из серы, содержащейся как в твердом, так и в жидком топливе. Оксиды азота образуются при соединении атмосферного азота с кислородом воздуха при высоких температурах.

2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах

Котлоагрегаты котельной работают на различных видах топлива (твердом, жидком и газообразном). Выбросы загрязняющих веществ зависят как от количества и вида топлива, так и от типа котлоагрегата.

Учитываемыми загрязняющими веществами, выделяющимися при сгорании топлива, являются: твердые частицы, оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы (сернистый ангидрид), пятиокись ванадия.

Валовый выброс твердых частиц в дымовых газах котельной определяется по формуле, т/год:

$$G_T = q_T m \chi \left(1 - \frac{\eta_T}{100}\right), \quad (2.1)$$

где q_T – зольность топлива, % (таблица А.17);

m – количество израсходованного топлива за год, т;

χ – безразмерный коэффициент (таблица А.18);

η_T – эффективность золоуловителей, % (таблица А.19).

Максимально разовый выброс определяется по формуле, г/с:

$$M_T = \frac{q_T m' \chi \left(1 - \frac{\eta_T}{100}\right) 10^6}{n \cdot 24 \cdot 3600}, \quad (2.2)$$

где m' – расход топлива за самый холодный месяц года, т;

n – количество дней в самом холодном месяце этого года.

Валовый выброс оксида углерода рассчитывается по формуле, т/год:

$$G_{CO} = C_{CO} m \left(1 - \frac{q_1}{100}\right) \cdot 10^{-3}, \quad (2.3)$$

где q_1 – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания, % (таблица А.20);

m – количество израсходованного топлива, т/год, тыс. м³/год;

C_{CO} – выход оксида углерода при сжигании топлива, кг/т, кг/тыс. м³.

$$C_{CO} = q_2 R Q_i^n, \quad (2.4)$$

где q_2 – потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, % (таблица А.20);

R – коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива: $R = 1$ – для твердого топлива, $R = 0,5$ – для газа, $R = 0,65$ – для мазута;

Q_i^n – низшая теплота сгорания натурального топлива (таблица А.17).

Максимально разовый выброс оксида углерода определяется по формуле, г/с:

$$M_{\text{CO}} = \frac{C_{\text{CO}} m' (1 - \frac{q_1}{100}) \cdot 10^3}{n_{24} \cdot 3600},$$

(2.5)

где m' – расход топлива за самый холодный месяц, т.

Валовый выброс оксидов азота определяется, т/год:

$$G_{\text{NO}_2} = m Q_1^n K_{\text{NO}_2} (1 - \beta) \cdot 10^{-3},$$

(2.6)

где K_{NO_2} – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на один ГДж тепла, кг/ГДж, (таблица А.22) для различных видов топлива в зависимости от производительности котлоагрегата (Д);

β – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений.

Для котлов производительностью до 30 т/ч. $\beta = 0$. Максимально разовый выброс определяется по формуле, г/с:

$$M_{\text{NO}_2} = \frac{m' Q_1^n K_{\text{NO}_2} (1 - \xi) 10^3}{n_{24} \cdot 3600},$$

(2.7)

Валовый выброс оксидов серы определяется только для твердого и жидкого топлива по формуле, т/год:

$$G_{\text{SO}_2} = 0,02 m S^r (1 - \eta'_{\text{SO}_2}) (1 - \eta''_{\text{SO}_2}),$$

(2.8)

где S^r – содержание серы в топливе, % (таблица А.17);

η'_{SO_2} – доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива. Для эстонских или ленинградских сланцев принимается равной 0,8, остальных сланцев – 0,5; углей Канско-Ачинского бассейна – 0,2, Березовских – 0,5; торфа – 0,15, экибастузских – 0,2, прочих углей – 0,1; мазута – 0,2;

η_{SO_2}'' – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоуловителей принимается равной нулю.
Максимально разовый выброс определяется по формуле, г/с:

$$M_{\text{SO}_2} = \frac{0,02mS^r(1 - \eta_{\text{SO}_2}') (1 - \eta_{\text{SO}_2}'') \cdot 10^6}{n24 \cdot 3600}, \quad (2.9)$$

Расчет выбросов пентооксида ванадия, поступающей в атмосферу с дымовыми газами при сжигании жидкого топлива, выполняется по формуле, кг/год:

$$G_{\text{V}_2\text{O}_5} = Q_{\text{V}_2\text{O}_5} B' (1 - \eta_{\text{oc}}) (1 - \frac{\eta_{\text{T}}}{100}) 10^{-3}, \quad (2.10)$$

где B' – количество израсходованного мазута за год, т;

$Q_{\text{V}_2\text{O}_5}$ – содержание пентооксида ванадия в жидком топливе, г/т (при отсутствии результатов анализа топлива, для мазута с $S^r > 0,4\%$ определяют по формуле 2.11);

η_{oc} – коэффициент оседания пентооксида ванадия на поверхностях нагрева котлов: $\eta_{\text{oc}} = 0,07$ – для котлов с промежуточными пароперегревателями, очистка поверхностей нагрева которых проводится в остановленном состоянии; $\eta_{\text{oc}} = 0,05$ – для котлов без промежуточных пароперегревателей при тех же условиях очистки; $\eta_{\text{oc}} = 0$ – для остальных случаев;

η_{T} – доля твердых веществ в продуктах сгорания жидкого топлива, улавливаемых в устройствах для очистки газов мазутных котлов (оценивается по средним показателям работы улавливающих устройств за год или по таблице А.2.2.2).

Содержание пентооксида ванадия в жидком топливе ориентировочно определяют по формуле, г/год:

$$Q_{\text{V}_2\text{O}_5} = 95,4S^r - 31,6, \quad (2.11)$$

где S^r , % – для малосернистого мазута – 0,5;
 – для сернистого мазута – 1,9;
 – для высокосернистого мазута – 4,1.

Расчет максимально разового выброса ванадия проводится по формуле, г/с:

$$(2.12) \quad M_{V_2O_5} = \frac{Q_{V_2O_5} B'' (1 - \eta_{oc}) (1 - \frac{\eta_T}{100})}{n \cdot 24 \cdot 3600},$$

где B'' – количество мазута, израсходованного в самый холодный месяц года, т;

n – количество дней в расчетном месяце.

Валовые выбросы углеводородов $C_{12} - C_{19}$ определяются по формуле, т/год:

$$(2.13) \quad G = pm \cdot 10^{-2},$$

где: p – естественная убыль материала, %, $p = 0,7$;
 m – масса материала, т, $m = 150$ т.

Массовый выброс углеводородов $C_{12} - C_{19}$, г/с:

$$(2.14) \quad M = \frac{pm}{360T},$$

где: T – время работы котла за год, ч.

Пример расчета. В качестве битумноплавильной установки на предприятии эксплуатируется КЭ – 1А. Топливом служит дизельное топливо. Битумноплавильная установка служит для варки битума при проведении кровельных работ. Результат расчета максимального расхода топлива и исходные данные для расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приведены ниже.

1. Тип и марка битумноплавильной установки – котел типа КЭ – 1А;
2. Количество установок – 1,

3. Режим работы, час/ год – 580,
4. Вид топлива – дизельное топливо,
5. Максимальный расход, г/с – 80,
6. Расход топлива за год, т – 3,

1 Валовый выброс твердых частиц в дымовых газах котельной определяется по формуле 2.1, т/год:

$$G_{\text{ТВ}} = m q_{\text{T}} \chi \left(1 - \frac{h_{\text{T}}}{100}\right) = 3 \cdot 0,25 \cdot 0,010 = 0,00075.$$

Максимально разовый выброс определяется по формуле 2.2, г/с:

$$M_{\text{ТВ}} = \frac{q_{\text{T}} m' \chi \left(1 - \frac{h_{\text{T}}}{100}\right) \cdot 10^6}{n \cdot 24 \cdot 3600} = \frac{0,25 \cdot 0,5 \cdot 0,10 \cdot 10^6}{30 \cdot 24 \cdot 3600} = 0,00048$$

2 Валовый выброс оксида углерода рассчитывается по формуле 2.3, предварительно рассчитав по формуле 2.4 выход оксида углерода(кг/т) при сжигании топлива, т/год:

$$C_{\text{CO}} = q_2 R Q_1^{\text{f}} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 42,75 = 10,69 ,$$

Тепловая мощность установки, кВт – 70.

$$G_{\text{CO}} = C_{\text{CO}} m \left(1 - \frac{q_1}{100}\right) \cdot 10^{-3} = 10,69 \cdot 3 \cdot \left(1 - \frac{0,5}{100}\right) \cdot 10^{-3} = 0,0319 .$$

Максимально разовый выброс определяется по формуле 2.5, г/с:

$$M_{\text{CO}} = \frac{C_{\text{CO}} m' \left(1 - \frac{q_1}{100}\right) \cdot 10^3}{30 \cdot 24 \cdot 3600} = \frac{10,69 \cdot 0,5 \cdot \left(1 - \frac{0,5}{100}\right)}{30 \cdot 24 \cdot 3600} = 0,0021$$

3 Валовый выброс диоксида азота рассчитывается по формуле 2.6, т/год:

$$G_{\text{NO}_2} = m Q_i^r K_{\text{NO}_2} (1 - \beta) \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 42,75 \cdot 0,08 \cdot 10^{-3} = 0,0103,$$

Максимально разовый выброс определяется по формуле 2.7, г/с:

$$M_{\text{NO}_2} = \frac{m' \cdot Q_i^r \cdot K_{\text{NO}_2} \cdot (1 - \beta) \cdot 10^3}{n \cdot 24 \cdot 3600} = \frac{0,5 \cdot 42,75 \cdot 0,08 \cdot 10^3}{30 \cdot 24 \cdot 3600} = 0,0007.$$

4 Валовый выброс диоксида серы рассчитывается по формуле 2.8, т/год:

$$G_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot m' \cdot S^r \cdot (1 - \eta'_{\text{SO}_2}) \cdot (1 - \eta''_{\text{SO}_2}) = 0,02 \cdot 3 \cdot 0,3 \cdot (1 - 0,02) = 0,018$$

Максимально разовый выброс определяется по формуле 2.9, г/с:

$$M_{\text{ТВ}} = \frac{0,02 \cdot m' \cdot S^r \cdot (1 - \eta'_{\text{SO}_2}) \cdot (1 - \eta''_{\text{SO}_2}) \cdot 10^6}{n \cdot 24 \cdot 3600} = \frac{0,02 \cdot 0,5 \cdot 0,3 \cdot (1 - 0,02) \cdot 10^6}{30 \cdot 24 \cdot 3600} =$$

5 Валовые выбросы углеводородов $C_{12} - C_{19}$ определяются по формуле 2.13, т/год:

$$G = p \cdot m \cdot 10^{-2} = 0,7 \cdot 150 \cdot 10^{-2} = 1,050.$$

Массовый выброс углеводородов $C_{12} - C_{19}$ определяется по формуле 2.14, г/с:

$$M = \frac{p \cdot m}{360 \cdot T} = \frac{0,7 \cdot 150}{360 \cdot 580} = 0,0005.$$

Расчет выбросов пентооксида ванадия производится для жидкого топлива только при условии, что $S^r > 0,3$, поэтому в данном примере в расчете нет необходимости.

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при варке битума приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Результаты расчета

Наименование загрязнителя	Выброс	
	M , г/с	G , т/г

Углеводороды C ₁₂ – C ₁₉	0,0005	1,050
Твердые частицы	0,00048	0,00075
Диоксид серы	0,00093	0,018
Оксид углерода	0,0319	0,0021
Диоксид азота	0,0007	0,0103

3 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ НАНЕСЕНИИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

3.1 Общие положения

Выделение (выбросов) загрязняющих веществ в процессе формирования покрытия на поверхности происходит при нанесении лакокрасочного материала и его сушке. Окраска поверхностей производится методом пневматического и безвоздушного распыления; окраска в электростатическом поле; окунания; кистью и валиком. Окраска и сушка осуществляется как в специальных камерах, так и на открытых площадях. В процессе выполнения работ в воздушную среду выделяются загрязняющие вещества в виде паров растворителя и аэрозоля краски.

Выброс загрязняющего вещества, содержащегося в составе лакокрасочного материала, зависит от его состава, способа нанесения покрытия, производительности применяемого оборудования, толщины наносимого покрытия, наличия средств по улавливанию или нейтрализации загрязняющих веществ и другого.

В настоящей методике принято, что в процессе окраски и сушки происходит полный переход летучей части лакокрасочного материала и/или растворителя в газообразное состояние.

В качестве исходных данных для расчетов загрязняющих веществ принимают фактический или плановый расход лакокрасочного материала, долю содержания в нем летучей части, долю компонентов летучей части, а при наличии очистных сооружений учитывается эффективность их работы, т.е. степень очистки.

В оборудования по улавливанию или обезвреживанию (газоочистки) – случаи отсутствия данных о летучей части лакокрасочного материала поставщик или потребитель данного материала должен получить заключение о составе летучей части у аккредитованной лаборатории.

Расчет выделения загрязняющих веществ производится отдельно при окраске и при сушке.

3.2 Расчет выбросов от организованных источников

1 Валовый выброс красочного аэрозоля (M_a) в тоннах, выделяющегося или выбрасываемого в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки,

при нанесении лакокрасочного материала на поверхность изделия, определяется по формуле т/год:

$$G_a = M_k f_a f_\tau \cdot 10^{-4}, \quad (3.1)$$

где M_a – масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;
 f_a – доля лакокрасочного материала, потерянного в виде аэрозоля, в процентах, принимается по таблице А.22;
 f_τ – доля твердой составляющей в лакокрасочном материале в процентах, принимается по таблице А.23.

2 Валовый выброс красочного аэрозоля (G_a) в тоннах, выделяющегося в атмосферу при наличии газоочистки, определяется по формуле т/год:

$$G_a = M_k f_a f_\tau (1-n) \cdot 10^{-4}, \quad (3.2)$$

где M_k – масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;
 f_a – доля лакокрасочного материала, потерянного в виде аэрозоля, в процентах, принимается по таблице А.22;
 f_τ – доля твердой составляющей в лакокрасочном материале в процентах, принимается по таблице А.23;
 n – степень очистки в долях от единицы.

3 Общее количество загрязняющих веществ, выделяющихся и выбрасываемых в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки, содержащихся в летучей части лакокрасочного материала при нанесении покрытия, определяется по формуле, т/год:

$$G_a = M_k f_p f_{p.o} \cdot 10^{-4}, \quad (3.3)$$

где M_k – масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;
 f_p – доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по таблице А.23;
 $f_{p.o}$ – доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при окраске, принимается по таблице А.22.

4 Общее количество загрязняющих веществ, выделяющихся и выбрасываемых в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки, содержащихся в летучей части лакокрасочного материала при сушке, определяется по формуле, т/год:

$$G_a = M_k f_p f_{p.c} \cdot 10^{-4}, \quad (3.4)$$

где M_k – масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;
 f_p – доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по таблице А.23;
 $f_{p.c.}$ – доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при сушке, принимается по таблице А.22.

5 Выделение или валовый выброс в тоннах при отсутствии газоочистки индивидуального загрязняющего вещества, содержащегося в лакокрасочном материале при нанесении покрытия (G_o) и сушке (G_c), определяется по следующим формулам:

$$G_o = M_k f_p f_{p.o} f_k \cdot 10^{-6}, \quad (3.5)$$

где M_k – масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;
 f_p – доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по таблице А.23;
 $f_{p.o}$ – доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при нанесении покрытий, принимается по таблице А.22.
 f_k – доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по таблице А.23;

$$G_c = M_k f_p f_{p.c} f_k \cdot 10^{-6}, \quad (3.6)$$

где M_k – масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;
 f_p – доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по таблице А.23;
 $f_{p.c.}$ – доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при сушке, принимается по таблице А.22.
 f_k – доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по таблице А.23

6 Валовый выброс индивидуального загрязняющего вещества, содержащегося в летучей части лакокрасочного материала при наличии газоочистки в процессе нанесения покрытия и сушки, определяется по следующим формулам :

$$G_{ok} = M_k f_p f_{p.o} f_k \cdot (1-n) \cdot 10^{-6}, \quad (3.7)$$

где M_k – масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;
 f_p – доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по таблице А.23;
 $f_{p.o.}$ – доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при нанесении покрытий, принимается по таблице А.22;
 f_k – доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по таблице А.23
 n – степень очистки в долях от единицы;

$$G_{ck} = M_k f_p f_{p.c} f_k \cdot (1-n) \cdot 10^{-6}, \quad (3.8)$$

где M_k – масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;
 f_p – доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по таблице А.23;
 $f_{p.c}$ – доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при сушке, принимается по таблице А.22;
 f_k – доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по таблице А.23;
 n – степень очистки в долях от единицы.

7 Общий выброс индивидуального загрязняющего вещества ($G_{общ}$), содержащегося в летучей части лакокрасочного материала, определяется по формуле , т:

$$G_{общ} = G_{ок} + G_{ck} . \quad (3.9)$$

8 В случаях, когда известны суммарная площадь поверхности окрашиваемого изделия и удельное количество загрязняющего вещества, выделяющегося в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки, при применении определенного типа лакокрасочного материала в конкретном технологическом процессе и однослойном покрытии, количество загрязняющего вещества в тоннах определяется по формуле:

$$G_{окp} = 10^{-6} \sum_{i=1}^n q_u F_{ij}, \quad (3.10)$$

где q_{ij} – удельное количество загрязняющего вещества, выделяющегося в атмосферу при применении i -того типа лакокрасочного материала

при j -том технологическом процессе нанесения покрытия с учетом транспортировки и предварительной сушки, $г/м^2$;
 F_{ij} – суммарная поверхность изделий, окрашиваемых i -тым типом лакокрасочного материала при j -том технологическом процессе нанесения покрытия, $м^2/год$.

9 Масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени ($г/с$), рассчитывается по тем же формулам, что валовой выброс. Только вместо массы лакокрасочного материала, используемого для покрытия (M_k), используется масса лакокрасочного материала, расходуемого в единицу времени, с учетом рекомендаций ОНД-86 не более чем за 30-минутным интервал осреднения, или по формуле:

$$M_k = M_{c.p.} \cdot 1000 / (t \cdot 60), \quad (3.11)$$

где $M_{c.p.}$ – расход лакокрасочного материала за t минут ведения технологического процесса нанесения покрытия, $кг$;

t – время ведения технологического процесса, $мин$.

Следовательно, формула 3.1 расчета количества красочного аэрозоля, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, примет вид:

$$M_p = 0,56 M_k f_a f_t \cdot 10^{-4}, \quad (3.12)$$

где M_k – масса лакокрасочного материала, используемого за 30 минут ведения технологического процесса нанесения покрытия, $кг$.

Формулы 3.2 – 3.10 имеют аналогичный вид.

3.3 Расчет выбросов от неорганизованных источников

При нанесении лакокрасочных покрытий на архитектурные элементы зданий и сооружений, строительные конструкции, трубопроводы, воздуховоды, трубы, технологические агрегаты и тому подобное при отсутствии оборудования по отсосу загрязненного воздуха источники являются неорганизованными и расчет выбросов загрязняющих веществ, содержащихся в летучей части лакокрасочного материала, проводится по формуле, $т$:

$$G = 0,56 M_k f_a f_t \cdot 10^{-4}. \quad (3.13)$$

Расчет выбросов красочного аэрозоля только на открытом воздухе проводится по формуле 3.1.

Пример расчета. На строительном объекте производится окраска поверхностей с использованием краски МЛ-12. Краска наносится пневматическим методом.

Годовой расход краски – 1,8 т;

Получасовой расход краски – 1,5 кг;

Очистные сооружения отсутствуют.

В соответствии с таблицей А.23 содержание летучей части – 49,5%

Состав летучей части:

Спирт Н-бутиловый – 20,78%;

уайт-спирит – 20,14%;

этилцеллозольв – 1,4%;

сольвейт – 57,68%.

При нанесении покрытия пневматическим методом, в соответствии с таблицей А.22: $f_{p.o} = 25\%$; $f_{p.c} = 75\%$.

Рассчитаем валовые выбросы при окраске по формуле 3.5, т/год:

$$G_o(\text{спирт н-бутиловый}) = 1,8 \cdot 49,5 \cdot 25 \cdot 20,78 \cdot 10^{-6} = 0,04627;$$

$$G_o(\text{уайт-спирит}) = 1,8 \cdot 49,5 \cdot 25 \cdot 20,14 \cdot 10^{-6} = 0,04486;$$

$$G_o(\text{этилцеллозольв}) = 1,8 \cdot 49,5 \cdot 25 \cdot 1,4 \cdot 10^{-6} = 0,00312;$$

$$G_o(\text{сольвейт}) = 1,8 \cdot 49,5 \cdot 25 \cdot 57,68 \cdot 10^{-6} = 0,12849.$$

Рассчитаем валовые выбросы при сушке по формуле 3.6, т/год:

$$G_c(\text{спирт н-бутиловый}) = 1,8 \cdot 49,5 \cdot 75 \cdot 20,78 \cdot 10^{-6} = 0,13887;$$

$$G_c(\text{уайт-спирит}) = 1,8 \cdot 49,5 \cdot 75 \cdot 20,14 \cdot 10^{-6} = 0,13459;$$

$$G_c(\text{этилцеллозольв}) = 1,8 \cdot 49,5 \cdot 75 \cdot 1,4 \cdot 10^{-6} = 0,00936;$$

$$G_c(\text{сольвейт}) = 1,8 \cdot 49,5 \cdot 75 \cdot 57,68 \cdot 10^{-6} = 0,38545.$$

Суммарный валовый выброс составит, т:

$$G(\text{спирт н-бутиловый}) = G_o + G_c = 0,18515;$$

$$G(\text{уайт-спирит}) = G_o + G_c = 0,17945;$$

$$G(\text{этилцеллозольв}) = G_o + G_c = 0,01247;$$

$$G(\text{сольвейт}) = G_o + G_c = 0,51393.$$

При расчете выброса окрасочного аэрозоля $f_a = 30,0$ в соответствии с таблицей А.22, $f_t = 50,5$ в соответствии с таблицей А.23.

Рассчитаем валовый выброс окрасочного аэрозоля по формуле 3.1, т/год:

$$G_a = 1,8 \cdot 30 \cdot 50,5 \cdot 10^{-4} = 0,2727.$$

Максимально разовый выброс аэрозоля рассчитаем по формуле 3.12, г/с:

$$M_p(\text{спирт н-бутиловый}) = 0,56 \cdot 1,5 \cdot 30 \cdot 50,5 \cdot 10^{-4} = 0,12726,$$

Максимально разовые выбросы каждого из компонентов по аналогии и в соответствии с формулой 3.12, г/с:

$$M_p^o(\text{спирт н-бутиловый}) = 0,56 \cdot 1,5 \cdot 49,5 \cdot 25 \cdot 20,78 \cdot 10^{-6} = 0,02160;$$

$$M_p^o(\text{уайт-спирит}) = 0,56 \cdot 1,5 \cdot 49,5 \cdot 25 \cdot 20,14 \cdot 10^{-6} = 0,02094;$$

$$M_p^o(\text{этилцеллозольв}) = 0,56 \cdot 1,5 \cdot 49,5 \cdot 25 \cdot 1,4 \cdot 10^{-6} = 0,00146;$$

$$M_p^c(\text{сольвейт}) = 0,56 \cdot 1,5 \cdot 49,5 \cdot 25 \cdot 57,68 \cdot 10^{-6} = 0,05996;$$

$$M_p^c(\text{спирт н-бутиловый}) = 0,56 \cdot 1,5 \cdot 49,5 \cdot 75 \cdot 20,78 \cdot 10^{-6} = 0,06480;$$

$$M_p^c(\text{уайт-спирит}) = 0,56 \cdot 1,5 \cdot 49,5 \cdot 75 \cdot 20,14 \cdot 10^{-6} = 0,06281;$$

$$M_p^c(\text{этилцеллозольв}) = 0,56 \cdot 1,5 \cdot 49,5 \cdot 75 \cdot 1,4 \cdot 10^{-6} = 0,00437;$$

$$M_p^c(\text{сольвейт}) = 0,56 \cdot 1,5 \cdot 49,5 \cdot 75 \cdot 57,68 \cdot 10^{-6} = 0,17988.$$

Суммарный максимально разовый выброс составит, г/с:

$$M(\text{спирт н-бутиловый}) = M_o + M_c = 0,08640;$$

$$M(\text{уайт-спирит}) = M_o + M_c = 0,08374;$$

$$M(\text{этилцеллозольв}) = M_o + M_c = 0,00582;$$

$$M(\text{сольвейт}) = M_o + M_c = 0,23983.$$

Результаты расчетов приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 Результаты расчетов

Наименование загрязнителя	окраска		сушка		Суммарный выброс	
	Максимально разовый выброс, M , г/с	валовый выброс, G , т/год	максимально разовый выброс, M , г/с	валовый выброс, G , т/год	максимально разовый выброс, M , г/с	валовый выброс, G , т/год
спирт н-бутиловый	0,02160	0,04629	0,06480	0,13886	0,08640	0,18515
уайт-спирит	0,02094	0,04486	0,06281	0,13459	0,08374	0,17945
этилцеллозольв	0,00146	0,00312	0,00437	0,00936	0,00582	0,01247

сольвейт	0,05996	0,12848	0,17988	0,38545	0,23283	0,51393
окрасочный аэрозоль	0,12726	0,2727			0,12726	0,2727

4 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СВАРКЕ И РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ

Технологический процесс сварки рельс заключается в подготовке сварочных стыков, сварке и обработке сварочных швов. Производственно-строительные работы включают в себя также наплавку поверхности катания крестовин, стрелочных проводов и резку металлов.

4.1 Зачистка стыков перед сваркой

Валовые выбросы пыли от поста зачистки определяются по формуле, кг/год:

$$G = 0,001q_1\Pi(1 - 0,01\eta_{\tau_1}A), \quad (4.1)$$

где q_1 – удельное выделение пыли на один обрабатываемый стык, в граммах (таблица А.24); Π – число обрабатываемых сварочных стыков в год, η_{τ_1} – эффективность очистки пылеулавливающего оборудования, в % (таблица А.19); A – коэффициент, учитывающий исправную работу очистного оборудования (формула 1.9).

Максимально разовый выброс определяется по формуле, г/с:

$$M = q_2(1 - 0,01\eta_{\tau_1}A), \quad (4.2)$$

где q_2 – удельное выделение пыли в единицу времени, г/с (таблица. А.24).

4.2 Шлифовка сварочных стыков

Шлифовка сварочного стыка осуществляется навесным наждачным кругом.

Определение выбросов от поста шлифовки производится по тем же формулам, что и от поста зачистки (4.1 и 4.2). Удельные выделения пыли и эффективность работы установок даны в таблицах А.19 и А.24.

4.3 Наплавка поверхности катания крестовин, стрелочных проводов

Направка производится электродами марки ЦНИИН-4. На одну крестовину наплавляется до 3 кг электродов.

Валовые выбросы сварочного аэрозоля от поста наплавки определяются по формуле, кг/год:

$$G = 0,001q_{\text{св}}B\Pi, \quad (4.3)$$

где $q_{\text{св}} = 30$ г/кг – удельное выделение сварочного аэрозоля на 1 кг расходуемых электродов;

B – количество расходуемых электродов в кг на одну крестовину; Π – число наплавляемых крестовин в год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле, г/с:

$$G = 8,33 \cdot 10^{-4} \cdot q_{\text{св}}B_{20}, \quad (4.4)$$

где B_{20} – максимальный расход электродов за 20-минутный интервал работ, кг. Сварочный аэрозоль состоит из оксидов (вес. %):

железа – 90 – 93, марганца – 1,

хрома – 5 – 8, никеля – 1,

титана – 0,1, кремния – 0,2.

4.4 Участки сварки и резки металлов

При производстве строительных работ используются следующие виды сварки: электродуговая сварка электродами; газовая сварка и резка металлов; полуавтоматическая сварка проволокой; контактная сварка; наплавка металлов; плазменная резка и сварка; сварка в защитной среде.

В связи с тем, что время выполнения сварочных работ трудно контролировать, количество загрязняющих веществ, выделяющихся при сварке, удобнее подсчитывать по удельным показателям, отнесенным к расходу сварочных материалов.

В таблице А.24 приводятся удельные показатели выделения загрязняющих веществ при электросварке сталей.

Валовый выброс загрязняющих веществ при электродуговой сварке производится по формуле, кг/год:

$$M_i^c = q_i^c \cdot B \cdot 10^{-3}, \quad (4.5)$$

где q_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества в г/кг

сварочного материала (таблица А.24);

B – масса расходуемых за год сварочных материалов, кг.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при газовой сварке ведется по той же формуле, что и для электродуговой сварки, только вместо массы расходуемых электродов берется масса расходуемого газа (таблица А.24).

Максимально разовый выброс определяется по формуле, г/с:

$$G_i^c = \frac{q_i^c B_{20}}{1200}, \quad (4.6)$$

где: B_{20} – максимальный расход сварочного материала за 20-ти минутный

интервал времени проведения сварочных работ в кг.

«Чистое» время – время, в течение которого проводится непосредственно сварка. Оно определяется руководителем участка, о чем составляется акт.

При газовой резке металла количество выделяющихся загрязняющих веществ зависит от длины реза и толщины разрезаемого металла.

Удельные выделения загрязняющих веществ при резке металлов и сплавов даны в таблице А.24.

Валовый выброс загрязняющих веществ при резке металлов и сплавов определяется по формуле, кг/год:

$$M_i^p = q_i^p \cdot P \cdot 10^{-3}, \quad (4.7)$$

где q_i^p – удельное выделение загрязняющих веществ, г/м реза, (таблица А.24);

P – количество разрезаемого металла за год, м/год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле, г/с:

$$G_i^p = \frac{q_i^p P_{20}}{1200}, \quad (4.8)$$

где: P_{20} – максимальное количество разрезаемого металла в погонных мет-

рах за 20-ти минутный интервал времени проведения работ.

При отсутствии данных о толщине и количестве разрезаемого металла в год, расчет выбросов можно производить по видоизмененным показателям, выраженным в г/ч, приведенным в таблице А.24.

В этом случае валовый выброс при резке определяется по формуле, кг/год:

$$M_i^p = K_i^p \cdot m \cdot n \cdot 10^{-3}, \quad (4.9)$$

где: K_i^p – удельное выделение загрязняющих веществ в г/ч, (таблица А.24);

m – «чистое» время резки металлов в день, ч;

n – количество рабочих дней в году.

Максимально разовый выброс определяется по формуле, г/с:

$$G_{i1}^p = \frac{K_i^p}{3600}, \quad (4.10)$$

Выделение некоторых компонентов (в г/пог. м) при резке ряда металлов можно приближенно вычислить по следующим эмпирическим формулам:

- оксидов алюминия при плазменной резке сплавов алюминия, г/м:

$$q_{o.a.}^p = 2.4 \cdot \sqrt[3]{S}, \quad (4.11)$$

- оксидов титана при газовой резке титановых сплавов, г/м:

$$q_T^p = 6 \cdot \sqrt{S}, \quad (4.12)$$

- оксидов железа при газовой резке легированной стали, г/м:

$$q_{o.ж.}^p = 0,5 \cdot \sqrt{S}, \quad (4.13)$$

- оксидов марганца при газовой резке легированной стали, г/м:

$$q_M^p = 0,5 \frac{P_M}{100}, \quad (4.14)$$

- оксидов хрома при резке высоколегированной стали, г/м:

$$q_{xp}^p = 0,135 \frac{P_{xp}}{100}, \quad (4.15)$$

где: S – толщина листа металла, мм:

P_m, P_{xp} – процентное содержание марганца и хрома в стали.

Пример расчета. При производстве строительных работ используют электродуговую сварку. Средняя продолжительность электросварочных работ в сутки – 3,5 часа, работает один сварщик. Количество рабочих дней в году – 252. Максимальный расход электродов за 20-минутный интервал времени проведения электросварочных работ составляет 0,12 кг. Рассчитать валовые и максимально разовые выбросы загрязняющих веществ.

Годовой расход электродов АНО-4 составляет 317 кг.

Продолжительность электросварочных работ за год 882 часа.

Загрязняющими веществами при электродуговой сварке являются оксид железа и соединения марганца (таблица А.24).

Рассчитаем валовый выброс сварочного аэрозоля при электродуговой сварке $G_{эс}$ по формуле 4.5, т/год:

$$G_a = 6 \cdot 317 \cdot 10^{-6} = 0,0019.$$

Максимально разовый выброс M_a определяется по формуле 4.6, г/с:

$$M_a = 6 \cdot 0,12 / 1200 = 0,0005.$$

Валовый и максимально разовый выброс марганца и его соединений определяется аналогично, т/год и г/с:

$$G_{Mn} = 0,69 \cdot 317 \cdot 10^{-6} = 0,00022,$$

$$M_{Mn} = 0,69 \cdot 0,12 / 1200 = 0,000069.$$

Выброс оксидов железа при дуговой сварке и резке металла (валовый и массовый) определяется как разность между выбросами сварочного аэрозоля и соединений марганца, т/год и г/с:

$$G_{Fe} = 0,0019 - 0,00022 = 0,0017,$$

$$M_{Fe} = 0,0005 - 0,000069 = 0,00043.$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при электродуговой сварке сведен в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 Результаты расчетов

Марка электрода	Загрязняющие вещества	q, г/кг	В, кг	В20, кг	t, ч/год	Выброс	
						G, т/год	M, г/с
АНО-4	железа оксид	5,310	317	0,12	882	0,0017	0,00043
	марганец и его соединения	0,690				0,00022	0,000069

Пример расчета. На строительной площадке производится газовая сварка. Работают два сварщика поочередно в течение 1008 часов за год каждый. Максимальный расход ацетилена за 20-минутный интервал времени проведения сварочных работ составляет 0,1кг. Рассчитать валовые и максимально разовые выбросы загрязняющих веществ.

Годовой расход ацетилена составит 1814 кг.

Загрязняющим веществом при газовой сварке является оксид азота (таблица А.).

Рассчитаем валовый и максимально разовый выбросы оксида азота, т/год и г/с:

$$G_{\text{аз}} = 22 \cdot 1814 \cdot 10^{-6} \cdot 2 = 0,7984,$$

$$M_{\text{аз}} = 22 \cdot 0,1/1200 = 0,00183.$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при газовой сварке сведен в таблицу 4.2.

Таблица 4.2. Результаты расчетов

используемый газ	Загрязняющие вещества	q, г/кг	В, кг	В20, кг	t, ч/год	Выброс	
						G, т/год	M, г/с
ацетилен	Оксид азота	22	1814	0,1	2016	0,7984	0,00183

Пример расчета. На открытой площадке, на территории предприятия производят резку металла. Толщина разрезаемого металла до 20 мм, количество одновременно работающих газорезчиков – 1. Время работы газорезчика – 3 ч/смену. Количество рабочих дней в году –280. Источник

неорганизованный. Рассчитать валовые и максимально разовые выбросы загрязняющих веществ. Время работы поста резки за год 840 часов.

Загрязняющими веществами при резке металлов являются оксид железа, марганец и его соединения, диоксид азота и оксид углерода (таблица А.24).

Валовые выбросы загрязняющих веществ при резке металла G , т/год:

$$G_{\text{Fe}} = 194 \cdot 840 \cdot 10^{-6} = 0,1630,$$

$$G_{\text{Mn}} = 6,00 \cdot 840 \cdot 10^{-6} = 0,0050,$$

$$G_{\text{Co}} = 65,00 \cdot 840 \cdot 10^{-6} = 0,0546,$$

$$G_{\text{NO}} = 53,20 \cdot 840 \cdot 10^{-6} = 0,0447.$$

Максимально разовые выбросы загрязняющих веществ при резке металла M , т/год:

$$M_{\text{Fe}} = 194 \cdot 1/3600 = 0,0539,$$

$$M_{\text{Mn}} = 6,00 \cdot 1/3600 = 0,0017,$$

$$M_{\text{Co}} = 65,00 \cdot 1/3600 = 0,0181,$$

$$M_{\text{NO}} = 53,20 \cdot 1/3600 = 0,0148.$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при газовой резке сведен в таблицу 4.3.

Таблица 4.3. Результаты расчетов

Разрезаемый металл	загрязняющие вещества	q, г/ч	t, ч/год	выброс	
				M, г/с	G, т/год
сталь углеродистая	железа оксид	194,00	840	0,0539	0,1630
	марганец и его соед.	6,00		0,0017	0,0050
	углерода оксид	65,00		0,0181	0,0546
	азота диоксид	53,20		0,0148	0,0447

5 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ РАБОТЕ ПУТЕВОЙ ТЕХНИКИ

Расчет величин выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами дизелей путевой дорожной техники производится по формуле:

$$G_{ij} = 0,001(0,7q_{ij}^1 + 0,3q_{ij}N_e K_m)TK_f K_t, \text{ кг} \quad (5.1)$$

где q_{ij}^1 – удельный выброс i -го загрязняющего вещества j -ым двигателем при работе на холостом ходу, г/ч;

q_{ij} – удельный выброс i -го загрязняющего вещества j -го двигателя на единицу мощности, (г/(кВт ч) в течение часа (таблица А.25);

N_e – эффективная мощность дизеля, кВт, (таблица А. 25); K_m – коэффициент использования мощности, определяющий среднюю эксплуатационную нагрузку дизеля (таблица А.25);

T – суммарное время работы данной машины (в сутки, месяц, год), в часах;

K_f – коэффициент влияния технического состояния дизелей, равный 1,2 для дизелей со сроком эксплуатации более двух лет и 1,0 для дизелей со сроком эксплуатации менее двух лет;

K_t – коэффициент влияния климатических условий работы дизелей, равный 1,2 для районов, расположенных южнее 44° северной широты и 0,8 для районов севернее 60° северной широты, для остальних районов $K_t = 1,0$.

Примечание: коэффициенты 0,7 и 0,3 в формуле 5.1 означают доли времени работы двигателя, соответственно, на холостом ходу и под нагрузкой.

Пример расчета. Рассчитать годовые выбросы загрязняющих веществ при возведении насыпи с разработкой грунтов в карьере при строительстве железной дороги, если потребность в путевой технике следующая:

экскаватор ЭО-5122	1,
автосамосвал КраЗ-256Б (11 т)	1,
бульдозер Д-687	1,
пневмокоток ЗУ-25 прицепной к трактору Т-100	1,
автогрейдер ДЗ-40Б	1.
Фактический ресурс работы за год каждого вида техники – 2104 часа.	

Рассчитаем количество выбросов СО всеми видами техники, т/год:

$$G_{CO} = 0,001 \cdot [(0,7 \cdot 136,0 + 0,3 \cdot 3,38 \cdot 125 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 192,13 + 0,3 \cdot 4,78 \cdot 0,4 \cdot 176,6) + (0,7 \cdot 86,38 + 0,3 \cdot 2,15 \cdot 79,4 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 86,38 + 0,3 \cdot 2,15 \cdot 0,3 \cdot 95,5) + (0,7 \cdot 59,84 + 0,3 \cdot 1,49 \cdot 0,3 \cdot 55)] \cdot 2104 \cdot 1,2 \cdot 1 = 1446,86.$$

Рассчитаем количество NO_x , выбрасываемое всеми видами техники, т/год:

$$G_{NO} = 0,001 \cdot [(0,7 \cdot 339,98 + 0,3 \cdot 12,84 \cdot 215 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 480,33 + 0,3 \cdot 18,14 \cdot 0,4 \cdot 176,6) + (0,7 \cdot 215,95 + 0,3 \cdot 8,15 \cdot 0,3 \cdot 79,4) + (0,7 \cdot 215,95 + 0,3 \cdot 8,15 \cdot 0,3 \cdot 95,5) + (0,7 \cdot 149,59 + 0,3 \cdot 5,65 \cdot 0,3 \cdot 55)] \cdot 2104 \cdot 1,2 \cdot 1 = 4207,28.$$

Рассчитаем количество выбросов сажи всеми видами техники, т/год:
 $G_c = 0,001 \cdot [(0,7 \cdot 1,69 + 0,3 \cdot 0,41 \cdot 125 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 2,40 + 0,3 \cdot 0,58 \cdot 0,4 \cdot 176,6) + (0,7 \cdot 1,07 + 0,3 \cdot 0,26 \cdot 0,3 \cdot 79,4) + (0,7 \cdot 1,07 + 0,3 \cdot 0,26 \cdot 0,3 \cdot 95,5) + (0,7 \cdot 0,75 + 0,3 \cdot 0,18 \cdot 0,3 \cdot 55)] \cdot 2104 \cdot 1,2 \cdot 1 = 67,59.$

Пример расчета. Рассчитать величину годовых выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами дизельной путевой техники при возведении земляного полотна из грунта притрассовых карьеров при строительстве автомобильной дороги, если оптимальная потребность комплексной механизированной бригады в машинах и оборудовании следующая:

1 скреперы самоходные ДЗ – 11	5,
2 бульдозер с неповоротным отвалом, оборудованный толкающим устройством ДЗ –	35С
3 бульдозер с поворотным отвалом ДЗ – 18 (Д – 493А)	1,
4 автогрейдер ДЗ – 31 – 1 (Д – 557)	1,
5 каток полуприцепной на пневмошинах ДУ – 16В (Д – 551В)	1,
6 откосопланировщик на тракторе Т – 100	1.

Фактическое время работы за год каждого вида техники 1578 часов:

$$G_{ij} = 0,001(0,7q_{ij}^1 + 0,3q_{ij} N_e K_m) T K_f K_t = 0,001.$$

Рассчитаем количество выбросов СО всеми видами техники, т/год:
 $G_{CO} = 0,001 \cdot [5 \cdot (0,7 \cdot 141,98 + 0,3 \cdot 3,54 \cdot 130,5 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 264,37 + 0,3 \cdot 6,59 \cdot 243 \cdot 0,5) + (0,7 \cdot 86,38 + 0,3 \cdot 2,15 \cdot 79,4 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 88,12 + 0,3 \cdot 2,19 \cdot 81 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 192,02 + 0,3 \cdot 4,78 \cdot 176,5 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 86,38 + 0,3 \cdot 2,15 \cdot 79,4 \cdot 0,3)] \cdot 1578 \cdot 1,2 \cdot 1 = 2638,8.$

Рассчитаем количество выбросов NO_x, всеми видами техники, т/год:
 $G_{NO} = 0,001 \cdot [5 \cdot (0,7 \cdot 354,94 + 0,3 \cdot 13,40 \cdot 130,5 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 660,92 + 0,3 \cdot 24,96 \cdot 243 \cdot 0,5) + (0,7 \cdot 215,95 + 0,3 \cdot 8,15 \cdot 79,4 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 220,31 + 0,3 \cdot 8,32 \cdot 81 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 480,05 + 0,3 \cdot 18,13 \cdot 176,5 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 215,95 + 0,3 \cdot 8,15 \cdot 79,4 \cdot 0,3)] \cdot 1578 \cdot$

$$\cdot 1,2 \cdot 1 = 8822,9.$$

Рассчитаем количество выбросов сажи всеми видами техники, т/год:

$$G_c = 0,001 \cdot [5 \cdot (0,7 \cdot 1,77 + 0,3 \cdot 0,43 \cdot 130,5 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 3,30 + 0,3 \cdot 0,79 \cdot 243 \cdot 0,5) + (0,7 \cdot 1,07 + 0,3 \cdot 0,26 \cdot 79,4 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 1,11 + 0,3 \cdot 0,26 \cdot 81 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 2,4 + 3 \cdot 0,58 \cdot 176,5 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 1,07 + 0,3 \cdot 0,26 \cdot 79,4 \cdot 0,3)] \cdot 1578 \cdot 1,2 \cdot 1 = 154.$$

Пример расчета. Рассчитать выбросы загрязняющих веществ при капитальном ремонте звеньевое пути на железнодорожных шпалах с укладкой инвентарных рельсов на участке 1250 метров, если потребность в путевых машинах следующая:

1 электробалластер 1М с дизельной установкой	1,
2 бульдозер ДЗ-71	1,
3 грейдер Д-601	1,
4 выпровочно-подбивочно-рихтовочная машина ВПР-1200	1,
5 электрошпалоподбойка ЭШП-8 (питание от бензоагрегата)	1,
6 укладочный кран УК-25/9-18	1,
7 выправочно-подбивочно-отделочная машина ВПО-3000	1,
8 щебнеочистительная машина ЦОМ-4	1.
Предоставленное «окно» – 5 часов.	

Рассчитаем количество выбросов СО всеми видами техники за период проведения работ, т:

$$G_{CO} = 0,001[(0,7 \cdot 108,84 + 0,3 \cdot 3,88 \cdot 100 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 44,06 + 0,3 \cdot 1,09 \cdot 40,5 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 86,38 + 0,3 \cdot 2,15 \cdot 79,4 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 180 + 0,3 \cdot 3 \cdot 177 \cdot 0,4) + (0,7 \cdot 0,44 + 0,3 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5) + (0,7 \cdot 120 + 0,3 \cdot 2,99 \cdot 110,3 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 240 + 0,3 \cdot 3,01 \cdot 220,6 \cdot 0,4) + (0,7 \cdot 240 + 0,3 \cdot 3,01 \cdot 220,6 \cdot 0,5)] \cdot 5 \cdot 1,2 \cdot 1 = 6,2.$$

Рассчитаем количество NO_x, выбрасываемое всеми видами техники, т:

$$G_{NO} = 0,001[(0,7 \cdot 272,11 + 0,3 \cdot 15,51 \cdot 100 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 110,15 + 0,3 \cdot 4,16 \cdot 40,5 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 215,95 + 0,3 \cdot 8,15 \cdot 79,4 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 460 + 0,3 \cdot 11,40 \cdot 177 \cdot 0,4) + (0,7 \cdot 1,08 + 0,3 \cdot 0,04 \cdot 0,4 \cdot 0,5) + (0,7 \cdot 300 + 0,3 \cdot 11,33 \cdot 110,3 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 600 + 0,3 \cdot 11,45 \cdot 220,6 \cdot 0,4) + (0,7 \cdot 600 + 0,3 \cdot 11,45 \cdot 220,6 \cdot 0,5)] \cdot 5 \cdot 1,2 \cdot 1 = 18,3.$$

Рассчитаем количество выбросов сажи всеми видами техники, т:

$$G_c = 0,001[(0,7 \cdot 1,36 + 0,3 \cdot 0,51 \cdot 100 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 0,55 + 0,3 \cdot 0,13 \cdot 40,5 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 1,07 + 0,3 \cdot 0,26 \cdot 79,4 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 2,30 + 0,3 \cdot 0,38 \cdot 177 \cdot 0,4) + (0,7 \cdot 0,005 + 0,3 \cdot 0,001 \cdot 0,4 \cdot 0,5) + (0,7 \cdot 1,5 + 0,3 \cdot 0,36 \cdot 110,3 \cdot 0,3) + (0,7 \cdot 3 + 0,3 \cdot 0,41 \cdot 220,6 \cdot 0,4) + (0,7 \cdot 3 + 0,3 \cdot 0,41 \cdot 220,6 \cdot 0,5)] \cdot 5 \cdot 1,2 \cdot 1 = 0,3.$$

6 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Расчет величин максимальных и валовых выбросов загрязняющих веществ, отходящих от поверхностей испарения действующих, реконструируемых и проектируемых объектов очистных сооружений разработаны на основе результатов инструментальных измерений концентраций загрязняющих веществ на различных типах очистных сооружений промышленных и хозяйственно-бытовых стоков.

Массовый выброс, г/с:

$$M_o = K_{vm} F K_y C^m K_m \frac{273 + t^m}{\sqrt{m}} \cdot 10^{-7},$$

(6.1)

где $K_{ум}$ – коэффициент, определяемый по максимальной скорости ветра V_{max} (м/с), измеренной на высоте 1,5 м от поверхности воды или крыши перекрытия; $K_v = 0,72 + 0,55 V_{max}$;

для Беларуси $V_{max} = 4$ м/с $K_{vm} = 2,91$;

F – площадь поверхности объекта очистного сооружения, м²;

K_y – коэффициент перекрытия объекта; K_y принимается по данным таблицы А.26 в зависимости от отношения площади открытой поверхности объекта очистного сооружения F_0 (м²) к общей площади F (м²);

C^m – максимальная концентрация загрязняющего вещества, равновесная к составу стоков, мг/м³; принимается по таблице А.27 или рассчитывается по формуле 6.7;

K_m – коэффициент учета зависимости величин выбросов от стадии очистки; принимается по таблицам А.28, А.29;

t^m – максимальная за год температура поверхности воды очистного сооружения, °С;

m – молекулярная масса загрязняющего вещества, уг. ед; принимается по таблице А.27.

Валовый выброс, т/г:

$$G_o = K_{vcc} \cdot F \cdot K_y \cdot C^{cp} \cdot K_m \cdot \frac{273 + t^{cp}}{\sqrt{m}} \cdot \tau \cdot 10^{-10},$$

(6.2)

где $K_{вcp}$ – коэффициент, определяемый по средней скорости ветра V_{cp} (м/с), измеренной на высоте 1,5 м от поверхности воды или крыши перекрытия; $K_{вcp} = 2,58 + 1,97 V_{cp}$;

для Беларуси $V_{cp} = 2,2$ м/с, $K_{вcp} = 6,92$;

C^{cp} – средняя концентрация загрязняющего вещества, равновесная к составу стоков, мг/м³; принимается по таблице А.27 или рассчитывается по формуле 6.7;

t^{cp} – средняя за год (или за период выброса) температура поверхности воды очистного сооружения, °С;

T – длительность эксплуатации объекта за год, ч. Для объектов очистных сооружений, у которых поверхность покрыта льдом в холодное время года, длительность эксплуатации уменьшают на величину, равную продолжительности нахождения льда на их поверхности.

Расчет максимальных выбросов M_0 для **песковых и иловых площадок** выполняют по выше изложенной методике, однако с учетом стадий хранения осадка:

$$M_0 = K_{vm} \cdot K_y \cdot C^m \cdot [K_{m1} \cdot F_1 + K_{m2} (F - F_1)] \frac{273 + t^m}{\sqrt{m}} \cdot 10^{-7}, \quad (6.3)$$

где K_{m1} – коэффициент учета величины выброса вредных веществ на стадии заполнения карт: при очистке промышленных стоков $K_{m1} = 0,0075$ для песковых и иловых площадок; при очистке хозяйственно-бытовых стоков $K_{m1} = 0,04$ для песковых площадок, $K_{m1} = 0,05$ для иловых площадок;

K_{m2} – коэффициент учета величины выброса вредных веществ на стадии хранения осадка: при очистке промышленных стоков $K_{m2} = 0,001$ для песковых и иловых площадок; при очистке хозяйственно-бытовых стоков $K_{m2} = 0,001$ для песковых и иловых площадок;

F_1 – площадь поверхности свежезаполненной площадки, м²;

Величину F_1 определяют следующим образом:

$$F_1 = V_{oc} / 0,2 \quad (6.4)$$

где V_{oc} – наибольший объем осадка, выгружаемый из какого-либо отстойника, м³.

Расчет валовых выбросов G_0 для песковых и иловых площадок:

$$G_o = K_{vc} \cdot K_y \cdot C^{cp} \cdot [K_{M1}(48F_2 + 24F_3) + K_{M2}(F \cdot t - 48F_2 - 24F_3)] \cdot \frac{273 + t^{cp}}{\sqrt{m}} \cdot \tau \cdot 10^{-10},$$

где F_2 – суммарная площадь заполнения за теплый период года, м²; (6.5)
 F_3 – то же за холодный период года, м².

Величины F_2 и F_3 определяют по формуле 6.4, где V_{oc} – объемы поступившего на площадки осадка соответственно за теплый и холодный периоды года, м³.

Для объектов совместной биологической очистки промышленных и хозяйственно-бытовых стоков величины C^m и C^{cp} определяют по таблице А.27.

Концентрации вредных веществ над поверхностью стоков C^m и C^{cp} , равновесные к составу сточной воды на входе в очистные сооружения рассчитывают по формуле:

$$C^m = \Psi C_i^m P_i \quad (6.6)$$

$$C^{cp} = \Psi C_i^{cp} P_i \quad (6.7)$$

где Ψ – коэффициент, учитывающий наличие устройств сбора с поверхности сточной воды пленки нефтепродуктов, растворителей и т.п. (нефте- и мазутоловушки, флотаторы и т.д.); при наличии устройств $\Psi = 58,8$, при отсутствии – $\Psi = 1,06$;

C_i^m и C_i^{cp} – соответственно максимальная или средняя концентрация загрязняющего вещества в стоках, поступающих на очистку, г/л; определяется прямыми измерениями.

P_i – давление насыщенного пара i -го вещества при 0°С или константа Генри K_H для растворенных в сточной воде газов, мм. рт. ст.; значение P_i и K_H для индивидуальных веществ определяется соответственно по таблице А.10 или А.11.

Для нефтепродуктов значения величины P_i определяют по формуле:

$$P_i = P_{38} K_t C_j \cdot 10^{-2}, \quad (6.8)$$

где P_{38} – давление насыщенных паров нефтепродукта при 38°С, мм. рт. ст.; и P_{38} определяют согласно ГОСТ 1756 – 52, пробы жидкости отбирают из устройств накопления и хранения уловленных нефтепродуктов, растворителей и т.п.;

K_t – температурный коэффициент приведения давления к нормальным условиям; для жидкостей с $P_{38} > 50$ мм. рт. ст. $K_t = 0,18$, для жидкостей с $P_{38} < 50$ мм. рт. ст. $K_t = 0,126$.

C_j – массовое содержание j -го компонента в парах нефтепродукта или растворителя, %; значение C_j определяют измерениями.

Если значение максимальной концентрации вредного вещества над поверхностью стоков C^m , определенное по формуле 6.7, меньше значения ПДК_{мр} этого вещества, расчет массового выброса M_o (г/с) проводить нецелесообразно.

Пример расчета. Мазутоловушка мазутного хозяйства котельной.

Сбор мазута с поверхности воды проводится периодически, устройства для постоянного сбора нефтепродукта и декантатор отсутствуют.

Время эксплуатации объекта $\tau = 5016$ ч.

Площадь поверхности объекта $F = 80$ м².

Площадь открытой поверхности объекта $F_o = 5,5$ м².

Мазутоловушка обогреваемая, температура поверхности воды: $t_{в\max} = +30$ °С
 $t_{в\text{ ср.}} = +27$ °С.

Определить выбросы углеводородов.

Значение коэффициента K_y определяется по таблице А.26 для соотношения $F_o / F = 5.5 / 80 = 0,06875$ $K_y = 0,050$.

Значение концентраций $C_{i\max}$; $C_{i\text{ ср.}}$ и m_i находим в таблице А.27.
 $C_{i\max} = 4500$ мг / нм³; $C_{i\text{ ср.}} = 3150$ мг / нм³; для углеводородов $C_{12} - C_{19}$ $m_i = 150$ уг. ед.

Значение коэффициента K_m приведены в таблице А.31. $K_m = 0,53$.

Массовые выбросы, г/с:

$$M_{C_{12}-C_{19}\max} = 2,905 \cdot 80 \cdot 0,050 \cdot 4500 \cdot 0,53 \cdot \frac{273+30}{\sqrt{150}} \cdot 10^{-7} = 0,0686$$

г/с;

Валовые выбросы, т/год:

$$G_{C_{12}-C_{19}} = 6,916 \cdot 80 \cdot 0,050 \cdot 0,53 \cdot \frac{273+27}{\sqrt{150}} \cdot 5016 \cdot 10^{-10} = 0,5675$$

т/год.

Пример расчета. Вторичный отстойник системы очистки хозяйственных стоков.

Площадь поверхности объекта $F = 50,24$ м².

Площадь открытой поверхности объекта $F_o = 13,7$ м².

Температура поверхности воды: $t_{в\max} = +25$ °С

$t_{в\text{ ср.}} = +16$ °С.

Время эксплуатации объекта $\tau = 8040$ ч / год.

Определить выбросы сероводорода.

Коэффициент K_y при $F_o / F = 13.7 / 50.24 = 0.273$ $K_y = 0,2$.

Значение концентраций сероводорода $C_{H_2S \max} = 70$ мг / нм^3 ;

$C_{H_2S \text{ ср}} = 41$ мг / нм^3 и $m_i = 34$ уг. ед.

Значение коэффициента K_m для вторичного отстойника составляет 0,05.

Массовые выбросы, г/с:

$$M_{H_2S \max} = 2,905 \cdot 50.24 \cdot 0,2 \cdot 70 \cdot 0,05 \cdot \frac{273 + 25}{\sqrt{34}} \cdot 10^{-7} = 0,00052 \text{ г/с};$$

Валовые выбросы, т/год:

$$G_{H_2S} = 6,916 \cdot 50,24 \cdot 41 \cdot 0,05 \cdot 0,2 \cdot \frac{273 + 16}{\sqrt{34}} \cdot 8040 \cdot 10^{-10} = 0,0057$$

т/год.

Пример расчета. Усреднитель химстоков.

Площадь поверхности объекта $F = 78.5$ м^2

Площадь открытой поверхности объекта $F_o = 78,5$ м^2 .

Температура поверхности воды: $t_{в \max} = +29$ °С

$t_{в \text{ ср}} = +18$ °С.

Время эксплуатации объекта $\tau = 8760$ ч / год.

Значение концентраций акрилонитрила (АКН) в стоках на входе очистных сооружений: $C_{в \max} = 0,005$ г / л.

Определить выбросы акрилонитрила.

Согласно таблице А.30 давление насыщенных паров АКН при 0 °С $P_i = 38$ мм. рт. ст., молекулярная масса 53 уг. ед.

Расчет $C_{i \max}$, $C_{i \text{ ср}}$ ведем по уравнению 6.7:

$$C_{i \max} = 1,0566 \cdot 38 \cdot 0,005 = 0.2 \text{ мг / нм}^3;$$

$$C_{i \text{ ср}} = 1,0566 \cdot 38 \cdot 0,001 = 0,04 \text{ мг / нм}^3.$$

Массовые выбросы, г/с:

$$M_{\text{АКН}\max} = 2,905 \cdot 78,5 \cdot 0,2 \cdot \frac{273 + 29}{\sqrt{53}} \cdot 10^{-7} = 0,00019 \text{ г/с};$$

Валовые выбросы, т/год:

$$G_{\text{АКН}} = 6,916 \cdot 78,5 \cdot 0,04 \cdot \frac{273 + 18}{\sqrt{53}} \cdot 8760 \cdot 10^{-10} = 0,00076 \text{ т/год.}$$

Пример расчета. Двухъярусный отстойник.

Площадь поверхности объекта $F = 28,26 \text{ м}^2$.

Площадь открытой поверхности объекта $F_o = 25,13 \text{ м}^2$.

Температура поверхности воды: $t_{в \text{ max}} = +20 \text{ }^\circ\text{C}$

$t_{в \text{ ср}} = +12 \text{ }^\circ\text{C}$.

Время эксплуатации объекта $\tau = 8760 \text{ ч / год}$.

Определить выбросы сероводорода.

Коэффициент K_y при $F_o / F = 25,13/28,26 = 0,9 K_y = 1$.

Значение концентраций сероводорода $C_{\text{H}_2\text{S max}} = 2,1 \text{ мг / нм}^3$;

$C_{\text{H}_2\text{S ср}} = 1,2 \text{ мг / нм}^3$ и $m_i = 34 \text{ уг. ед.}$

Значение коэффициента K_m для двухъярусного отстойника - 0,003.

Массовые выбросы, г/с:

$$M_{\text{H}_2} = 2,905 \cdot 28,26 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 0,003 \cdot \frac{273 + 20}{\sqrt{34}} \cdot 8760 \cdot 10^{-7} = 0,00277 \text{ г/с,}$$

Валовые выбросы, т/год:

$$G_{\text{H}_2\text{S}} = 6,916 \cdot 28,26 \cdot 1,2 \cdot 0,003 \cdot 1 \cdot \frac{273 + 12}{\sqrt{34}} \cdot 8760 \cdot 10^{-10} = 0,00003$$

т/год

Пример расчета. Биотенк.

Площадь поверхности объекта $F = 138,6 \text{ м}^2$.

Площадь открытой поверхности объекта $F_o = 119,72 \text{ м}^2$.

Температура поверхности воды: $t_{в \text{ max}} = +21 \text{ }^\circ\text{C}$

$t_{в \text{ ср}} = +14 \text{ }^\circ\text{C}$.

Время эксплуатации объекта $\tau = 8760 \text{ ч / год}$.

Определить выбросы сероводорода.

Коэффициент $K_y = 1$ при $F_o / F = 119,72/138,6 = 0,86$.

Значение концентраций сероводорода $C_{\text{H}_2\text{S max}} = 0,4 \text{ мг / нм}^3$;

$C_{\text{H}_2\text{S ср}} = 0,3 \text{ мг / нм}^3$ и $m_i = 34 \text{ уг. ед.}$

Значение коэффициента K_m для биотенка составляет 0,07.

Массовые выбросы

$$M_{H_2} = 2,905 \cdot 138,6 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 0,07 \cdot \frac{273 + 21}{\sqrt{34}} \cdot 8760 \cdot 10^{-7} = 0,000156 \text{ г}$$

/с;

Валовые выбросы

$$G_{H_2S} = 6,916 \cdot 138,6 \cdot 0,3 \cdot 0,07 \cdot 1 \cdot \frac{273 + 14}{\sqrt{34}} \cdot 8760 \cdot 10^{-10} = 0,000021$$

т/год.

Пример расчета. Аэротенк.

Площадь поверхности объекта $F = 352,7 \text{ м}$.

Площадь открытой поверхности объекта $F_o = 320 \text{ м}$.

Температура поверхности воды: $t_{в \max} = +25^\circ\text{C}$

$t_{в \text{ ср}} = +17^\circ\text{C}$.

Время эксплуатации объекта $\tau = 8760 \text{ ч / год}$.

Определить выбросы сероводорода.

Коэффициент $K_y = 1$ при $F_o / F = 352,7/320 = 0,9$

Значение концентраций сероводорода $C_{H_2S \max} = 2,1 \text{ мг / нм}^3$; $C_{H_2S \text{ ср}} = 1,2 \text{ мг / нм}^3$ и $m_i = 34 \text{ уг. ед.}$

Значение коэффициента K_m для аэротенков составляет 0,07.

Массовые выбросы

$$M_{H_2} = 2,905 \cdot 352,7 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 0,07 \cdot \frac{273 + 25}{\sqrt{34}} \cdot 8760 \cdot 10^{-7} = 0,00077 \text{ г/с.}$$

Валовые выбросы

$$G_{H_2S} = 6,916 \cdot 352,7 \cdot 1,2 \cdot 0,07 \cdot 1 \cdot \frac{273 + 17}{\sqrt{34}} \cdot 8760 \cdot 10^{-10} = 0,000001$$

т/год

Пример расчета. Биопруды 1 степени.

Площадь поверхности объекта $F = 77000 \text{ м}^2$.

Площадь открытой поверхности объекта $F_o = 76975 \text{ м}$.

Температура поверхности воды: $t_{в \max} = +25^\circ\text{C}$

$t_{в \text{ ср}} = +15^\circ\text{C}$.

Время эксплуатации объекта $\tau = 8760 \text{ ч / год}$.

Определить выбросы сероводорода.

Коэффициент $K_y = 1$ при $F_o / F = 77000/76975 = 0,9$.

Значение концентраций сероводорода $C_{H_2S \max} = 2.1 \text{ мг} / \text{нм}^3$; $C_{H_2S \text{ ср}} = 1,2 \text{ мг} / \text{м}^3$ и $m_i = 34 \text{ уг. ед.}$

Значение коэффициента K_m для биопрудов составляет 0,0003.

Массовые выбросы

$$M_{H_2} = 2,905 \cdot 77000 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 0,0003 \cdot \frac{273 + 25}{\sqrt{34}} \cdot 8760 \cdot 10^{-7} = 0,0007 \text{ т/}$$

с,

Валовые выбросы

$$G_{H_2S} = 6,916 \cdot 77000 \cdot 1,2 \cdot 0,0003 \cdot 1 \cdot \frac{273 + 15}{\sqrt{34}} \cdot 8760 \cdot 10^{-10} = 0,0000065$$

т/год.

Пример расчета. Декантатор.

Площадь поверхности объекта $F = 18 \text{ м}^2$.

Площадь открытой поверхности объекта $F_o = 12,96 \text{ м}^2$.

Температура поверхности воды: $t_{в \max} = +38 \text{ }^\circ\text{C}$

$t_{в \text{ ср}} = +16 \text{ }^\circ\text{C}$.

Время эксплуатации объекта $T = 2184 \text{ ч} / \text{год}$.

Определить выбросы сероводорода.

Коэффициент K_u при $F_o/F = 12,6/18=0.72$, $K_u=0.49$.

Значение концентраций сероводорода $C_{H_2S \max} = 0,4 \text{ мг} / \text{нм}^3$; $C_{H_2S \text{ ср}} = 0,3 \text{ мг} / \text{нм}^3$ и $m_i = 34 \text{ уг. ед.}$

Значение коэффициента K_m для декантатора составляет 0,05.

Массовые выбросы

$$M_{H_2} = 2,905 \cdot 18 \cdot 0,4 \cdot 0,49 \cdot 0,05 \cdot \frac{273 + 38}{\sqrt{34}} \cdot 2184 \cdot 10^{-7} = 0,0001 \text{ г/с;}$$

Валовые выбросы

$$G_{H_2S} = 6,916 \cdot 18 \cdot 0,3 \cdot 0,05 \cdot 0,49 \cdot \frac{273 + 16}{\sqrt{34}} \cdot 2184 \cdot 10^{-10} = 0,00008$$

т/год.

Пример расчета. Осветлитель-перегиватель.

Исходные данные для расчета:

Площадь поверхности объекта $F = 120,6 \text{ м}^2$.

Площадь открытой поверхности объекта $F_o = 119,64 \text{ м}^2$.

Температура поверхности воды: $t_{в \max} = +24 \text{ }^\circ\text{C}$

$t_{в \text{ ср}} = +15 \text{ }^\circ\text{C}$.

Время эксплуатации объекта $T = 8760 \text{ ч} / \text{год}$.

Определить выбросы сероводорода.

Коэффициент $K_y = 1$ при $F_o / F = 119,64/120,6 = 0.9$.

Значение концентраций сероводорода $C_{H_2S \max} = 0,4 \text{ мг} / \text{нм}^3$;

$C_{H_2S \text{ ср}} = 0,3 \text{ мг} / \text{нм}^3$ и $m_i = 34$ уг. ед.

Значение коэффициента K_m для осветлителя-перегнвателя составляет 0,03.

Массовые выбросы

$$M_{H_2} = 2,905 \cdot 120,6 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 0,03 \cdot \frac{273 + 24}{\sqrt{34}} \cdot 8760 \cdot 10^{-7} = 0,00025 \text{ г/с.}$$

Валовые выбросы

$$G_{H_2S} = 6,916 \cdot 120,6 \cdot 0,3 \cdot 0,03 \cdot 1 \cdot \frac{273 + 15}{\sqrt{34}} \cdot 8760 \cdot 10^{-10} = 0,000037$$

т/год.

Пример расчета. Илоуплотнитель

Исходные данные для расчета:

Площадь поверхности объекта $F = 57 \text{ м}^2$.

Площадь открытой поверхности объекта $F_o = 55,86 \text{ м}$.

Температура поверхности воды: $t_{в \max} = +24^\circ\text{C}$

$t_{в \text{ ср}} = +15^\circ\text{C}$.

Время эксплуатации объекта $\tau = 3650 \text{ ч} / \text{год}$.

Определить выбросы сероводорода.

Коэффициент $K_y = 1$ при $F_o / F = 57 / 55,86 = 0.9$.

Значение концентраций сероводорода $C_{H_2S \max} = 2.1 \text{ мг} / \text{нм}^3$; $C_{H_2S \text{ ср}} = 1.2 \text{ мг} / \text{нм}^3$ и $m_i = 34$ уг. ед.

Значение коэффициента K_m для илоуплотнителей составляет 0,06.

Массовые выбросы

$$M_{H_2} = 2,905 \cdot 57 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 0,06 \cdot \frac{273 + 24}{\sqrt{34}} \cdot 3650 \cdot 10^{-7} = 0,001 \text{ г/с.}$$

Валовые выбросы

$$G_{H_2S} = 6,916 \cdot 57 \cdot 1,2 \cdot 0,06 \cdot 1 \cdot \frac{273 + 15}{\sqrt{34}} \cdot 3650 \cdot 10^{-10} = 0,000015$$

т/год

Аналогичным образом можно рассчитать выбросы загрязняющих веществ любого очистного сооружения.

Коды загрязняющих веществ, ПДК и эффекты суммации приведены в таблицах А.32 – А.33.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Таблица А.1 – Характеристика перерабатываемого материала.

№ пп	Наименование материала	Плотность материала, (г/см ³)	Весовая доля пылевой фракции К ₁ в материале	Доля пыли, переходящая в аэрозоль К ₂
1	Известняк	2,7	0,04	0,02
2	Гранит	2,8	0,02	0,04
3	Доломит	2,7	0,05	0,02
4	Гнейс	2,9	0,05	0,02
5	Песчаник	2,6	0,04	0,01
6	Диорит	2,8	0,03	0,06
7	Порфируды	2,7	0,03	0,07

Таблица А.2 – Зависимость величины К₃ от скорости ветра.

Скорость ветра, м/с	К ₃
До 2	
До 5	1
До 7	1,2
До 10	1,4
До 12	1,7
До 14	2,0
До 16	2,3
До 18	2,6
До 20 и выше	2,8
	3,0

Таблица А.3 – Зависимость величины К₄ от местных условий.

Местные условия	К ₄
Склады, хранилища открытые:	
а) с 4-х сторон	1
б) с 3-х сторон	0,5
в) с 2-х сторон полностью и с 2-х сторон частично	0,3
г) с 2-х сторон	0,2
д) с 1-й стороны	0,1
е) загрузочный рукав	0,01
к) закрыт с 4-х сторон	0,005

Таблица А.4 – Зависимость величины K_5 от влажности материалов.

Влажность материалов, %	K_5
0 - 0,5	
до 1,0	1,0
до 3,0	0,9
до 5,0	0,8
до 7,0	0,7
до 8,0	0,6
до 9,0	0,4
до 10	0,2
свыше 10	0,1
	0,01

Таблица А.5 – Зависимость величины K_7 от крупности материала.

Размер куска, мм	K_7
500	0,1
500 – 100	0,2
100 – 50	0,4
50 – 10	0,5
10 – 5	0,6
5 – 3	0,7
3 – 1	0,8
1	1,0

Таблица А.6 – Зависимость величины V^I от высоты пересыпки.

Высота падения материала, м	V^I
0,5	0,4
1,0	0,5
1,5	0,6
2,0	0,7
4,0	1,0

Продолжение таблицы А.6

Высота падения материала, м	V^I
6,0	1,54
8,0	2,0
10,0	2,5

Таблица А.7 – Зависимость величины С от материала

Складируемый материал	С г/м ² с
Щебёнка, песок кварц	0,002
Известняк	0,003
Сухие глинистые материалы	0,004
Песчаник	0,005
Уголь	0,005

Таблица А.8 – Зависимость С₁ от средней грузоподъемности автотранспорта.

Средняя грузоподёмность, т	С ₁
5	0,8
10	1,0
15	1,3
20	1,6
25	1,9
30	2,5
40	3,0

Таблица А.9 – Зависимость С₂ от средней скорости транспортирования

Средняя скорость транспортирования, км/ч	С ₂
5	0,6
10	1,0
20	2,0
30	3,5

Таблица А.10 – Зависимость С₃ от состояния дорог

Состояние карьерных дорог	С ₃
Дорога без покрытия (грунтовая)	1,0
Дорога с щебёночным покрытием	0,5
Дорога с щебёночным покрытием, обработанная раствором хлористого кальция, ССБ, битумной эмульсией	0,1

Таблица А.11 – Зависимость С₅ от скорости обдува кузова.

Скорость обдува, м/с	С ₅
----------------------	----------------

До 2	1,0
» 5	1,2
» 10	1,5

Таблица А.12 – **Интенсивность пылевыведения некоторых машин в карьерах**

Источники выделения пыли	Интенсивность пылевыведения		Примечание
	мг/с	г/ч	
Буровой станок БМК	27	97	с пылеуловителем с пылеуловителем без пылеуловителя с пылеуловителем
Буровой станок БСШ-1	110	396	
Буровой станок БА-100	2200	7920	
Буровой станок СБО-1	250	900	
Пневматический бурильный молоток	100	360	при бурении сухим способом при бурении мокрым способом погрузка сухой руды погрузка мокрой руды при работе по сухой породе при движении по сухим дорогам без твёрдого покрытия
Пневматический бурильный молоток	5	18	
Экскаватор СЗ-3	500	1800	
Экскаватор СЗ-3	120	432	
Бульдозер	250	900	
Автосамосвал	5000	18000	

Таблица А13 – **Значение η_T для расчёта пылевыветров при бурении**

Способ бурения	Системы пылеочистки	η_T , %
Шарошечное	Циклоны	85
	Мокрый пылеуловитель	90
Огневое	Рукавный фильтр	99

Таблица А.14 – **Значение коэффициента a_4 , учитывающего влияние обводнения скважин и предварительного увлажнения**

Предварительная обработка забора	Значение a_4

Орошение зоны оседания пыли водой, 10л/м ²	0,7
Обводнение скважины (высота столба воды 10 – 14 м)	0,5

Таблица А.15 – **Количество газовых примесей, выделяющихся при взрывах**

ВВ	Взрываемая порода	Категория крепости (СНИП -11-77)	Количество выделяемых газов, л/кг ВВ	
			СО	NO ₂
Зерногранулит 80/20	магнетитовые роговики некондиционные роговики сланцы	VIII VII-VI	15,5	2,54
			10,2 9,4	7,0 7,7
Зерногранулит 50/50	магнетитовые роговики некондиционные роговики	VIII	33,2	2,82
			30,8	3,34
Тротил	магнетитовые роговики некондиционные роговики	VIII	65,4	2,91
			52,2	3,19

Таблица А.16 – **Количество газовых примесей, выделяющиеся при взрывах**

Тип ВВ	Удельный расход ВВ, кг/м ³	Коэффициент крепости по Протодьякон ову	Количество выделяемых газов, л/кг, ВВ	
			СО	NO ₂
Зерногранулит 79/21	0,60	10 + 12	10,2	7,0
	0,75	13 + 15	13,0	3,3
Тротил	0,60	12 + 14	52,0	3,2
	0,70 + 0,80	14 + 18	70,0	2,9
Смесь тротила и зернограницита 79/21	0,66	8 – 10	31	2,8

Таблица А.17 – **Характеристика топлив (при нормальных условиях)**

Наименование топлива	$q_{т}$, %	S° , %	Q_1^n , МДК/кг

Угли			
Донецкий бассейн	28,0	3,5	13,50
Днепровский бассейн	31,0	4,4	6,45
Подмосковный бассейн	39,0	4,2	9,88

Продолжение таблицы А.17

Наименование топлива	q_T , %	S^n , %	Q_i^n , МДК/кг
Угли			
Печёрский бассейн	31,0	3,2	17,54
Кизеловский бассейн	31,0	6,1	19,65
Челябинский бассейн	29,9	1,0	14,19
Южноуральский бассейн	6,6	0,7	9,11
Карагандинский бассейн	27,6	0,8	21,12
Экибастузский бассейн	32,6	0,7	18,94
Тургайский бассейн	11,3	1,6	13,13
Кузнецкий бассейн	13,2	0,4	22,93
Канско-Ачинский бассейн	6,7	0,2	15,54
Минусинский бассейн	17,2	0,5	20,16
Иркутский бассейн	27,0	1,0	17,93
Бурятский бассейн	16,9	0,7	16,89
Партизанский (Сучанский)	34,0	0,5	20,81
Раздольненский бассейн	32,0	0,4	19,64
Сахалинский бассейн	22,0	0,4	17,83
Горючие сланцы			
Эстонсланец	50,5	1,6	11,94
Ленинградсланец	54,02	1,6	9,50
Торф			
Росторф в целом	12,5	0,3	8,12
Другие виды топлива			
Дрова	0,6	-	10,24
Мазут малосернистый	0,1	0,5	40,30
Мазут сернистый	0,1	1,9	39,85
Мазут высокосернистый	0,1	4,1	38,89
Дизельное топливо	0,025	0,3	42,75
Соляровое масло	0,02	0,3	42,46

Природный газ из газопроводов			
Саратов-Москва	-	-	35,80
Саратов-Горький	-	-	36,13
Ставрополь-Москва	-	-	36,00

Таблица А.18 – **Значение коэффициента χ в зависимости от типа топки и топлива**

Тип топки	Топливо	χ

Камерные топки: паровые и водогрейные котлы	Мазут Газ природный, попутный и коксовый	0,010 -
бытовые теплогенераторы	Газ природный Лёгкое жидкое (печное) топливо	- 0,010
С неподвижной рештой и ручным забросом	Бурые и каменные угли	0,0023
	Антрациты: АС и АМ	0,0030
	АРМ	0,0078
С пневмомеханическими забрасывателями и неподвижной решёткой	Бурые и каменные угли	0,0026
	Антрацит АРШ	0,0088
С цепной решёткой прямого хода	Антрацит АС и АМ	0,0020
С забрасывателями и цепной решёткой	Бурые и каменные угли	0,0035
Шахтная	Твёрдое топливо	0,0019
Шахтно-цепная	Торф кусковой	0,0019
Наклонно-переталкивающая	Эстонские сланцы	0,0025
Слоевые топки бытовых теплоагрегатов	Дрова	0,0050
	Бурые угли	0,0011
	Антрацит, тошие угли	0,0011

Таблица А.19 – Средние эксплуатационные эффективности аппаратов газоочистки и пылеулавливания.

Аппарат, установка	Эффективность улавливания, % (r_i)	
	Твердых и жидких частиц	Газообразных и парообразных компонентов

Отходящие газы котельных		
Батарейные циклоны типа ЕЦ-2	85	-
Батарейные циклоны на базе секции СЭЦ-24	93	-
Дымосос пылеуловитель ДП-10	90	-
Батарейные циклоны типа ЦБР-150У	93-95	-
Электрофильтры	97-99	-
Центробежные скрубберы ПС-ВТИ	88-90	-
Мокропрутковые золоуловители ВТИ	90-92	-
Жалюзийные золоуловители	75-85	-
Групповые циклоны ЦН-15	85-90	-
Аспирационный воздух от оборудования механической обработки материалов		
а) Аппараты и установки сухой очистки		
Пылеосадочные камеры	45-55	-
Циклоны ЦН-15	80-85	-
Циклоны ЦН-11	81-87	-
Циклоны СДК-ЦН-33, СК-ЦН-34	85-93	-
Конические циклоны СИОТ	60-70	-
Циклоны ВЦНИИОТ с обратным конусом	60-70	-
Циклоны Клайподского ОЭКДМ Гидродревпрома	60-90	-
Групповые циклоны	85-90	-
Батарейные циклоны БЦ	82-90	-
Рукавные фильтры	99 и выше	-
Сетчатые фильтры (для волокнистой пыли)	93-96	-
Индивидуальные агрегаты типа ЗИЛ-900, АЭ212, ПА212 и др	95	-
Циклоны ЛИОТ	70-80	-
б) Аппараты и установки мокрой очистки		
Циклоны с водяной пленкой ЦВП и СИОТ	80-90	-
Полые скрубберы	70-89	-
Пенные аппараты	75-90	-

Продолжение таблицы А.19

Аппарат, установка	Эффективность улавливания, % (r_t)	
	Твердых и жидких частиц	Газообразных и парообразных компонентов

Центробежный скруббер ЦС-ВТИ	88-93	-
Низконапорные пылеуловители КМД	92-96	-
Мокрые пылеуловители с внутренней циркуляцией типа ПВМ, ПВ-2	97-99	-
Трубы Вентури типа ГВПБ	90-94	-
Вентиляционные выбросы при химической и электрохимической обработке металлов		
Очистка от аэрозоля хромового ангидрида:		
насадочные скрубберы с горизонтальным ходом газа	90-95	-
волокнистые туманоуловители ФВГ-Т	96-99	-
гидрофильтр ГПИ «Сантехпроект»	87-90	-
пенные аппараты ППП-И	80-90	-
сурбулентно-контактные адсорберы типа ТКА	80-90	-
калюзийный сепаратор	85-90	-
Очистка от паров кислот и щелочей:		
пенные аппараты	-	80-85
абсорбционно-фильтрующий скруббер НИИОГАЗа	95-98	50-60
форсуночно-насадочные скрубберы	-	55-60
Двухступенчатые абсорбционные аппараты:		
пары соляной кислоты	-	93-95
пары аммиака	-	20-30
пары хлора	-	12-15
Вентиляционные выбросы при окраске изделий		
Гидрофильтры:		
форсуночные	86-92	-
каскадные	90-92	20-30
барботажно-вихревые	94-97	40-50
Установки рекуперации растворителей (адсорбция твердыми поглотителями)	-	92-95
Установки термического окисления паров растворителей	-	92-97
Установки католитического окисления паров растворителей	-	95-99

Таблица А.20 – Характеристика топок и котлов малой мощности

Тип топки и котла	Топливо	Q_2	Q_1

Топка с цепной решёткой	Донецкий антрацит	0,5	13,5/10
Шахтно-цепная топка	Торф кусковой	1,0	2,0
Топка с пневмомеханическими забрасывателями и цепной решёткой прямого хода	Угли типа кузнецких	0,5 - 1	5,5/3
	Угли типа донецких	0,5 – 1	6/3,5
	Бурые угли	0,5 – 1	5,5/4
Топка с пневмомеханическими забрасывателями и цепной решёткой обратного хода	Каменные угли	0,5 – 1	5,5/3
	Бурые угли	0,5 – 1	6,6/4,5
Топка с пневмомеханическими забрасывателями и неподвижной решёткой	Донецкий антрацит	0,5 – 1	13,5/10
	Бурые угли типа подмосковных	0,5 – 1	9/7,5
	Бурые угли типа бородинских	0,5 – 1	6/3
	Угли типа кузнецких	0,5 – 1	5,5/3
Шахтная топка с наклонной решёткой	Дрова, дробленные отходы, опилки, торф кусковой	2	2
Топка скоростного горения	Дрова, щепа, опилки	1	4/2
Слоевая топка котла паропроизводительностью более 2 т/ч	Эстонские сланцы	3	3
Камерная топка с твёрдым шлакоудалением	Каменные угли	0,5	5/3
	Бурые угли	0,5	3/1,5
	Фрезерный торф	0,5	3/1,5
Камерная топка	Мазут	0,5	0,5
	Газ (природный попутный)	0,5	0,5
	Доменный газ	1,5	0,5

*Большие значения – при отсутствии средств уменьшения уноса, меньшие – при остром дутье и наличии возврата уноса, а также для котлов производительностью 25 – 35 т/ч.

Таблица А.21– Зависимость K_{NO_2} от паропроизводительности агрегатов

Паропроизводительность котлоагрегатов, т/ч	Значение K_{NO_2}			
	природный газ, мазут	Антрацит	Бурый уголь	Каменный уголь
0,5	0,08	0,095	0,155	0,172
0,7	0,085	0,10	0,163	0,18
1,0	0,09	0,105	0,168	0,188
2,0	0,095	0,12	0,183	0,20
3,0	0,098	0,125	0,192	0,21
4,0	0,099	0,13	0,198	0,215
6,0	0,1	0,135	0,205	0,225
8,0	0,102	0,138	0,213	0,228
10,0	0,103	0,14	0,215	0,235
15,0	0,108	0,15	0,225	0,248
20,0	0,109	0,155	0,23	0,25
25,0	0,11	0,158	0,235	0,255
30,0	0,115	0,16	0,24	0,26

Таблица А.22 – Выделение загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий

Способ нанесения покрытия	Доля лакокрасочного аэрозоля, выделяющегося при нанесении покрытия, в процентах от массы твердой составляющей материала f_a	Доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале $f_{p,c}$	
		при окраске $f_{p,c}$	при сушке $f_{p,c}$
Пневматический	30,0	25	75
Безвоздушный	2,5	23	77
Гидроэлектростатический	1,0	25	75
Пневмоэлектростатический	3,5	20	80
Электростатический	0,3	50	50
Горячее распыление	20,0	22	78
Окунание	-	28	72
Струйный облив	-	35	65
Электроосаждение	-	10	90

Таблица А.23 Состав лакокрасочных материалов

Марка Лакокрасочного материала	Доля твердой составляющей в лакокрасочном материале	Доля летучей части в лакокрасочном материале $f_i, \%$	Наименования загрязняющего вещества, входящего в летучую часть лакокрасочного материала $f_p, \%$	Содержание загрязняющих веществ в летучей части лакокрасочного материала $f_n, \%$
Шпатлевки				
НЦ-007	65	35	Ацетон Бутилацетат Этилацетат Спирт <i>n</i> -бутиловый Спирт этиловый Толуол	3 18 9 10 10 50
НЦ-008	30	70	Ацетон Бутилацетат Этилацетат Спирт <i>n</i> -бутиловый Толуол	15 30 20 5 30
НЦ-173	3,1	69,9	Бутилацетат Этилацетат Спирт <i>n</i> -бутиловый Спирт этиловый	7 5 4 77
НЦ-173			Этилцеллозольв Толуол	3 4
ПФ-002	75	25	Сольвент	100
ЭП-0010	90	10	Толуол	55,07
Марка Лакокрасочного материала	Доля твердой составляющей в лакокрасочном материале	Доля летучей части в лакокрасочном материале $f_i, \%$	Наименования загрязняющего вещества, входящего в летучую часть лакокрасочного материала $f_p, \%$	Содержание загрязняющих веществ в летучей части лакокрасочного материала $f_n, \%$
ХВ-005	33	67	Ацетон	25,8
			Бутилацетат Толуол	12,8 12,1

Продолжение таблицы А.23

Марка Лакокрасочного материала	Доля твердой составляю- щей в лако- красочном материале	Доля летучей части в лакокрасоч- ном матери- але $f_T, \%$	Наименования загрязняющего вещества, входящего в летучую часть лакокрасочного материала $f_n, \%$	Содержание загрязняющих веществ в летучей части лако- красочного материала $f_n, \%$
Грунтовки				
ГФ-017	49	51	Ксилол	100
ГФ-021	55	45	Ксилол	100
ГФ-02 ³	54	46 ⁴	Ксилол или Нефрас А 120/200	100
ГФ-021 «Л» 3	54	46 ⁴	Ксилол или нефрас А 120/200	99,4
ГФ-030	75,25	24,75	Уайт-спирит	100
ГФ-031	54	46	Ксилол Уайт-спирит Сольвент	28,7 35,65 35,65
ГФ-032	39	61	Сольвент	100
ГФ-0119	53	47	Ксилол	100
ГФ-0119 Красно- коричневая ³	53	47 ⁴	Ксилол или нефрас А 120/200	100
МЛ-029	60	40	Спирт <i>n</i> -бутиловый Ксилол	42,62 57,38
НЦ-173	3,1	96,9	Спирт <i>n</i> -бутиловый Спирт этиловый Бутилацетат Этилацетат Толуол Этилцеллозольв	4 77,7 6,4 5,2 3,6 3,1
ПФ-002	75	25	Сольвент	100
ПФ-020	57	43	Ксилол	100
ХВ-079 ³	38	62 ⁴	Бутилацетат Ацетон Сольвент	10 28 62
ХС-04 ³	40	60 ⁴	Бутилацетат Ацетон Ксилол или толуол	12 26 62
ХС-04 «В» ³	40	60 ⁴	Бутилацетат Ацетон Толуол	12 26 62

Продолжение таблицы А.23

Марка Лакокрасочного материала	Доля твердой составляющей в лакокрасочном материале	Доля летучей части в лакокрасочном материале $f_i, \%$	Наименования загрязняющего вещества, входящего в летучую часть лакокрасочного материала $f_n, \%$	Содержание загрязняющих веществ в летучей части лакокрасочного материала $f_n, \%$
ХС-010	33	67	Ацетон Бутилацетат Толуол	26 12 62
Эмали				
МЛ-12	50,5	49,5	Спирт <i>n</i> -бутиловый Уайт-спирит Этилцеллозольв Сольвент	20,78 20,14 1,4 57,68
МЛ-104	68	32	Уайт-спирит или нефрас С ₄ 150/200 Ксилит или нефрас А 120/200 Бутиловый спирт Сольвент	43,3 1,1 21,1 34,5
МЛ-158: черная остальные цвета	54 61	46 ⁴ 39 ⁴	Уайт-спирит или нефрас С ₄ 150/200 Бутиловый спирт Сольвент	56,0 27,8 16,2
МЛ-165	49	51	Спирт <i>n</i> -бутиловый Уайт-спирит Ксилол	35,92 0,68 63,4
МЛ-197	51	49	Бутилацетат Спирт <i>n</i> -бутиловый Уайт-спирит Этилцеллозольв Нефрас	8,42 41,42 2,01 8,93 39,22
МЛ-242	56	44	Спирт <i>n</i> -бутиловый Спирт изобутиловый Ксилол	20 20 60
МЛ-279	50	50	Спирт <i>n</i> -бутиловый Ксилол	24,74 75,26
МЛ-283	55	45	Спирт <i>n</i> -бутиловый Ксилол	19,72 80,28
МЛ-1156	51	49	Спирт <i>n</i> -бутиловый Ксилол	50 50

Продолжение таблицы А.23

Марка Лакокрасочного материала	Доля твердой составляющей в лакокрасочном материале	Доля летучей части в лакокрасочном материале f_t , %	Наименования загрязняющего вещества, входящего в летучую часть лакокрасочного материала f_p , %	Содержание загрязняющих веществ в летучей части лакокрасочного материала f_n , %
НЦ-11	25,5	74,5	Бутилацетат Этилацетат Спирт <i>n</i> -бутиловый Спирт этиловый Толуол	25 25 10 15 25
ПФ-115	62	38 ⁴	Уайт-спирит или нефрас С ₄ 150/200 Ксилол или нефрас А 120/200	60 40
МЛ-158	53	47	Спирт <i>n</i> -бутиловый Уайт-спирит Ксилол	37,03 30,72 32,25
ПФ-1126	43	57	Сольвент	100
ПФ-1217ВЭ ¹	45	55	Ксилол	28
ПФ-126: Морская волна	52	48 ⁴ 40 ⁴	Уайт-спирит или нефрас С ₄ 150/200 Ксилол или нефрас А 120/200	60 40
Остальные цвета	60		Уайт-спирит или нефрас С ₄ 150/200 Ксилол или нефрас А 120/200	60 40
ПФ-131	57	43 ⁴	Уайт-спирит или нефрас С ₄ 150/200 Ксилол или нефрас А 120/200 Ацетон	34,0 65,4 0,6
ПФ-133	50	50	Ксилол Уайт-спирит	50 50
ПФ-133 Красно- коричневая	55	45 ⁴	Уайт-спирит или нефрас С ₄ 150/200 Ксилол или нефрас А 120/200	60 40
ПФ-283	50	50	Уайт-спирит Ксилол	60 40

Продолжение таблицы А.23

Марка Лакокрасочного материала	Доля твердой составляющей в лако- красочном материале	Доля летучей части в лакокрасочном материале f_T , %	Наименования загрязняющего вещества, входящего в летучую часть лакокрасочного материала f_B , %	Содержание загрязняющих веществ в летучей части лакокрасочного материала f_n , %
ПФ-837	47	53	Уайт-спирит Ксилол	18,16 81,84
ПФ-1105	61	39	Уайт-спирит Ксилол	50 50
ПФ-1189	53	47	Ксилол Сольвент	65,7 34,3
ПФ-2140	58	42 ⁴	Уайт-спирит или нефрас С ₄ 150/200 Ксилол или нефрас А120/200 Сольвент или ксилол	49,0 25,2 25,8
Фасадные краски				
АК-124	69	31 ⁴	Уайт-спирит или нефрас С ₄ 150/200	100
ХВ-161 «Л»	43	57 ⁴	Толуол	100
ХВ-161 «Л» Различных цветов ³	43	57 ⁴	Толуол или ксилит	100
Лаки				
АК-113	7	93	Бутилацетат Спирт <i>n</i> -бутиловый Спирт этиловый толуол	50,119,98 19,98 9,94 19,98
АК-113Ф	9	91	Спирт <i>n</i> -туловый Ксилол	20,7 70,3
МЛ-92	52,5	47,5	Спирт <i>n</i> -бутиловый Ксилол Уайт-спирит Спирт изобутиловый	10 40 40 10

Продолжение таблицы А.23

Марка Лакокрасочного материала	Доля твердой составляющей в лакокрасочном материале	Доля летучей части в лакокрасочном материале $f_T, \%$	Наименования загрязняющего вещества, входящего в летучую часть лакокрасочного материала $f_p, \%$	Содержание загрязняющих веществ в летучей части лакокрасочного материала $f_n, \%$
МЛ-92	50	50 ⁴	Ксилол Уайт-спирит Бутиловый спирт	40,5 40,5 19
МЛ-133	45	55	Спирт <i>n</i> -бутиловый Ксилол	40 60
Растворители				
Р-4	-	100	Ацетон Бутилацетат Толуол	26 12 62
Р-5	-	100	Ацетон Бутилацетат ксилол	30 30 40
Р-6	-	100	Бутилацетат Толуол Спирт <i>n</i> -бутиловый Спирт этиловый	15 40 15 30
№ 645	-	100	Ацетон Толуол Спирт <i>n</i> -бутиловый Спирт этиловый Бутилацетат Этилацетат	3 50 10 10 18 9
№ 646	-	100	Ацетон Спирт <i>n</i> -бутиловый Спирт этиловый Бутилацетат Этилцеллозольв Толуол	7 15 10 10 8 50
№ 647	-	100	Спирт <i>n</i> -бутиловый Бутилацетат Этилцеллозольв Толуол	7,7 29,8 21,2 41,3

Продолжение таблицы А.23

Марка Лакокрасочного материала	Доля твердой составляющей в лако- красочном материале	Доля летучей части в лакокрасочном материале f_T , %	Наименования загрязняющего вещества, входящего в летучую часть лакокрасочного материала f_p , %	Содержа-ние загряз-няющих веществ в ле- тучей части лакокрасоч- ного мате- риала
				f_p , %
№ 648	-	100	Спирт <i>n</i> -бутиловый Спирт этиловый Бутилацетат Толуол	20 10 50 20
ПФ-115: «экстра»			Уайт-спирит или нефрас С ₄ 150/200	59,7
			Ксилол или нефрас А 120/200	39,7
			Ацетон	0,6

Таблица А.24 – Удельное выделение загрязняющих веществ при сварке и наплавке металлов (г/кг расходующихся сварочных или наплавочных материалов)

Электрод, сварочный (наплавочный) материал	Желе за оксид	Марга нца Оксид	Прочие загрязняющие вещества							
			Код	<i>q</i>	Код	<i>Q</i>	Код	<i>q</i>	Код	<i>q</i>
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами										
УОНИ-13/45	10,69	0,51	323	1,4	344	1,4	342	1		
УОНИ-13/55	14,03	0,97	323	1	344	2,6	342	0,93		
УОНИ-13/65	5,29	1,41	323	0,8	342	1,17				
УОНИ-13/80	9,37	0,78	323	1,05	342	1,14				
УОНИ-13/85	11,1	0,6	323	1,3	342	1,1				
ЭА-606/11	9,72	0,68	228	0,6	342	0,004	301	1,3	337	1,4
ЭА-395/9	15,47	1,1	228	0,43						
ЭА-981/15	8,08	0,7	228	0,72	342	0,8				
ЭА-400У	7,4	0,7	228	0,9	343	2,0	342	1,6		
ЭА-48А/2	15,14	0,75	323	0,66	228	1,25	118	0,005	342	1,76
			301	0,9	337	2,2				
АНО-1	6,67	0,43	342			2,13				
АНО-3	15,15	1,85								
АНО-4	5,31	0,69								

АНО-4ж	10,2	0,8								
--------	------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы А.24

Электрод, сварочный (наплавочный материал)	Желе за оксид	Марга нца Оксид	Прочие загрязняющие вещества							
			Код	q	Код	Q	Код	Q	Код	q
АНО-5	12,53	1,87								
АНО-6	14,35	1,95								
АНО-7	10,95	1,45								
АНО-9	15,1	0,9								
АНО-11	18,91	0,87	343		342	2,62				
АНО-13	15,79	0,99	323			0,32				
АНО-14	10,5	0,7								
АНО-15	18,51	0,99	342			0,43				
АНО-17	9,89	0,6	323			0,81				
АНО-18	11,22	0,71	323			1,07				
АНО-19	12,03	0,77								
АНО-20	9,34	0,66								
АНО-24	10,7	0,8								
ЖД-3	8,48	1,32								
УКС-42	13,3	1,2								
РДЗБ-2	16,32	1,08								
ОММ-5	26,1	2,0	323	1,9						
МЗЗ-04	40	1,0								
МЗЗ-III	41									
ЦМ-6	44,4	4,3								
ЦМ-7	22-52	1,5-2,4								
ЦМ-8	23,5	1,5								
ЦМ-9	6,9	0,3								
ЦМ-УПУ	17	1,5								
МР-1	9,72	1,08								
РБУ-4	6,16	0,74								
ЭРС-3	11,57	1,23								
ОЗЛ	3,06	0,3	228	0,47	342	0,42				
ОЗЛ-6	6,06	0,25	228	0,59	342	1,23				
ОЗЛ-7	6,92	0,21	228	0,47	342	0,69				
ОЗЛ-14	6,53	1,41	228	0,46	342	0,91				
ОЗЛ-9А	3,76	0,97	228	0,27	164	0,39	342	0,13		
ОЗЛ-17У	9,0	1,0	342	0,8						
ОЗЛ-20	3,35	0,35	228	0,1	164	0,99				
ОЗЛ-22	7,9	0,8	228	1,3	343	10	342	1,2		
ЦТ-15	7	0,55	228	0,35	164	0,04	342	1,61		

Продолжение таблицы А.24

Электрод, сварочный (наплавочный) материал	Железа оксид	Марганца Оксид	Прочие загрязняющие вещества							
			Код	q	Код	Q	Код	Q	Код	q
ЦТ-28	12,7 6	0,93	164	2,0	228	0,21	266	0,08	342	1,05
ЦТ-36	6,41	1,19	164	0,12	342	0,66				
ЦЛ-17	9,23	0,6	228	0,17						
СМ-5	9,22	2,18								
ЦН-6Л	11,7 2	0,62	228	0,23	342	1,21				
НИАТ-1	4,18	0,12	228	0,23						
НИАТ-3Н	0,1	0,12	228	0,4	342	0,35				
НЖ-13	3,78	0,53	228	0,24	342	1,6				
БСЦ-4	19,5 9	0,61								
ВСЦ-4а	23,5 7	0,73								
МР-3	9,7	1,8	342	0,4						
МР-4	9,7	1,1	342	1,53						
К-5А	22,9 9	1,11	344	4,45	342	0,5				
СК-2-50	11,1	0,9								
ЧМКТ-10	6,44	0,34	228	0,12	266	0,32	164	1,02		
ВСН-6	15,8 3	0,53	228	1,54	342	0,8				
АП-АН-5	6,28	0,46	343	0,93						
АП-АН-2	13,0 2	0,73	343	0,65						
АП-АН4	11,4	0,69	343	0,61						
АП-АН8	13,7 1	2,09	343	1,2	342	0,3				
ВП-4	9,39		228	1,11	343		342			
ЯФ-1	13,0 7		228	1,03	343	3,6	342	0,1		
ДС-12	11,9 3		228	0,64	343	7,5	342	0,1		
НБ-38	10,3 3		228	0,4	343	13,0 3	342	0,1		

АНЖР-2	12,4 6		228	0,83	343	5,57	342	0,1		
--------	-----------	--	-----	------	-----	------	-----	-----	--	--

Продолжение таблицы А.24

Электрод, сварочный (наплавочный) материал	Железа оксид	Марганца Оксид	Прочие загрязняющие вещества							
			Код	q	Код	Q	Код	Q	Код	q
НБ-40	4,07		228	0,24	343	2,81	342	0,1		
ЯФ-606	18,28		343	0,32	342	6,19		0,13		
АНВ-40	15,4					0,1				
Ручная электрическая сварка алюминия и его сплавов										
ОЗА-1	18,1		101	20						
ОЗА-2/АК	34		101	27						
Не плавящийся в арго-не, гелии	5		101	2						
Полуавтоматическая сварка сталей										
<i>без газовой защиты:</i>										
ЭП-245	11,86	0,54								
ЦСК-3	12,79	1,11								
ЭПС-15/2	7,51	0,89								
ПП-ДСК-1	10,93	0,77								
ПП-ДСК-2	10,78	0,42								
ПП-106	11,3	0,7	342	0,8						
ПП-108	11,3	0,7	342	0,8						
ПСК-3	7,29	0,41								
ПП-АН-1	9,3	0,5								
ПП-АН-3	12,34	1,36								
ПП-АН-2	1,3	0,7	343	10	342	1	301	0,8		
ПП-АН-4	5,32	2,18								
ПП-АН-7	12,22	2,18								
<i>в среде углекислого газа:</i>										
ПП-АН-8	11,53	1,37	343	1,5	342	1				
ПП-АН-9	8,4	0,9	343	2,4						
ПП-АН-10	16,6	0,4	343	2						
ПП-АН-11	17,8	0,5	343	1,8						
ПП-АН-17	32,3	1,7								
ПП-АН-18	11,7	0,4	343	3						
ПП-АН-5	8,75	0,64	323	0,43						
ПП-АНА1	9,33	3,2	228	0,15						

ПП-АНА2	13,03	1,24	228	1,35	343		118		164	
ПП-АНА3	8,38	1,93	228	0,96	343		118		164	
ПП-АНА4	7,53	2,92	228	0,85	343		118		164	

Продолжение таблицы А.24

Электрод, сварочный (наплавочный) материал	Железа оксид	Марганца Оксид	Прочие загрязняющие вещества							
			Код	q	Код	Q	Код	Q	Код	Q
Св-0,7ГС	8,9	0,6	323	0,04						
Св-08Г2С	8,9	0,5	228	0,02	337	14				
Св-07Г1С	11,03	0,48	323	0,02						
Св-Х19Н9Ф2С3	5,04	0,42	228	1,5	164	0,04	337	14		
Св-16Х-16Н25М6	14,55	0,35	228	0,1	164	2	337			
Св-10Х20Н7СТ	7,52	0,45	228	0,03						
Св-08Х19НФ-2ц2	7,1	0,4	228	0,5	164	0,66				
Св-16Х16Н-25М6	12	2	228	1	164	2				
Св-10Г2Н2СМТ	11,86	0,14								
ЭП-245	11,79	0,61	337	3,2						
ЭП-704	7,53	0,8	228	0,07	337	3				
Св-08ХГСНЗДМ	4,02	0,22	228	0,16	301	0,8	337	11		
Св-08Х20Н9Г7Т	5,44	5,9	228	0,48	164	0,18				
ЭП-854	6,1	0,7	228	0,6	337	2				
Св-08ХГН2МТ	4,57		228	0,03	323	1,9	118	0,4	301	11

Таблица А.25 – Удельные выбросы загрязняющих веществ путей техники.

№ пп	Наименование путей машин	Мощность дизеля, (кВт)	Коэффициент использования мощности (Кт)	Наименование загрязняющего вещества	Значение уд.выбросов	
					g _i	g _{ij}

1	Путеукладочный кран УК-25/9-1в	121	0.3	CO NO _x Сажа	131.64 329.10 1.65	3.28 12.43 0.39
---	--------------------------------	-----	-----	-------------------------------	--------------------------	-----------------------

Продолжение таблицы А.25

№ пп	Наименование путевых машин	Мощность дизеля, (кВт)	Коэффициент использования мощности (Кт)	Наимено- вание загрязняю- щего вещества	Значение уд. выбросов	
					g _i	g _{ij}
2	Экскаватор ЭО-5122	125	0.3	CO NO _x Сажа	136 339.98 1.69	3.38 12.84 0.41
3	Скрепер ДЗ-11	130.5	0.3	CO NO _x Сажа	141.98 354.94 1.77	3.54 13.4 0.43
4	Автогрейдер ДЗ- 40-Б	55	0.3	CO NO _x Сажа	59.84 149.59 0.75	1.49 5.65 0.18
5	Автогрейдер ДЗ- 71-1	81	0.3	CO NO _x Сажа	88.12 220.31 1.11	2.19 8.32 0.26
6	Бульдозер ДЗ-71	40.5	0.3	CO NO _x Сажа	44.06 110.15 0.55	1.09 4.16 0.13
7	Бульдозер ДЗ-54, ДЗ-18	79.4	0.3	CO NO _x Сажа	86.38 215.95 1.07	2.15 8.15 0.26
8	Бульдозер ДЗ- 35С	243	0.5	CO NO _x Сажа	264.37 660.92 3.30	6.59 24.96 0.79
9	Трактор Т-100М	79.4	0.3	CO NO _x	86.38 215.95	2.15 8.15

				Сажа	1.07	0.26
--	--	--	--	------	------	------

Продолжение таблицы А.25

№ пп	Наименование путевых машин	Мощность дизеля, (кВт)	Коэффициент использования мощности (Кт)	Наименова ние загрязните льного вещества	Значение уд.выбросов	
					g _i	g _{ij}
10	Автосамосвал Краз-256Б,МАЗ- 516	176.6	0.4	СО NO _x Сажа	192.13 480.33 2.40	4.78 18.14 0.26
11	ГАЗ-5	86.4	0.4	СО NO _x Сажа	93.99 237.99 1.17	4.78 18.14 0.58
12	Тягач МоАЗ-546	176.5	0.3	СО NO _x Сажа	192.02 480.05 2.4	2.34 8.87 0.28
13	Бензоагрегат АБ4-4/200-Т/230	0.4	0.5	СО NO _x Сажа	0.44 1.08 0.005	4.78 18.13 0.58
15	Путевой моторный гайковер	73.5	0.3	СО NO _x Сажа	80 200 1	2.85 11.40 0.38
16	Рельсоочистельн ая машина РОМ- 3	220.6	0.4	СО NO _x Сажа	240 600 3	3.01 11.45 0.41
17	Передвижная рельсосварочная машина ПРСМ	220.6	0.5	СО NO _x	240 600	3.01 11.45

				Сажа	3	0.41
--	--	--	--	------	---	------

Продолжение таблицы А.25

№ пп	Наименование путевых машин	Мощность дизеля, (кВт)	Коэффициент использования мощности (Кт)	Наименова ние загрязните льного вещества	Значение уд. выбросов	
					g ² _i	g _{ij}
18	Балластоуплот- нительная машина	220.6	0.4	CO NO _x Сажа	240 600 3	3.01 11.45 0.41
19	Дрезины и мотовозы МПТ-4	177	0.4	CO NO _x Сажа	180 460 2.3	3 11.40 0.38
20	Снегоуборочные машины СМ-2	183	0.15	CO NO _x Сажа	200 500 2.5	3.01 11,45 0.40

Таблица А.26 – Значения величин коэффициентов КУ

F ₀ /F	K _y	F ₀ /F	K _y	F ₀ /F	K _y
0,0001	0,001	0,2000	0,200	0,6000	0,378
0,0005	0,005	0,3000	0,207	0,6500	0,426
0,0010	0,010	0,3500	0,223	0,7000	0,479
0,0050	0,050	0,4000	0,243	0,7500	0,537
0,0100	0,100	0,4500	0,267	0,8000	0,600

0,0500	0,144	0,5000	0,300	более 0,80	1,000
0,1000	0,200	0,5500	0,336	-	-

Таблица А.27 – Значения равновесных концентраций загрязняющих атмосферу веществ для некоторых объектов очистки промышленных стоков

Объект очистки стоков	Загрязняющее вещество	C^m , мг / м ³	C^{cp} , мг / м ³	m, уг.ед.
Мазутное Хозяйство	Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	4500	3150	150
Предприятие автотранспорта	Углеводороды пред. C ₁ -C ₁₀	46580	32606	65
	Бензол	1050	735	78
	Толуол	856	599	92
	Ксилол	112	78,3	106
	Углеводороды пред. C ₁₂ -C ₁₀	6100	4270	150
Предприятие по хранению и распределению нефтепродуктов	Углеводороды пред. C ₁ -C ₁₀	43283	30298	65
	Бензол	1264	885	78
	Толуол	2707	1895	92
	Ксилол	1346	942	106
	Керосин	6100	4270	122
Предприятие машиностроительное	Углеводороды пред. C ₁ -C ₁₀	48600	34020	65
	Масло минеральное	160	112	290
Хозяйственно-бытовые стоки, биологическая очистка промышленных стоков (рН<6,8)	Сероводород	70	41	34
	Аммиак	3,1	2,2	17
	Метан	2000	1500	16
	Хлор	220	150	71
	Этилмеркаптан	0,03	0,021	62
То же (рН = 6,8...7,2)	Метилмеркаптан	0,052	0,036	48
	Сероводород	2,1	1,2	34
	Аммиак	9,3	6,5	17
	Метан	2000	1500	16
	Хлор	220	150	71
	Этилмеркаптан	0,002	0,0014	62
Метилмеркаптан	0,0035	0,0024	48	

То же (рН > 7,2)	Сероводород	0,4	0,3	34
	Аммиак	310	215	17
	Метан	2000	1500	16
	Хлор	110	75	71
	Этилмеркаптан	0,0007	0,0005	62
	Метилмеркаптан	0,0012	0,0008	48

Примечания

1. Концентрации хлора приведены для контактного резервуара или подобного объекта. Для этих объектов по хлору принимать $K_M = 1$.
2. Значения C_i по аммиаку приведены для хозяйственно-бытовых сточных вод.

Таблица А.28 – Значения коэффициентов K_M для некоторых объектов очистки промышленных стоков

Объект очистных сооружений	С поверхности сточных вод, поступающих на очистку, нефтепродукты	
	удалены	не удалены
Песколовка, ливнесброс, приемно-распределительная камера, усреднитель стоков	1	1,5
Нефтеловушка, мазутоловушка, первичный отстойник	0,05	0,53
Пруд дополнительного отстоя, вторичный отстойник, фильтр	0,01	0,01
Флотатор	0,009	0,009
Шламонакопитель	0,01	0,01
Аварийный амбар: – сброс неочищенных вод	0,05	0,05
– сброс сточных вод после нефтеловушки	0,01	0,01
Объект биологической очистки без подачи Хозяйственно-бытовых стоков	0,03	0,03
Объект совместной биологической очистки хозяйственно-бытовых и промышленных стоков. Камеры смешения.	0,3	0,3
Аэротенки, первичный отстойник	0,25	0,25
Вторичный отстойник	0,02	0,02
Биопруд	0,0007	0,0007
<i>Примечания</i>		

1 К устройствам для удаления (сбора) пленкообразующих веществ относятся локальные очистные сооружения, резервуары статического отстоя, декантаторы.

2 Для веществ не образующих пленки на поверхности сточных вод (большей плотности чем вода, хорошо растворимых в воде), следует использовать величины коэффициентов K_M для сточных вод, с поверхности которых удалены пленкообразующие вещества.

Таблица А.29 – Значения коэффициента K_M для некоторых объектов очистки хозяйственно-бытовых стоков

Объект очистных сооружений	K_M
Песколовка, распределительная камера	1,00
Первичный отстойник, преаэратор	0,03
Аэротенки	0,07
Вторичный отстойник	0,005
Илоуплотнитель	0,06
Резервуар осадка и ила	0,05
Биопруд	0,0003

Таблица А.30 – Давление насыщенного пара для некоторых веществ при температуре 0°С

Вещество	m, уг.ед.	P_i , мм. рт. ст.
Акрилонитрил	53	38
Ацетальдегид	44	330
Ацетон	58	69
Ацетонитрил	41	25
Бензол	78	21
Бутилацетат	116	7
Бутадиен	54	780
Бутан	58	760
Бутанол	74	11
Бутилен	56	800
Гексан	86	49
Гептан	100	9
Диизопропиловый эфир	102	50
Диэтиловый эфир	74	210
Изооктан	114	15
Изопентан	72	215
Изопрен	68	180
Изопропанол	60	9
Ксилол	106	1

Метанол	32	28
Метилакрилат	86	11
Муравьиная кислота	46	14
Октан	114	3
Стирол	104	1
Толуол	92	8
Уксусная кислота	60	4

Продолжение таблицы А.30

Вещество	m, уг.ед.	Pi, мм. рт. ст.
Фенол	84	1
Фурфурол	96	1
Этанол	46	15
Этилацетат	88	22
Растворенные в воде неидентифицированные нефтепродукты (углеводороды пред. C ₁ – C ₁₀)	65	165

Таблица А.31 – Значения константы Генри при температуре 0°С

Газ	m ₁ , уг.ед.	K _Г , мм. рт. ст.
Оксид углерода	28	26 700 000
Метан	16	17 000 000
Этан	30	9 550 000
Этилен	28	4 190 000
Ацетилен	26	550 000
Хлор	71	204 000
Сероводород	34	203 000
Бром	160	162 000
Серы диоксид	64	12 500
Водород хлористый	36	1 850
Аммиак	17	1 560

Таблица А.32 – Краткий перечень и коды веществ

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК _{сс}	ПДК _{мп}	ОБУВ
			мг/м ³		
101	Алюминия оксид	2	0,0100		
106	Бария оксид	0			0,004
107	Бария хлорид	0			0,004
110	Ванадия пятиокись	1	0,0020		
111	Висмута оксид	3	0,0500		
113	Ангидрид вольфрамовый	3	0,1500		

118	Титана диоксид	0			0,5
123	Железа оксид	3	0,0400		
128	Кальция оксид	0			0,3
129	Кальция карбид	0			0,3
133	Кадмия оксид	1	0,0003		
134	Кобальт металлический	1	0,0010		
138	Магния оксид	3	0,0500	0,4	

Продолжение таблицы А.32

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК _{сс}	ПДК _{мр}	ОБУВ
			мг/м ³		
143	Марганец и его соединения	2	0,0010	0,01	
146	Меди окись (в пересчете на медь)	2	0,0020		
150	Щелочь едкая	0			0,01
152	Натрия хлорид (поваренная соль)	0			0,15
155	Натрия карбонат	0			0,04
158	Натрия сульфат	3	0,1000	0,3	
163	Никель металлический	2	0,0010		
164	Никеля оксид	2	0,0010		
165	Никеля растворимые соли	1	0,0002	0,002	
169	Олова диоксид	3	0,0200		
178	Ртути окись красная	1	0,0003		
183	Ртуть металлическая	1	0,0003		
184	Свинец и его соединения	1	0,0003	0,001	
190	Сурьмы трехокись	3	0,0200		
192	Тетраэтилсвинец	0			3 10-6
203	Хром шестивалентный	1	0,0015	0,0015	
207	Цинка оксид	3	0,0500		
214	Кальция гидроксид	0			0,2
228	Хрома трехвалентные соединения	0			0,01
243	Железа ферроцианид				0,04
260	Кобальта оксид	2	0,0010		
266	Молибден и его соединения	3	0,0200		
290	Сурьма	0			0,01
301	Азота диоксид	2	0,1000	0,25	
302	Азотная кислота	2	0,1500	0,4	
303	Аммиак	4	0,0400	0,2	
304	Азота оксид	3	0,0600	0,4	
307	Бром	2	0,0400		
308	Кислота борная	3	0,1000		
312	Водорода перекись	0			0,02

316	Водород хлористый	2	0,2000	0,2	
317	Водород цианистый	2	0,0100		
321	Йод	2	0,0300		
322	Кислота серная	2	0,1000	0,3	
323	Кремния диоксид	0			0,02
326	Озон	1	0,0300	0,16	
328	Сажа	3	0,0500	0,15	

Продолжение таблицы А.32

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК _{сс}	ПДК _{сп}	ОБУВ
			мг/м ³		
330	Серы диоксид	3	0,0500	0,5	
333	Сероводород	2		0,008	
337	Углерода оксид	4	3,0000	5	
338	Ангидрид фосфорный	2	0,0500	0,15	
342	Фториды газообразные	2	0,0050	0,02	
343	Фториды хорошо растворимые	2	0,0100	0,03	
344	Фториды плохо растворимые	2	0,0300	0,2	
347	Фосген	0			0,003
348	Кислота о-фосфорная	0			0,02
349	Хлор	2	0,0300	0,1	
401	Углеводороды предельные C1 - C10	4			25
402	Бутан	4	200,0		
403	Гексан	4	60,0		
406	Полиэтилен	0			0,1
407	Пропилена тримеры	0			0,05
408	Циклогексан	4	1,4000	1,4	
410	Метан	0			50
501	Углеводороды непредельные C2-C5	4	1,5000	1,5	
502	Бутилен	4	3,0000	3	
503	1,3-Бутадиен (дивинил)	4	1,0000	3	
507	Гексен	3	0,0850	0,4	
508	Гептен	3	0,0650	0,035	
514	2-Метилпропен (изобутилен)	0			0,1
521	Пропилен	3	3,0000	3	
526	Этилен	3	3,0000	3	
528	Ацетилен	0			1,5
530	Изопрена олигомеры (димеры)	3		0,003	
602	Бензол	2	0,1000	1,5	
605	Дивинилбензол	0			0,01

612	Изопропилбензол (кумол)	4	0,0140	0,014	
614	Изобутилбензол	0			0,2
616	Ксилол	3	0,2000	0,2	
617	Мебельный растворитель АМР-3	3	0,0900	0,09	
620	Стирол	2	0,0200	0,04	
621	Толуол	3	0,6000	0,6	
626	1,2,4 -Триметилбензол	2	0,0150	0,04	
627	Этилбензол	3	0,0200	0,02	

Продолжение таблицы А.32

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК/ОБУВ		
			ПДК _{сс}	ПДК _{мр}	ОБУВ
			мг/м ³		
629	о-Этилтолуол	0			0,03
632	Метоксibenзол (анизол)	0			0,1
633	Поликарбонат	0			0,2
634	Этилстирол	0			0,05
703	Бензпирен	1	0,000001		
708	Нафталин	4	0,0030	0,003	
711	Антрацен	0			0,01
714	Аценафтен	0			0,07
856	Дихлорэтан	2	1,0000	3	
857	Дифтордихлорметан (фреон- 12)	4	10,0000	100	
858	Фтордихлорметан (фреон-21)	4	10,0000	100	
859	Дифторхлорметан (фреон-22)	4	10,0000	100	
871	Метил хлористый (хлорметан)	0			0,06
882	Тетрахлорэтилен (перхлорэтилен)	2	0,0600	0,5	
892	Перфторбутены (смесь изомеров)	0			0,1
893	Хладон 114В2	0			5
894	Фреон-113	0			8
897	Трихлорбензол	0			0,008
898	Трихлорметан (хлороформ)	2	0,0300	0,1	
901	Фтортрихлорметан (фреон- 11)	4	10,0000	100	
902	Трихлорэтилен	3	1,0000	4	
915	Хлорбензол	3	0,1000	0,1	
931	Эпихлоргидрин	2.	0,2000	0,2	
935	Фреон- 132В	0			5
938	Фреон- 134 А	0			2,5
1023	Диэтиленгликоль	4	0,2000		
1026	м-Крезол	0			0,02
1027	о-Крезол	0			0,028

1034	Пропандиол-1,2 (пропиленгликоль)	0			0,03
1037	Смесь изомеров спиртов C7-C11	0			0,1
1041	Спирт бензиловый	4		0,16	
1042	Спирт бутиловый	3	0,1000	0,1	
1046	Спирт диацетоновый	0			0,3
1048	Спирт изобутиловый	4	0,1000	0,1	
1052	Спирт метиловый	3	0,5000	1	
1061	Спирт этиловый	4	5,0000	5	
1062	Тетраэтоксисилан (этилсиликат)	0			0,5

Продолжение таблицы А.32

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК		
			ПДК _{сс}	ПДК _{кр}	ОБУВ
			мг/м ³		
1071	Фенол	2	0,0030	0,01	
1077	Циклогексанол	3	0,0600	0,06	
1078	Этиленгликоль (этандиол)	0			1
1105	Диэтиловый эфир	4	0,6000	1	
1110	Бутилцеллозольв	3	0,3000	1	
1114	Диметиловый эфир	0			0,2
1119	Этилцеллозольв	0			0,7
1124	Дибутиловый эфир	0			0,1
1125	Димедрол	0			0,0005
1129	Триэтиленгликоль	0			1
1206	Бутилакрилат	2		0,0075	
1210	Бутилацетат	4	0,1000	0,1	
1213	Винилацетат	3	0,1500	0,15	
1240	Этилацетат	4	0,1000	0,1	
1241	Этилакрилат	3		0,03	
1301	Акролеин	2	0,0300	0,03	
1317	Ацетальдегид	3	0,0100	0,01	
1322	Ванилин	0			0,03
1401	Ацетон	4	0,3500	0,35	
1405	Древесноспиртовой растворитель А	4	0,1200	0,12	
1406	Древесноспиртовой растворитель Э	4	0,0760	0,07	
1407	Диэтилкетон	3	0,3000	0,5	
1408	Метилизобутилкетон	4		0,1	
1409	Метилэтилкетон	0			0,1
1411	Циклогексанон	3		0,04	
1507	Ангидрид гукусусный	3	0,0300	0,1	
1508	Ангидрид фгалеый	2	0,1000	0,1	

1512	Кислота акриловая	3	0,0400	0,1	
1513	Кислота аскорбиновая	0			0,5
1533	Лизин	0			0,7
1535	Кислота метакриловая	3	0,0100	0,03	
1537	Кислота муравьиная	2	0,0500	0,2	
1546	Кислота пропионовая	3		0,015	
1555	Кислота уксусная	3	0,0600	0,2	
1580	Кислота лимонная	0			0,3
1591	Кислота щавелевая	0			0,015
1608	Пропилена окись	1		0,08	

Продолжение таблицы А.32

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК _{сс}	ПДК _{мп}	ОБУВ
			мг/м ³		
1611	Этилена окись	3	0,0300	0,3	
1803	Амины алифатические С15-С20	2	0,0030	0,003	
1805	Анилин	2	0,0300	0,05	
1887	Амины алифатические С10-С16	0			0,005
2110	Карбофос	2		0,015	
2111	Метафос	1		0,008	
2112	Хлорофос	2	0,0200	0,04	
2413	2-Метилпиридин (альфа-пиколин)	0			0,2
2418	Пиридин	2	0,0800	0,08	
2463	Папаверина гидрохлорид	0			0,01
2602	Белок пыли БВК	2	0,0010		
2701	Аммофос	4	0,2000	2	
2704	Бензин нефтяной	4	1,5000	5	
2726	Канифоль талловая	0			0,5
2731	Краска порошковая эпоксидная	0			0,01
2732	Керосин	4			1,2
2735	Масло минеральное нефтяное	3			0,05
2741	Гептановая фракция нефрас ЧС 94/99	0			1,5
2742	СМС типа "Кристалл"	2	0,0100	0,04	
2744	СМС типа "Лотос"	0			0,03
2745	СМС типа "Ока"	0			0,03
2746	СМС типа "Эра"	0			0,03
2748	Скипидар	4	1,0000	2	
2750	Сольвент-нафта	0			0,2
2752	Уайт-спирит	4			1
2754	Углеводороды предельные С12-С19	4		1	

2781	Стеарин	0			0,2
2795	Лак УР-231 (по ксилолу)	0			0,2
2806	СМС "Бриз", "Вихрь", "Юка"	0			0,03
2807	СМС "Био-С"	0			0,01
2868	Эмульсол	0			0,05
2902	Взвешенные вещества	3	0,1500	0,5	0,1
2903	Зола сланцевая	3	0,1000	0,3	
2904	Мазутная зола	2	0,0020		
2907	Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ >70 % (динас)	3	0,0500	0,15	
2908	То же SiO ₂ 70-20 % (цемент и др.)	3	0,1000	0,3	

Продолжение таблицы А.32

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК _{сс}	ПДК _{мр}	ОБУВ
			мг/м ³		
2909	- " - SiO ₂ до 20 % (доломит)	3	0,1500	0,5	
2911	Пыль комбикормовая	0			0,01
2912	Пыль костной муки	0			0,01
2913	Пыль мясокостной муки	0			0,01
2915	Пыль стекловолокна	0			0,06
2916	Пыль стеклопластика	0			0,06
2917	Пыль хлопковая	3	0,0500	0,2	
2918	Пыль цементного производства	3	0,0200		
2919	Пыль капрона	0			0,05
2920	Пыль меховая (шерстяная, пуховая)	0			0,03
2921	Пыль поливинилхлорида	0			0,1
2922	Пыль полипропилена	0			0,1
2926	Угольная зола электростанций	2	0,0200	0,05	
2928	Каучук СКТН (пыль)	0			0,5
2930	Пыль абразивная	0			0,04
2931	Пыль асбестосодержащая	1	0,0600		
2933	Пыль алюмосиликатов	0			0,02
2934	Пыль аминопластов	0			0,04
2935	Пыль винилпласта-90	0			0,01
2936	Пыль древесная	3			0,4
2937	Пыль зерновая	3	0,0300	0,2	
2938	Пыль желатина	0			0,15
2941	Пыль полиэтилена	0			0,1
2944	Пыль пемоксоли	0			0,03
2945	Пыль пемолукса	0			0,02

2952	Пыль текстолита	0			0,04
2962	Пыль бумаги	0			0,1
2966	Пыль крахмала	0			0,1
2968	Пыль мыльного порошка	0			0,1
2969	Пыль полиамида ПА-610	0			0,05
2973	Пыль сахара, сахарной пудры	0			0,1
2976	Пыль слюды ТУ-43-4-171-75	0			0,04
2977	Пыль талька	0			0,5
2978	Пыль отходов подошвенных резин	0			0,1
2980	Пыль фенолформальдегидной смолы	0			0,05
2987	Пыль латуни	0			0,003
2988	Пыль n-парафинов, церезинов	0			0,6

Продолжение таблицы А.32

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК _{сс}	ПДК _{мр}	ОБУВ
			мг/м ³		
2989	Пыль полиамида	0			0,5
2990	Пыль полистирола	0			0,35
3069	Гетинакс	0			0,1
5146	Бура	0	0,0200		

Таблица А.33 – Группы веществ с эффектом суммирования вредного воздействия

Код	Вещества, входящие в группу
Полное суммирование	
6001	Акриловая и метакриловая кислоты
6002	Акриловая и метакриловая кислоты, бутилакрилат, бутилметакрилат, метилакрилат, метилметакрилат
6003	Аммиак, сероводород
6004	Аммиак, сероводород, формальдегид
6005	Аммиак, формальдегид
6006	Азота диоксид и оксид, мазутная зола, серы диоксид
6007	Азота диоксид, гексан, углерода оксид, формальдегид
6008	Азота диоксид, гексен, серы диоксид, углерода оксид
6009	Азота диоксид, серы диоксид
6010	Азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол
6011	Ацетон, акролеин, фталевый ангидрид
6012	Ацетон, трикрезол, фенол
6013	Ацетон и фенол
6014	Ацетон и ацетофенон

6015	Ацетон, фурфурол, формальдегид и фенол
6016	Ацетальдегид и винилацетат
6017	Аэрозоли пятиокси ванадия и окислов марганца
6018	Аэрозоли пятиокси ванадия и сернистый ангидрид
6019	Аэрозоли пятиокси ванадия и трехокси хрома
6020	Бензол и ацетофенон
6021	Валериановая, капроновая и масляная кислоты
6022	Вольфрамовый и сернистый ангидриды
6023	Гексахлоран и фозалон
6024	2,3-Дихлор-1,4-нафтахинон и 1,4-нафтахинон
6025	1,2-Дихлорпропан, 1,2,3-трихлорпропан и тетрахлорэтилен
6026	Изопропилбензол и гидроперекись изопропилбензола
6027	Изобутилкарбинол и диметилвинилкарбинол

Продолжение таблицы А.33

Код	Вещества, входящие в группу
6028	Метилгидропиран и метилентетрагидропиран
6029	Моно-, ди- и трипропиламин
6030	Мышьяковистый ангидрид и свинца ацетат
6031	Мышьяковистый ангидрид и германий
6032	Озон, двуокись азота и формальдегид
6033	Пропионовая кислота и пропионовый альдегид
6034	Свинца оксид, серы диоксид
6035	Сероводород, формальдегид
6036	Сернокислые медь, кобальт, никель и серы диоксид
6037	Серы диоксид, окись углерода, фенол и пыль конвертерного производства
6038	Серы диоксид и фенол
6039	Серы диоксид и фтористый водород
6040	Серы диоксид и трехокись серы, аммиак и окислы азота
6041	Серы диоксид и кислота серная
6042	Серы диоксид и никель металлический
6043	Серы диоксид и сероводород
6044	Сероводород и динил
6045	Сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная)
6046	Углерода оксид и пыль цементного производства
6047	Уксусная кислота и уксусный ангидрид
6048	Фенол и ацетофенон
6049	Фурфурол, метиловый и этиловый спирты
6050	Циклогексан и бензол
6051	Этилен, пропилен, бутилен и амилен
Неполное суммирование	

6201	Вольфрамат натрия, парамолибдат аммония, свинца ацетат (K=1,6)
6202	Вольфрамат натрия, мышьяковистый ангидрид, парамолибдат аммония, свинца ацетат (K=2,0)
6203	Вольфрамат натрия, германия диоксид, мышьяковистый ангидрид, парамолибдат аммония, свинца ацетат (K=2,5)
Потенцирование	
6301	Бутилакрилат и метилакрилат (K=0,8)
6302	Фтористый водород и фторсоли (K=0,8)

Список литературы

1 Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Л.: Ленинградский дом научно-технической пропаганды, 1991. 15 с.

2 ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. М.: Издательство стандартов, 1979. 14с.

3 Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 270с.

4 Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях железнодорожного транспорта (расчетным методом). М.: Государственный НИИ автомобильного транспорта, 1992. 163 с.

5 Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 183 с.

6 Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). М.: Государственный НИИ автомобильного транспорта, 1991. 80 с.

7 Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу 0212.1-97. - Минск: Мин. природ, ресурсов и охр. окр. среды, 1997. 27 с.

8 Временные методические указания по определению выбросов загрязняющих атмосферу веществ от объектов очистных сооружений // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды / Сост. И.В. Войтов, Р.К. Кожевникова. - Минск: Мин. природ, ресурсов и охр. окр. среды, 1998. - Вып. 21. - С. 147-161.

9 Дополнение к «Временным методическим указаниям по определению

выбросов загрязняющих атмосферу веществ от объектов очистных сооружений» 0212.13-97 от 21.01.1999. Минск: Мин. природ, ресурсов и охр. окр. среды, 1999. 7с.

10 Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при использовании лакокрасочных материалов 0212.6-2000 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь.-2000.- № 117.-Ст. 16.

11 Нормативные показатели удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий отрасли. Харьков: Харьковский ГПИ, 1991. 468с.

12. Житкова С.А., Жадан В.Д. Дорожные машины: каталог-справочник. – М.: ЦНИИТЭстроймаш,1981. – 494 с.

13 Горбовец М.Н. Строительные машины: справочник. М. Машиностроение, 1991. – 496 с.