

Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера  
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

**ПРАВИЛА РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Атмасфера  
Выкіды забруджвальных рэчываў у атмасфернае паветра

**ПРАВИЛЫ РАЗЛІКУ ВЫКІДАЎ ПРАДПРЫЕМСТВАЎ  
ЧЫГУНАЧНАГА ТРАНСПАРТУ**

Издание официальное





**Ключевые слова:** железнодорожные предприятия, выбросы загрязняющих веществ, правила расчета выбросов, эксплуатация подвижного состава, ремонт подвижного состава, ремонт путей, пропитка шпал, перегрузка пылящих материалов

---

### Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению техническим нормированием и стандартизацией в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским центром «Экологическая безопасность и энергосбережение на транспорте» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

ВНЕСЕН Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 31 декабря 2008 г. № 13-Т

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой применения на территории Республики Беларусь Методических указаний по определению вредных выбросов от тепловозов железнодорожного транспорта, М, 1984, утвержденных МПС Российской Федерации 15 февраля 1984 г., согласованные 04 июня 1984 г. Госкомгидрометом СССР)

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Минприроды Республики Беларусь

---

Издан на русском языке

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	2
3 Термины и определения .....	3
4 Характеристика объекта как источника загрязнения атмосферного воздуха .....	4
4.1 Эксплуатация подвижного состава .....	4
4.1.1 Автономный подвижной состав .....	5
4.1.2 Несамостоятельный подвижной состав .....	6
4.2 Техническое обслуживание и текущий ремонт машин, механизмов и сооружений .....	8
4.2.1 Очистка подвижного состава, узлов и деталей.....	8
4.2.2 Выполнение профилактических работ.....	10
4.2.3 Проверка технического состояния .....	11
4.2.4 Разборка (сборка) подвижного состава и узлов.....	11
4.2.5 Восстановление работоспособности отдельных агрегатов, деталей и их покрытий .....	12
4.2.6 Регулировка и испытания .....	16
5 Правила расчета выбросов загрязняющих веществ.....	17
5.1 Эксплуатация подвижного состава .....	17
5.1.1 Тяговый и моторвагонный подвижной состав .....	17
5.1.2 Приготовление и транспортировка песка .....	18
5.1.3 Путевая машинная техника .....	19
5.1.4 Работа котлов пассажирских вагонов .....	20
5.1.5 Стирка и глажение постельного белья .....	21
5.1.6 Погрузка (выгрузка) и хранение насыпных материалов .....	21
5.1.7 Очистка цистерн от нефтепродуктов .....	22
5.2 Техническое обслуживание и текущий ремонт машин, механизмов и сооружений.....	22
5.2.1 Очистка подвижного состава, узлов и деталей.....	22
5.2.2 Пламенное напыление, резка металлов керосинорезом и отжиг замасленных узлов.....	22
5.2.3 Испытание топливной аппаратуры.....	23
5.2.4 Медницкие работы .....	23
5.2.5 Термическая (химико-термическая) обработка .....	24
5.2.6 Зарядка и ремонт аккумуляторных батарей .....	25
5.2.7 Ремонт рельсов.....	26
5.2.8 Реостатные и обкаточные испытания.....	27
5.2.9 Пропитка и сушка шпал.....	28

5.2.10 Химическая чистка рабочей одежды .....	29
5.2.11 Очистка сточных вод.....	29
5.2.12 Выгрузка темных нефтепродуктов .....	31
6 Расчет объемного расхода выбрасываемой газовой смеси.....	32
6.1 Организованные источники .....	32
6.2 Неорганизованные источники .....	32
Приложение А (справочное) Наименование, коды и предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ.....	33
Приложение Б (обязательное) .....	35
Приложение В (справочное) Примеры расчета выбросов загрязняющих веществ....	54
Библиография.....	75

**ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ**

Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

**ПРАВИЛА РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ****ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Атмасфера

Выкіды забруджвальных рэчываў у атмасфернае паветра

**ПРАВІЛЫ РАЗЛІКУ ВЫКІДАЎ ПРАДПРЫЕМСТВАЎ****ЧЫГУНАЧНАГА ТРАНСПАРТУ**

Environmental protection and nature use. Atmosphere

Emissions of harmful substances into the atmospheric air

Rules of emissions calculation of rail transport enterprises

Дата введения 2009-03-01

**1 Область применения**

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает правила расчета максимальных и валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при работе специализированного оборудования железнодорожных предприятий расчетным методом на основе технологических нормативов выбросов загрязняющих веществ в единицу времени на единицу технологического оборудования и (или) на единицу массы расходуемых сырья и материалов.

Положения настоящего технического кодекса распространяются на источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от технологических процессов железнодорожных предприятий, а также источники выбросов от аналогичных процессов других отраслей промышленности и сельского хозяйства.

Требования настоящего технического кодекса применяют при расчете величин выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые используются при:

- инвентаризации и нормировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- государственном, ведомственном, производственном контроле за соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- оценке воздействия на окружающую среду и проведении государственной экологической экспертизы;
- исчислении и уплате экологического налога за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, расширение, техническое перевооружение, модернизацию, изменение профиля производства, ликвидацию объектов и комплексов;
- ведении первичного учета вредного воздействия загрязняющих веществ на атмосферный воздух;
- ведении отчетности о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

**Издание официальное**

## **ТКП 17.08-12-2008**

- иных мероприятиях по охране атмосферного воздуха, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

При осуществлении технологических процессов в зависимости от вида участков и марки технологического оборудования нормированию подлежат выбросы загрязняющих веществ, перечень которых приведен в таблице А.1 (приложение А). Наименование, коды, классы опасности и предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ даны в соответствии с [1].

Величины удельных выделений загрязняющих веществ в атмосферный воздух от основных видов технологических процессов соответствуют положениям [2] – [13].

В случаях, когда на проектируемом производстве (объекте, комплексе) применяются технологии и (или) материалы, сведения по которым в настоящем техническом кодексе отсутствуют, для оценки выбросов допускается использовать значения технологических нормативов загрязняющих веществ, полученные при помощи инструментальных методов на действующем производстве (объекте, комплексе) с аналогичными технологиями и (или) материалами.

При инвентаризации, нормировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, государственном, ведомственном, производственном контроле за соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух; оценке воздействия на окружающую среду и проведении государственной экологической экспертизы необходимо определять объемный расход газовой смеси. Поскольку ряд источников является неорганизованными стационарными источниками выбросов, невозможно определить объемный расход газовой смеси инструментальным методом.

Объемный расход газовой смеси, выбрасываемой неорганизованными стационарными источниками выбросов при различных технологических операциях описанных в 4.1.1.1, 4.1.2.3, 4.2.1, 4.2.2.4, 4.2.5.3, 4.2.5.9, 4.2.5.11 определяется в соответствии с 6.2.

Объемный расход газовой смеси, выбрасываемой организованными стационарными источниками выбросов, определяется инструментальными методами. Объемный расход газовой смеси, выбрасываемой организованными стационарными источниками выбросов, при невозможности выполнения инструментальных измерений, определяется в соответствии с 6.1.1.

Требования настоящего технического кодекса обязательны для применения всеми юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при работе специализированного оборудования железнодорожных предприятий.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 17.08-01-2006 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью до 25 МВт

ТКП 17.08-02-2006 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов при сварке, резке, механической обработке металлов

ТКП 17.08-05-2007 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов при производстве металлопокрытий гальваническим способом

ТКП 17.08-06-2007 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов при производстве и переработке изделий из пластмасс

ТКП 17.08-10-2008 Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов при обеспечении потребителей газом и эксплуатации объектов газораспределительной системы

ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения

ГОСТ 1756-2000 Нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров

ГОСТ 18322-78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют термины, установленные в ГОСТ 17.2.1.04, ГОСТ 18322, [14], [15], а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 автономный подвижной состав:** Самоходный подвижной состав, оснащенный тепловой установкой для перемещения по железнодорожным путям.

**3.2 валовой выброс загрязняющего вещества:** Количество загрязняющего вещества, поступающего в атмосферный воздух за рассматриваемый период (месяц, квартал, год), измеряемое в тоннах за период (тонн в месяц, тонн в квартал, тонн в год).

**3.3 вывозное движение:** Работа подвижного состава по обслуживанию отдельной, имеющей грузовые операции промежуточной станции примыкающего участка.

**3.4 дистанция:** Обособленное производственное подразделение хозяйства железной дороги (например: дистанция пути, дистанция сигнализации и связи, дистанция гражданских сооружений и т.д.).

**3.5 источники выделения загрязняющего вещества (источники выделения):** Технологическое и иное оборудование, машины, механизмы, в которых происходит образование и от которых происходит выделение загрязняющих веществ, либо технологические процессы, при осуществлении которых происходят образование и выделение загрязняющих веществ.

**3.6 максимальный выброс загрязняющего вещества:** Максимальное количество загрязняющего вещества, поступающего в атмосферный воздух с промышленными выбросами, усредненное к 20-минутному интервалу, граммов в секунду.

**3.7 маневровая работа:** Перемещение на железнодорожной станции (промышленном предприятии) автономного подвижного состава, связанное с обслуживанием грузовых и пассажирских поездов, а также выполнением грузовых операций.

**3.8 номинальная мощность:** Мощность тепловой установки (двигателя), соответствующая нагрузке 100 %, при стандартных условиях и относительной влажности атмосферного воздуха на входе в тепловую установку 60 %.



**3.9 нормальные условия:** Физические условия, характеризующие состояние газов при температуре 273 К (0 °С) и давлении 101 кПа, при которых объем 1 моля идеального газа равен 22,4 дм<sup>3</sup>.

**3.10 обкаточные испытания:** Испытания агрегата с целью приработки деталей и контроля качества ремонта и сборки.

**3.11 подвижной состав:** Транспортные единицы, предназначенные для перевозки пассажиров и грузов по железнодорожным линиям.

**3.12 реостатные испытания:** Стационарные испытания тягового подвижного состава с электрической передачей мощности нагрузкой дизеля от холостого хода до номинального значения с целью проверки и регулировки технических характеристик.

**3.13 рефрижераторный вагон:** Специализированный грузовой вагон для перевозки скоропортящихся грузов.

**3.14 стандартные условия:** Физические условия, характеризующие состояние газов при температуре 293 К (20 °С) и давлении 101,3 кПа.

**3.15 стационарный источник выброса (источник выброса):** Источник выбросов, перемещение которого без несоразмерного ущерба его назначению невозможно.

**3.16 токсическая характеристика:** Зависимость удельного выделения загрязняющих веществ от мощности, развиваемой тепловой установкой, граммов на Джоуль.

**3.17 удельные показатели выделения загрязняющих веществ:** Усредненные показатели выделения загрязняющих веществ, которые определены на основании инструментальных измерений, материальных балансов, аналитических расчетов.

**3.18 хозяйство железной дороги:** Структурная часть железной дороги, включающая предприятия и подразделения, предназначенные для выполнения общих специализированных функций (например: локомотивное; вагонное; путевое и т.д.).

**3.19 эффективная мощность:** Полезная мощность тепловой установки (двигателя), отдаваемая потребителю.

## **4 Характеристика объекта как источника загрязнения атмосферного воздуха**

### **4.1 Эксплуатация подвижного состава**

Производственная деятельность железнодорожных предприятий и их подразделений связана с организацией и осуществлением перевозочного процесса, который обеспечивается путем эксплуатации подвижного состава. Различают автономный (самоходный) и несамоходный подвижной состав.

Автономный подвижной состав оснащен тепловыми установками (как правило, двигателями внутреннего сгорания) для самостоятельного перемещения по железнодорожным путям. Автономный подвижной состав подразделяется:

- на тяговый подвижной состав, осуществляющий грузовые, пассажирские перевозки и маневровую работу (тепловозы, паровозы);
- моторвагонный подвижной состав, осуществляющий главным образом пригородные пассажирские перевозки (дизель-поезда);
- путевую машинную технику, обеспечивающую главным образом техническое обслуживание и текущий ремонт железнодорожных путей, сооружений и устройств (щебнеочистительные, выправочно-подбивочные, рихтовочные машины, машины-гайковерты, машины, оснащенные грузоподъемными средствами и т.д.).

Несамоходный подвижной состав подразделяется на пассажирские (спальные, вагоны с местами для сиденья, вагоны-рестораны, технические, служебные) и грузовые (крытые, платформы, полувагоны, цистерны, зерновозы, цементовозы, рефрижераторные и др.) вагоны различных типов и конструкций.

#### 4.1.1 Автономный подвижной состав

##### 4.1.1.1 Тяговый и моторвагонный подвижной состав

Тяговый и моторвагонный подвижной состав оснащен тепловыми установками (как правило, дизелями) мощностью от 0,7 до 3 МВт. На паровозах в качестве тепловой установки используется паровой котел, работающий на твердом или жидком топливе.

Работа дизелей грузовых, пассажирских, маневровых тепловозов, дизель-поездов и тепловозов промышленных предприятий сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- углеводороды предельные алифатического ряда  $C_1$ – $C_{10}$  (алканы) (код 0401);
- углеводороды непредельные (алкены)(код 0550);
- углеводороды ароматические (производные бензола) (код 0655);
- бенз(а)пирен (код 0703);
- азота (II) оксид (NO, код 0304);
- азота (IV) оксид (азота диоксид  $NO_2$ , код 0301);
- сера диоксид ( $SO_2$ , код 0330);
- углерод черный (сажа, код 0328);
- углерода оксид (CO, код 0337).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух определяются в соответствии с 5.1.1.

Работа котла паровоза сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- бенз(а)пирен (код 0703);
- азота (II) оксид (NO, код 0304);
- азота (IV) оксид (азота диоксид  $NO_2$ , код 0301);
- сера диоксид ( $SO_2$ , код 0330);
- углерод черный (сажа, код 0328);
- углерода оксид (CO, код 0337).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух определяются в соответствии с 5.1.1.6.

Тяговый и моторвагонный подвижной состав обеспечивается специально приготовленным песком, который должен подаваться под колеса для улучшения сцепления колесных пар с рельсами.

Технологический процесс обеспечения сухим песком осуществляется в локомотивных депо и состоит из следующих операций: сушки песка в барабанном сушиле за счет сгорания топлива; транспортировки песка, заключающейся в подаче сухого песка пневмотранспортом в башенный склад (для хранения) и подаче песка из башенного склада в раздаточный бункер; заправки песком тягового подвижного состава.

Сушка песка в барабанном сушиле дополнительно к загрязняющим веществам, выделяющимся в зависимости от вида используемого топлива, сопровождается выбросом в атмосферный воздух пыли неорганической, содержащей двуокись кремния менее 70 %. Следовательно, процесс сушки песка сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- азота II оксид (NO, код 0304);
- азота IV оксид (азота диоксид  $NO_2$ , код 0301);
- сера диоксид ( $SO_2$ , код 0330);
- углерода оксид (CO, код 0337);
- углерод черный (сажа, код 0328);
- углеводороды предельные алифатического ряда  $C_1$ – $C_{10}$  (алканы) (код 0401);
- бенз(а)пирен (код 0703).
- пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 % (код 2908).

Выбросы пыли неорганической в атмосферный воздух определяются в соответствии с 5.1.2, прочих загрязняющих веществ – в соответствии с 5.2.5.4 и 5.2.5.5.

## ТКП 17.08-12-2008

Транспортировка песка и заправка сухим песком тягового и моторвагонного подвижного состава сопровождаются выбросами в атмосферный воздух пыли неорганической, содержащей двуокись кремния менее 70 % (код вещества 2908). Выбросы пыли неорганической в атмосферный воздух определяются в соответствии с 5.1.2.

Тяговый и моторвагонный подвижной состав заправляется дизельным топливом. Заправка подвижного состава топливом осуществляется через герметичные раздаточные колонки.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при заправке тягового и моторвагонного подвижного состава дизельным топливом достаточно малы и в настоящем техническом кодексе не рассматриваются.

### 4.1.1.2 Путевая машинная техника

Путевая машинная техника оснащена тепловыми установками (дизелями или карбюраторными двигателями) мощностью от 0,1 до 0,4 МВт.

Работа дизелей сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- азота II оксид (NO, код 0304);
- азота IV оксид (азота диоксид NO<sub>2</sub>, код 0301);
- сера диоксид (SO<sub>2</sub>, код 0330);
- углерода оксид (CO, код 0337);
- углерод черный (сажа, код 0328);
- углеводороды предельные алифатического ряда C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> (алканы) (код 0401);
- углеводороды непредельные (алкены)(код 0550);
- углеводороды ароматические (производные бензола) (код 0655);
- бенз(а)пирен (код 0703).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при работе дизелей путевой машинной техники определяются в соответствии с 5.1.3.

### 4.1.2 Несамостоятельный подвижной состав

#### 4.1.2.1 Рефрижераторные вагоны

Рефрижераторные вагоны эксплуатируются секциями. Одна секция включает четыре грузовых рефрижераторных вагона и один специальный рефрижераторный вагон. Грузовые вагоны оборудованы холодильными установками, специальный вагон – двумя дизель-генераторами, работающими на дизельном топливе.

Работа дизель-генератора, питающего холодильные установки грузовых рефрижераторных вагонов, сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- азота II оксид (NO, код 0304);
- азота IV оксид (азота диоксид NO<sub>2</sub>, код 0301);
- сера диоксид (SO<sub>2</sub>, код 0330);
- углерода оксид (CO, код 0337);
- углерод черный (сажа, код 0328);
- углеводороды предельные алифатического ряда C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> (алканы) (код 0401);
- углеводороды непредельные (алкены)(код 0550);
- углеводороды ароматические (производные бензола) (код 0655);
- бенз(а)пирен (код 0703).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при работе дизель-генератора рефрижераторного вагона определяются в соответствии с 5.1.3.

#### 4.1.2.2 Пассажирские вагоны

Пассажирские вагоны при тепловозной тяге оборудованы двумя котлами, предназначенными для работы на твердом топливе. Основной вагонный отопительный котел используется в холодный период года для обогрева вагона, дополнительный котел – во время стоянок вагона для нагрева питьевой воды (приготовление чая пассажирам). Режим работы вагонных котлов отличается стабильностью и малой тепловой мощностью (от 11 до 40 кВт).

Работа котлов сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- азота II оксид (NO, код 0304);
- азота IV оксид (азота диоксид NO<sub>2</sub>, код 0301);
- сера диоксид (SO<sub>2</sub>, код 0330);
- углерода оксид (CO, код 0337);
- твердые частицы суммарно (код 2902).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при работе котлов пассажирских вагонов определяются в соответствии с 5.1.4.

При эксплуатации спальных пассажирских вагонов производятся стирка и глажение постельного белья в прачечных предприятий Белорусской железной дороги.

Стирка, в зависимости от марки используемого моющего средства, сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- 1) синтетические моющие средства (СМС) типа «Кристалл» (код 2742);
- 2) СМС «Ока» (код 2745);
- 3) СМС «Бриз», «Вихрь», «Лотос» и т.п. (код 2806);
- 4) СМС «БИО-С» (код 2807);
- 5) СМС «Люкс» (код 2873).

Глажение постельного белья сопровождается выбросами в атмосферный воздух пыли хлопковой (код 2917).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при стирке и глажении постельного белья определяются в соответствии с 5.1.5.

#### 4.1.2.3 Грузовые вагоны

Погрузка и выгрузка грузовых вагонов, а также очистка цистерн от выгруженных нефтепродуктов сопровождаются выбросами в атмосферный воздух загрязняющих веществ, приведенных в таблице 1.

Наименование и количество веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, зависят от транспортируемого материала и определяются следующим образом:

– при погрузке (выгрузке) насыпных или навалочных материалов и их хранении в атмосферный воздух выделяются загрязняющие вещества: твердые частицы суммарно или пыль перевозимого вещества (пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %; пыль комбикормовая, пыль древесная, диАммоний сульфат, натрий хлорид, калий хлорид, мочеви́на), количество которых рассчитывается в соответствии с 5.1.6;

– при погрузке (выгрузке) газообразных веществ в атмосферный воздух выделяются перевозимые загрязняющие вещества, количество которых рассчитывается в соответствии с ТКП 17.08-10;

– при выгрузке темных нефтепродуктов открытым способом (сливе в приемные лотки) в атмосферный воздух выделяются углеводороды и сероводород, количество которых рассчитывается в соответствии с 5.1.12;

– при погрузке (выгрузке) жидких веществ закрытым способом и их хранении загрязняющие вещества выделяются от резервуаров хранения веществ, количество выбросов рассчитывается в соответствии с [19];

– при очистке цистерн от выгруженных нефтепродуктов в атмосферный воздух выделяются углеводороды, количество которых рассчитывается в соответствии с 5.2.12.

Таблица 1 – Качественный состав выбросов при эксплуатации грузовых вагонов

Технологический процесс	Тип перевозимого груза	Загрязняющее вещество	Код
Погрузка, выгрузка	Насыпные и навалочные	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %	2908
		Твердые частицы суммарно	2902
		Пыль комбикормовая	2911
		диАммоний сульфат	0351
		Натрий хлорид	0152
		Калий хлорид	0126
		Мочевина	1532
		Пыль древесная	2936
Выгрузка открытым способом	Жидкие темные нефтепродукты	Сероводород	0333
		Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>	0401
		Углеводороды непредельные	0550
		Бензол	0602
		Ксилол	0616
		Толуол	0621
		Углеводороды ароматические	0655
Очистка цистерн	Жидкие нефтепродукты	Бензол	0602
		Ксилол	0616
		Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>	0401

## 4.2 Техническое обслуживание и текущий ремонт машин, механизмов и сооружений

Для поддержания в работоспособном состоянии подвижного состава, всех эксплуатирующихся машин, механизмов и сооружений на предприятиях железнодорожного транспорта функционируют подразделения (в локомотивных и вагонных депо) и участки (в дистанциях пути, погрузочно-разгрузочных работ и т.д.) технического обслуживания и ремонта. Периодичность и объем выполняемых работ по восстановлению ресурса машин, механизмов и сооружений регламентируется системой плано-предупредительного ремонта.

Техническое обслуживание в зависимости от технического регламента на конкретный вид и серию подвижного состава может включать следующие операции:

- очистка подвижного состава, узлов и деталей;
- выполнение профилактических работ по восстановлению работоспособности отдельных агрегатов;
- проверка технического состояния объекта обслуживания, при необходимости – ремонт и регулировка отдельных деталей и узлов в объеме текущего ремонта.

Текущий ремонт в зависимости от технического регламента на конкретный вид и серию подвижного состава может включать следующие операции:

- очистка подвижного состава, узлов и деталей;
- разборка (сборка) подвижного состава и узлов в соответствии с регламентом работ;
- проверка технического состояния отдельных узлов и деталей;
- восстановление работоспособности отдельных агрегатов, деталей и их покрытий;
- регулировка и испытания.

### 4.2.1 Очистка подвижного состава, узлов и деталей

Подвижной состав, другие машины и механизмы железнодорожных предприятий перед постановкой их на техническое обслуживание (текущий ремонт) или в процессе текущего ремонта подвергаются очистке от поверхностных загрязнений, поврежденных покрытий и смазочных материалов.

Процесс очистки состоит из следующих операций:

- сухой очистки;
- мойки (пропарки);
- очистки сточных вод.

Сухая очистка осуществляется сжатым воздухом на специализированных позициях, в очистных камерах или твердыми чистящими средствами в очистных камерах.

Сухая очистка сопровождается выбросами в атмосферный воздух твердых частиц суммарно (код вещества 2902).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при сухой очистке узлов и деталей подвижного состава определяются в соответствии с 5.2.1.

Мойка осуществляется горячей водой, растворами моющих средств или углеводородными техническими смесями в ваннах или специализированных моечных машинах.

Мойка сопровождается выбросами в атмосферный воздух загрязняющих веществ, приведенных в таблице 2.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при мойке подвижного состава, узлов и деталей определяются в соответствии с 5.2.1.

Очистка сточных вод осуществляется на локальных очистных сооружениях предприятия и сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- углеводороды предельные  $C_1-C_{10}$  (код 0401);
- углеводороды непредельные (алкены) (код 0550);
- углеводороды алициклические (нафтены, код 0551);
- углеводороды ароматические (производные бензола) (код 0655);
- углеводороды предельные  $C_{12} - C_{19}$  (код 2754);
- бензол (код 0602);
- ксилол (код 0616);
- толуол (код 0621).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от локальных очистных сооружений определяются в соответствии с 5.2.11.

**Таблица 2** – Качественный состав выбросов при мойке

Источник выделения	Моющее средство	Выделяющееся загрязняющее вещество	
		код	наименование
Машина моечная	Каустическая сода	0150	Натрий гидроксид
		2735	Масло минеральное нефтяное
	Кальцинированная сода, СМС, «Лабомид» и т.п.	0155	диНатрий карбонат
		2735	Масло минеральное нефтяное
Ванна моечная	Каустическая сода	0150	Натрий гидроксид
		0401	Углеводороды предельные $C_1-C_{10}$
	Кальцинированная сода, СМС, «Лабомид» и т.п.	0155	диНатрий карбонат
		0401	Углеводороды предельные $C_1-C_{10}$
Машина (ванна) моечная	Керосин, дизельное топливо, бензин	0401	Углеводороды предельные $C_1-C_{10}$
		0551	Углеводороды алициклические (нафтены)
		0655	Углеводороды ароматические (пр. бензола)
		0550	Углеводороды непредельные (алкены)

#### 4.2.2 Выполнение профилактических работ

Профилактические работы по восстановлению работоспособности отдельных агрегатов включают:

- зарядку аккумуляторных батарей;
- приготовление электролита;
- регулировку и испытание топливной аппаратуры;
- отжиг замасленных узлов и деталей;
- химическую чистку рабочей одежды обслуживающего персонала.
- смазку сборочных единиц;
- замену быстро изнашивающихся деталей;
- подготовку охлаждающей воды для двигателей внутреннего сгорания и котельных;
- ревизию подшипниковых узлов машин, механизмов, других технических устройств.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при смазке сборочных единиц, замене деталей, подготовке охлаждающей воды, ревизии подшипниковых узлов достаточно малы и в настоящем техническом кодексе не рассматриваются.

##### 4.2.2.1 Зарядка аккумуляторных батарей

Зарядка аккумуляторных батарей сопровождается выбросом в атмосферный воздух аэрозоля серной кислоты ( $H_2SO_4$ , код 0322, при работе с кислотными батареями) или калия гидроксида (KOH, код 0210, при работе со щелочными батареями).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при зарядке аккумуляторных батарей определяются в соответствии с 5.2.6.

##### 4.2.2.2 Приготовление электролита

Приготовление электролита для аккумуляторных батарей сопровождается выбросом в атмосферный воздух аэрозоля серной кислоты ( $H_2SO_4$ , код 0322, при работе с кислотными батареями) или калия гидроксида (KOH, код 0210, при работе со щелочными батареями).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при зарядке аккумуляторных батарей определяются в соответствии с 5.2.6.

##### 4.2.2.3 Регулировка и испытание топливной аппаратуры

Регулировка и испытание топливной аппаратуры осуществляется на специализированных стендах и сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- углеводороды предельные  $C_1-C_{10}$  (код 0401);
- углеводороды непредельные (алкены) (код 0550);
- углеводороды алициклические (нафтены, код 0551);
- углеводороды ароматические (производные бензола) (код 0655).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при регулировке и испытании топливной аппаратуры определяются в соответствии с 5.2.3.

##### 4.2.2.4 Отжиг замасленных узлов

Отжиг замасленных узлов и деталей (дренажных труб, маслосборников, глушителей и т.п.) осуществляют пламенем горелки для газовой резки металла. Отжиг замасленных узлов и деталей сопровождается выбросом в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- азота диоксид ( $NO_2$ , код 0301);
- сера диоксид ( $SO_2$ , код 0330);
- углерода оксид (CO, код 0337);

- углерод черный (сажа, код 0328);
- бенз(а)пирен (код 0703);
- мазутная зола (код 2904).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при отжиге замасленных узлов и деталей определяются в соответствии с 5.2.2.

#### **4.2.2.5 Химическая чистка рабочей одежды**

Для очистки рабочей одежды обслуживающего персонала применяется «сухая» химическая чистка рабочей одежды в специализированных машинах. Химическая чистка включает: мойку, отжим, сушку, проветривание и выгрузку (погрузку) рабочей одежды.

Работа машин химчистки сопровождается выбросом в атмосферный воздух загрязняющих веществ, представляющих собой пары растворителя: тетрахлорэтилен (перхлорэтилен, код 0882) или трихлорэтилен (код 0902).

Расходуемый на чистку одежды растворитель в виде паров распределяется по технологическим операциям следующим образом:

1) в машинах нового поколения, работающих по принципу замкнутой системы рекуперации растворителя, незначительная часть паров равномерно распределена по всем операциям. Загрязняющие вещества выделяются из машины в процессе мойки, отжима, сушки, проветривания, выгрузки изделий из машины, а также вместе со шламом и одеждой;

2) в машинах старого поколения основная часть растворителя удаляется из машины в период ее проветривания. Незначительная часть растворителя удаляется из машины аналогично, как в машинах нового поколения.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при химической чистке рабочей одежды определяются в соответствии с 5.2.10.

#### **4.2.3 Проверка технического состояния**

Проверка технического состояния объекта технического обслуживания включает:

- выявление технических неисправностей по внешним признакам в процессе визуального наблюдения;
- контроль в доступных местах нагрева и вибрации подшипников в различных машинах, механизмах;
- опробование работоспособности аппаратов и узлов в холодном состоянии или на холостом ходу;
- лабораторный анализ качества рабочих жидкостей машин и механизмов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при проверке технического состояния объекта технического обслуживания достаточно малы и в настоящем техническом кодексе не рассматриваются.

#### **4.2.4 Разборка (сборка) подвижного состава и узлов**

Разборка (сборка) подвижного состава и его отдельных узлов включает:

- демонтаж (монтаж) оборудования и отдельных агрегатов;
- транспортирование оборудования на ремонтные участки и в ремонтные отделения;
- разборку оборудования и агрегатов на отдельные узлы и детали.

Выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при демонтаже (монтаже) оборудования и отдельных агрегатов не происходит.

Транспортирование на ремонтные участки и в отделения осуществляется электрокарами, грузоподъемными механизмами с электроприводом и транспортными средствами с двигателями внутреннего сгорания.

Выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при эксплуатации электрокаров и грузоподъемных механизмов с электроприводом достаточно малы и в настоящем техническом кодексе не рассматриваются.



## ТКП 17.08-12-2008

Работа двигателей внутреннего сгорания сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- азота диоксид (NO<sub>2</sub>, код 0301);
- азота оксид (NO, код 0304);
- сера диоксид (SO<sub>2</sub>, код 0330);
- углерода оксид (CO, код 0337);
- углерод черный (сажа, код 0328);
- бенз(а)пирен (код 0703);
- углеводороды предельные алифатического ряда C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> (алканы) (код 0401);
- углеводороды непредельные (алкены)(код 0550);
- углеводороды ароматические (производные бензола) (код 0655).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при транспортировании оборудования определяются в соответствии с [20].

### 4.2.5 Восстановление работоспособности отдельных агрегатов, деталей и их покрытий

При восстановлении работоспособности отдельных агрегатов узлов и деталей осуществляются следующие процессы:

- пламенное напыление;
- механическая обработка;
- сварка, резка и наплавка;
- ремонт топливной аппаратуры;
- медницкие работы;
- термическая обработка;
- ремонт аккумуляторных батарей;
- производство металлопокрытий гальваническим способом;
- восстановление верхнего строения пути;
- изготовление резинотехнических изделий;
- окрасочные работы;
- выработка тепла на отопление и технологические нужды

#### 4.2.5.1 Пламенное напыление

Изношенные поверхности стальных деталей восстанавливаются пламенным напылением с последующей механической обработкой металла под чертежный размер.

Пламенное напыление сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- азота диоксид (NO<sub>2</sub>, код 0301);
- углерода оксид (CO, код 0337);
- железа (II) оксид (в пересчете на железо, код 0123).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при пламенном напылении определяются в соответствии с 5.2.2.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при механической обработке стальных деталей без охлаждения достаточно малы и в настоящем техническом кодексе не рассматриваются.

Механическая обработка стальных деталей с охлаждением сопровождается выбросами в атмосферный воздух эмульсола (код 2868), которые определяются в соответствии с ТКП17.08-02.

#### 4.2.5.2 Механическая обработка

При ремонтных работах осуществляется механическая обработка и изготовление деталей из различных материалов: металлов, пластмасс и древесины.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при механической обработке

определяются:

- для металлических деталей – в соответствии с ТКП17.08-02;
- для деталей из пластмассы – в соответствии с ТКП17.08-06.
- для деталей из древесины – в соответствии с [21].

#### **4.2.5.3 Сварка, резка и наплавка**

На сварочных участках осуществляются сварка, наплавка, резка и механическая обработка металлов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при сварке, наплавке, резке (кроме резки керосинорезом), механической обработке металлов определяются в соответствии с ТКП 17.08-02.

Резка стали керосинорезом, в котором в качестве топлива используется керосин, сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ: азота диоксид (NO<sub>2</sub>, код 0301), азота оксид (NO, код 0304), углерода оксид (CO, код 0337), углеводороды предельные C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> (алканы, код 0401).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при резке стали керосинорезом определяются в соответствии с 5.2.2.

#### **4.2.5.4 Ремонт топливной аппаратуры**

Мойка и испытания топливной аппаратуры после ремонта сопровождаются выбросами в атмосферный воздух от моечных ванн и испытательных стендов следующих загрязняющих веществ:

- углеводороды предельные C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> (код 0401);
- углеводороды непредельные (алкены) (код 0550);
- углеводороды алициклические (нафтены, код 0551);
- углеводороды ароматические (производные бензола) (код 0655).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при мойке определяются в соответствии с 5.2.1, при испытаниях топливной аппаратуры после ремонта – в соответствии с 5.2.3.

#### **4.2.5.5 Медницкие работы**

Проведение медницких работ сопровождается выбросами в атмосферный воздух аэрозоли свинца (свинец и его неорганические соединения, код 0184) и аэрозоли олова (олово диоксид в пересчете на олово, код 0169).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при проведении медницких работ определяются в соответствии с 5.2.4.

#### **4.2.5.6 Термическая обработка**

Термическая и (или) химико-термическая обработка деталей включает следующие процессы: нагрев, отжиг, закалка, цианирование, отжиг, отпуск, нормализация и цементация изделий.

При отжиге осуществляются нагрев стали до 160–1200 °С в зависимости от вида отжига и марки стали, выдержка при данной температуре и последующее охлаждение вместе с нагревательной печью.

При нормализации осуществляются нагрев до температуры выше критической для данной марки стали, выдержка при достигнутой температуре и последующее охлаждение на воздухе.

При закалке осуществляются нагрев до температуры выше критической для данной марки стали, выдержка при достигнутой температуре и последующее охлаждение со скоростью выше критической, которая задается выбором охлаждающей среды: воздух, вода, масло, расплав солей, расплав щелочей.

При отпуске осуществляются нагрев стали до температуры 150–680 °С, выдержка при

## ТКП 17.08-12-2008

данной температуре и последующее охлаждение на воздухе или в воде в зависимости от вида отпуска.

При цианировании осуществляется диффузионное насыщение поверхностного слоя стали одновременно углеродом и азотом при 820–950 °С в расплавленных солях, содержащих группу NaCN.

При цементации осуществляется диффузионное насыщение поверхностного слоя стали углеродом при нагреве до 930–950 °С в карбюризаторе (древесном угле, каменноугольном полукоксе и т.п.).

Нагрев деталей при отжиге, а также нагрев перед закалкой, отпуском, цианированием производится в кузнечных горнах или нагревательных печах (электрических или пламенных). Кузнечный горн и пламенная печь могут работать на твердом (уголь), жидком (мазут, дизельное топливо) топливе, природном газе.

Сжигание топлива, термическая и химико-термическая обработка деталей сопровождаются выбросами в атмосферный воздух загрязняющих веществ, приведенных в таблице 3.

**Таблица 3** – Качественный состав выбросов при термической обработке деталей

Технологический процесс	Источник выделения	Вещество	Код
Нагрев детали (сжигание топлива)	Кузнечный горн, печь пламенная	Азота II оксид	0304
		Азота IV оксид	0301
		Сера диоксид	0330
		Углерода оксид	0337
		Углерод черный (сажа)	0328
Нагрев под закалку	Ванна с расплавом хлорида бария при $t = 1200...1300$ °С	Бария хлорид	0231
		Водород хлористый	0316
Закалка	Ванна с минеральным маслом	Масло минеральное	2735
Цианирование низкотемпературное	Ванна с расплавом солей при $t = 820...860$ °С	Цианистый водород	0317
		Натрий гидроксид	0150
Цианирование высокотемпературное	Ванна с расплавом солей и покрытием зеркала слоем графита при $t = 930...950$ °С	Цианистый водород	0317
		Натрий гидроксид	0150
Цементация в твердом карбюризаторе	Печь электрическая	Азота IV оксид	0301
		Углерода оксид	0337

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при работе электрической печи достаточно малы и в настоящем техническом кодексе не рассматриваются.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при проведении термической (химико-термической) обработки определяются в соответствии с 5.2.5.

### 4.2.5.7 Ремонт аккумуляторных батарей

При ремонте аккумуляторных батарей осуществляются следующие типовые операции:

– зарядка аккумуляторных батарей, которая сопровождается выбросами в атмосферный воздух аэрозоля серной кислоты ( $H_2SO_4$ , код 0322, при работе с кислотными батареями) или калия гидроксида (KOH, код 0210, при работе со щелочными батареями);

– приготовление кислотного или щелочного электролита, которое сопровождается выбросами в атмосферный воздух аэрозоля серной кислоты ( $H_2SO_4$ , код 0322) или калия

гидрооксида (КОН, код 0210);

– разборка аккумуляторных батарей, при которой выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух не происходят;

– сборка аккумуляторных батарей, которая сопровождается выбросами в атмосферный воздух углеводородов предельных  $C_1-C_{10}$  (код 0401);

– отливка клемм и межэлементных соединений, которая сопровождается выбросами в атмосферный воздух свинца (свинец и его неорганические соединения, код 0184).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при ремонте аккумуляторных батарей определяются в соответствии с 5.2.6.

#### **4.2.5.8 Производство металлопокрытий гальваническим способом**

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при производстве металлопокрытий гальваническим способом определяются в соответствии с ТКП 17.08-05.

#### **4.2.5.9 Восстановление верхнего строения пути**

При восстановлении верхнего строения железнодорожного пути осуществляют ремонт рельсов и (или) шпал.

Ремонт рельсов состоит из следующих операций:

а) сварка рельсовых стыков, которая сопровождается выбросами в атмосферный воздух железа оксида (в пересчете на железо, код 0123), марганца и его соединений (в пересчете на диоксид марганца, код 0143), пыли неорганической, содержащей двуокись кремния более 70 % (код 2907);

б) наплавка поверхности катания рельсов или крестовин стрелочных переводов, которая сопровождается выбросами в атмосферный воздух железа оксида (в пересчете на железо, код 0123), марганца и его соединений (в пересчете на диоксид марганца, код 0143), хрома трехвалентных соединений (в пересчете на хром, код 0228), никеля оксида (в пересчете на никель, код 0164);

в) зачистка стыков (крестовин) ручным шлифовальным кругом после сварки (наплавки), которая сопровождается выбросами в атмосферный воздух железа оксида (в пересчете на железо, код 0123), пыли абразивной (код 2930), марганца и его соединений (в пересчете на диоксид марганца, код 0143);

г) шлифовка стыков (крестовин) после зачистки, которая сопровождается выбросами в атмосферный воздух железа оксида (в пересчете на железо, код 0123), пыли абразивной (код 2930), марганца и его соединений (в пересчете на диоксид марганца, код 0143), алюминия оксида (в пересчете на алюминий, код 0101);

д) замена бракованных рельсов, при которой выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух достаточно малы и в настоящем техническом кодексе не рассматриваются.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при ремонте рельсов определяются в соответствии с 5.2.7.

Ремонт деревянных шпал состоит из следующих операций:

а) удаление из шпал сломанных костылей или шурупов и установка пробок, при которых выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух достаточно малы и в настоящем техническом кодексе не рассматриваются;

б) фрезерование в местах разрушения древесины, сверление отверстий под деревянные дюбеля, изготовление новых шпал, которые сопровождаются выбросами в атмосферный воздух древесной пыли (код 2936);

в) пропитка антисептиком новых шпал под давлением и сушка, которые сопровождаются выбросами в атмосферный воздух в зависимости от вида антисептика («Биошпал-М», сланцевая эмульсия СВСМ или «Таналит» с пигментной добавкой «Танатон») следующих загрязняющих веществ:

– фенол (гидроксибензол), (код 1071);

## ТКП 17.08-12-2008

- нафталин (код 0708);
- антрацен (код 0711);
- аценафтен (код 0714);
- бензол (код 0602);
- толуол (метилбензол, код 0621);
- этилбензол (код 0627);
- ксилол (код 0616);
- натрий гидроксид (код 0150);
- аммиак (код 0303);
- гидрохлорид (водород хлорид) (код 0316);
- диФосфор пентаоксид (фосфорный ангидрид) (код 0338);
- бутилацетат (код 1210);
- дибутилфталат (код 1215);
- этилацетат (код 1240);
- пропан -2-он (ацетон) (код 1401);
- этан-1,2-дион (этиленгликоль) (код 1078);
- уксусная кислота (код 1555);
- 2-Аминоэтанол (код 1852);
- углеводороды предельные алифатического ряда C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> (алканы) (код 401);
- углеводороды непредельные (алкены) (код 550);
- углеводороды алициклические (нафтены) (код 551);
- углеводороды ароматические – производные бензола (код 655).

Выбросы древесной пыли в атмосферный воздух при сверлении, фрезеровании и изготовлении шпал определяются в соответствии с [21].

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при пропитке и сушке шпал определяются в соответствии с 5.2.9.

### 4.2.5.10 Изготовление резинотехнических изделий

Выбросы загрязняющих веществ при изготовлении резинотехнических изделий определяются в соответствии с ТКП 17.08-06.

### 4.2.5.11 Окрасочные работы

Выбросы загрязняющих веществ при окрасочных работах определяются в соответствии с [22].

### 4.2.5.12 Выработка тепла на отопление и технологические нужды

Выбросы загрязняющих веществ при выработке тепла на отопление и технологические нужды предприятия в водогрейных или паровых котлах мощностью до 25 МВт определяются в соответствии с ТКП 17.08-01, для прочих тепловых установок – в соответствии с [20].

Выбросы загрязняющих веществ при сжигании основного топлива в смеси с горючими отходами (деревянными шпалами, промасленной ветошью, смесью нефтяных отходов) определяются в соответствии с [21] – [23].

## 4.2.6 Регулировка и испытания

Тепловозы с электрической передачей после текущего ремонта подлежат реостатным испытаниям. Двигатели прочего подвижного состава (моторвагонного, тепловозов с гидравлической передачей и т.д.) после капитального ремонта подлежат обкаточным испытаниям, которые включают следующие операции:

- установку подвижного состава (двигателя) на позицию испытаний и подключение к нагрузочному реостату (аппарату, обеспечивающему нагрузку двигателя);

- испытание дизель-генераторной установки тепловоза (двигателя) на холостом ходу и устранение выявленных неисправностей;
- испытание дизель-генераторной установки тепловоза (двигателя) при увеличении мощности двигателя до номинального значения, регулировка и устранение выявленных неисправностей;
- отключение от нагрузочного реостата (аппарата, обеспечивающего нагрузку двигателя) и уборка подвижного состава (двигателя) с позиции испытаний.

Работа двигателя на позиции испытаний сопровождается выбросами в атмосферный воздух следующих загрязняющих веществ:

- азота II оксид (NO, код 0304);
- азота IV оксид (азота диоксид NO<sub>2</sub>, код 0301);
- сера диоксид (SO<sub>2</sub>, код 0330);
- углерода оксид (CO, код 0337);
- углеводороды предельные алифатического ряда C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> (алканы) (код 0401);
- углеводороды непредельные (алкены) (код 0550);
- углеводороды ароматические (производные бензола) (код 0655);
- углерод черный (сажа, код 0328);
- бенз(а)пирен (код 0703).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух определяются в соответствии с 5.2.8.

## 5 Правила расчета выбросов загрязняющих веществ

### 5.1 Эксплуатация подвижного состава

#### 5.1.1 Тяговый и моторвагонный подвижной состав

5.1.1.1 Валовой выброс диоксида серы  $M_s$ , т/год, при эксплуатации тепловозов и моторвагонного подвижного состава рассчитывается по формуле

$$M_s = 0,02 \times B \times S^r, \quad (1)$$

где  $B$  – расход дизельного топлива за отчетный период, т;

$S^r$  – содержание серы в топливе, %.

5.1.1.2 Максимальный выброс диоксида серы  $G_s$ , г/с, при эксплуатации тепловозов и моторвагонного подвижного состава рассчитывается по формуле

$$G_s = 0,02 \times b_m \times S^r, \quad (2)$$

где  $b_m$  – максимальный расход топлива двигателем, г/с, определяемый (кроме тепловозов серии ТЭП70) по таблице Б.1 (приложение Б); для тепловозов серии ТЭП70 принимается  $b_m = 89,1$  г/с;

$S^r$  – то же, что и в формуле (1).

5.1.1.3 Валовой и максимальный выбросы бенз(а)пирена, углеводородов предельных C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub>, углеводородов непредельных (алкенов) и углеводородов ароматических (производных бензола)  $M_{ch}$ , т/год и г/с, при эксплуатации тепловозов и моторвагонного подвижного состава рассчитываются по формуле

$$M_{ch} = \varphi_z \times B \times 10^{-3}, \quad (3)$$

где  $\varphi_z$  – коэффициент удельного выделения z-го загрязняющего вещества, г/кг, при отсутствии результатов измерений принимаемый по таблице Б.2;

$B$  – расход дизельного топлива; при определении валовых выбросов – расход за отчетный период  $B$ , т; при определении максимальных выбросов – расход топлива  $b_m$ , г/с, определяемый по таблице Б.1; для тепловозов серии ТЭП70 принимается  $b_m = 89,1$  г/с.

**5.1.1.4** Валовой выброс оксида азота, диоксида азота, оксида углерода и сажи  $M_j$ , т/год, при эксплуатации тепловозов и моторвагонного подвижного состава определяется по одному из двух вариантов:

а) при соответствии токсических характеристик и режимов эксплуатации тягового подвижного состава среднеотраслевым значениям, приведенным соответственно в таблицах Б.3 и Б.4, валовой и максимальный выбросы рассчитываются по формуле (3), где значения  $\varphi_z$  для загрязняющих веществ определяются по таблице Б.5;

б) при отклонении, подтвержденном инструментальными измерениями, токсических характеристик и (или) режимов эксплуатации тягового подвижного состава от среднеотраслевых значений, приведенных соответственно в таблицах Б.3 и Б.4, валовой и максимальный выбросы рассчитываются по формуле

$$M_j = \frac{\sum_{i=0}^m (\varphi_{ji} \times b_i \times \Omega_i)}{\sum_{i=0}^m (b_i \times \Omega_i)} \times B \times 10^{-3}, \quad (4)$$

где  $m$  – количество инструментально контролируемых режимов эксплуатации тепловозов и моторвагонного подвижного состава;

$\varphi_{ji}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества на  $i$ -м режиме эксплуатации, г/кг, при отсутствии результатов инструментальных измерений, определяемое по таблице Б.3;

$b_i$  – расход топлива на  $i$ -м режиме эксплуатации, г/с; при отсутствии результатов инструментальных измерений расход топлива на холостом ходу  $b_x$  следует определять по таблице Б.1. Для прочих режимов расход топлива  $b_i$  следует определять по таблице Б.1 как долю максимального расхода топлива  $b_m$  при номинальной мощности двигателя  $N_e$ :

нагрузка дизеля не более $0,25 N_e$ .....	$0,18b_m$ ;
то же от $0,25$ до $0,5 N_e$ .....	$0,38b_m$ ;
« от $0,5$ до $0,75 N_e$ .....	$0,63b_m$ ;
« св. $0,75 N_e$ .....	$0,88b_m$ ;

$\Omega_i$  – доля времени эксплуатации тепловозов и моторвагонного подвижного состава на  $i$ -м режиме, %, при отсутствии результатов инструментальных измерений, определяемая по таблице Б.4.

$B$  – то же, что и в формуле (1).

**5.1.1.5** Максимальный выброс оксида азота, диоксида азота, оксида углерода и сажи  $G_j$ , г/с, при эксплуатации тепловозов и моторвагонного подвижного состава рассчитывается по формуле

$$G_j = \varphi_{jk} \times b_k \times 10^{-3}, \quad (5)$$

где  $\varphi_{jk}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества на  $k$ -м режиме эксплуатации, г/кг; за  $k$ -й режим следует принимать режим максимальной мощности двигателя, используемый в эксплуатации тягового подвижного состава. При отсутствии результатов измерений значения  $\varphi_{jk}$  определяются по таблице Б.3;

$b_k$  – расход топлива на  $k$ -м режиме эксплуатации, г/с, определяемый при отсутствии результатов инструментальных измерений в соответствии с 5.1.1.4.

**5.1.1.6** Валовой  $M$ , т/год, и максимальный  $G$ , г/с, выбросы загрязняющих веществ при сжигании топлива в паровозном котле рассчитываются по правилам ТКП 17.08–01. При сжигании в паровозном котле шпал деревянных для топливных нужд выбросы загрязняющих веществ определяются согласно [23].

## 5.1.2 Приготовление и транспортировка песка

**5.1.2.1** Валовой выброс пыли неорганической с содержанием двуоксида кремния до 70 % при приготовлении и транспортировке песка (включая экипировку песком тягового подвижного состава)  $M_{Si}$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_{Si} = q_c \times B \times (1 - \eta) \times 10^{-3}, \quad (6)$$

где  $q_c$  – среднее удельное выделение пыли на тонну сухого песка, г/кг, определяемое по таблице Б.6;

$B$  – производительность технологического оборудования по песку, т;

$\eta$  – эффективность газоочистных установок.

**5.1.2.2** Максимальный выброс пыли неорганической с содержанием двуоксида кремния до 70 % при приготовлении и транспортировке песка (включая экипировку песком тягового подвижного состава)  $G_{Si}$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_{Si} = \frac{q_{cm} \times b_{20} \times (1 - \eta)}{1200}, \quad (7)$$

где  $q_{cm}$  – максимальное удельное выделение пыли на тонну сухого песка, кг/т, определяемое по таблице Б.6;

$b_{20}$  – максимальная производительность технологического узла по сухому песку за 20-минутный интервал, кг;

$\eta$  – то же, что и в формуле (6).

**5.1.2.3** Валовой  $M_j$ , т/год, и максимальный  $G_j$ , г/с, выбросы загрязняющих веществ при сжигании топлива для сушки песка рассчитывается в соответствии с 5.2.5.4 и 5.2.5.5.

### 5.1.3 Путевая машинная техника

**5.1.3.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при эксплуатации путевой машинной техники  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = (\lambda \times \varphi_{xj} + [1 - \lambda] \times \varphi_{Nj}) \times B \times (1 - \eta_j) \times 10^{-6}, \quad (8)$$

где  $\lambda$  – доля топлива, расходуемая двигателем при работе на холостом ходу за отчетный период, определяемая в соответствии с 5.1.3.2;

$\varphi_{xj}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/кг, определяемое по таблице Б.7;

$\varphi_{Nj}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества при работе двигателя под нагрузкой, г/кг, определяемое по таблице Б.7;

$B$  – расход топлива за отчетный период, кг;

$\eta_j$  – доля улавливания  $j$ -го загрязняющего вещества газоочистным оборудованием транспортного средства.

**5.1.3.2** Доля топлива за отчетный период, расходуемая двигателем при работе на холостом ходу, определяется по одному из двух вариантов:

а) при среднеотраслевом значении доли холостого хода (30 % от общего времени работы)  $\lambda = 0,089$ ;

б) при отклонении режима эксплуатации путевой техники более чем на 10 % от среднеотраслевого показателя, подтвержденном инструментальными измерениями,  $\lambda$  рассчитывается по формуле

$$\lambda = 1,024 \times \beta^2 - 0,275 \times \beta + 0,0793, \quad (9)$$

где  $\beta$  – доля холостого хода при эксплуатации техники, определяемая путем инструментальных измерений.

**5.1.3.3** Максимальный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества при эксплуатации путевой машинной техники  $G_j$ , г/с, определяется по одному из двух вариантов:

а) при продолжительности рабочего цикла с максимальной нагрузкой двигателя более 20 мин – в соответствии с 5.1.3.4;



б) при продолжительности рабочего цикла с максимальной нагрузкой двигателя менее 20 мин – в соответствии с 5.1.3.5.

**5.1.3.4** Для путевой машинной техники, рабочий цикл которой при работе двигателя с максимальной нагрузкой превышает 20 мин, максимальный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества  $G_{mj}$ , г/с, определяется по формуле

$$G_{mj} = \frac{N_e \times g_e \times \varphi_{Nj} \times (1 - \eta_j)}{3600}, \quad (10)$$

где  $N_e$  – максимальная используемая эффективная мощность двигателя, кВт;

$g_e$  – удельный расход топлива, кг/(кВт·ч), определяемый по паспортным данным или результатам инструментальных измерений; при отсутствии указанных данных принимается  $g_e = 0,23$  кг/(кВт·ч);

$\varphi_{Nj}$  – то же, что и в формуле (8).

**5.1.3.5** Для путевой машинной техники, рабочий цикл которой при работе двигателя с максимальной нагрузкой составляет менее 20 минут, максимальный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества  $G_{\delta j}$ , г/с, определяется по формуле

$$G_{\delta j} = \frac{G_{mj} \times \tau_m + 0,0012 \times \varphi_{xj} \times (20 - \tau_m)}{20} \times (1 - \eta_j), \quad (11)$$

где  $G_{mj}$  – максимальный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества, г/с;

$\tau_m$  – максимальная продолжительность непрерывной работы двигателя с максимальной нагрузкой, мин;

$\varphi_{xj}, \eta_j$  – то же, что и в формуле (8).

**5.1.3.6** Валовой  $M_j$ , т/год, и максимальный  $G_j$ , г/с, выбросы диоксида серы и бенз(а)пирена при эксплуатации путевой машинной техники определяются по формулам (1)–(3), где расход топлива  $b_m$ , г/с, принимают по таблице Б.1; коэффициент удельного выделения бенз(а)пирена  $\varphi_z$ , г/кг, принимают по таблице Б.2.

**5.1.3.7** Валовой выброс загрязняющих веществ при эксплуатации рефрижераторных вагонов  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = g_j \times \tau \times N_e \times 10^{-9}, \quad (12)$$

где  $g_j$  – средневзвешенное удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества при эксплуатации рефрижераторных вагонов, г/(кВт·ч), определяемое по таблице Б.7;

$\tau$  – продолжительность работы за отчетный период, ч;

$N_e$  – мощность дизеля эффективная, кВт.

**5.1.3.8** Максимальный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества при эксплуатации рефрижераторных вагонов  $G_j$ , г/с, определяется по формуле

$$G_j = \frac{g_j \times N_e}{3,6}, \quad (13)$$

где  $g_j, N_e$  – то же, что и в формуле (12).

**5.1.3.9** Валовой  $M_s$ , т/год, и максимальный  $G_s$ , г/с, выбросы диоксида серы при эксплуатации рефрижераторных вагонов определяются по формулам (1)–(2), где расход топлива  $b_m$ , г/с, при отсутствии паспортных данных принимают по таблице Б.1.

#### 5.1.4 Работа котлов пассажирских вагонов

**5.1.4.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при сжигании каменного угля (торфобрикета, дров) в котлах пассажирских вагонов  $M_v$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_v = q_i \times B \times 10^{-3}, \quad (14)$$

где  $q_i$  – удельное выделение  $i$ -го загрязняющего вещества, определяемое по таблице Б.8;  
 $B$  – фактический расход топлива за год, т.

**5.1.4.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при сжигании каменного угля (торфобрикета, дров) в котлах пассажирских вагонов  $G_v$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_v = q_i \times b \times 10^{-3}, \quad (15)$$

где  $b$  – максимальный расход топлива в котле пассажирского вагона, г/с, определяемый по таблице Б.9;

$q_i$  – то же, что и в формуле (14).

### 5.1.5 Стирка и глажение постельного белья

**5.1.5.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при стирке и глажении постельного белья  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = 3,6 \times G_{cc} \times \tau \times 10^{-3}, \quad (16)$$

где  $G_{cc}$  – средний выброс  $j$ -го загрязняющего вещества при стирке или глажении постельного белья, г/с, определяемый по таблице Б.10;

$\tau$  – продолжительность стирки или глажения постельного белья за год, ч.

**5.1.5.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при стирке и глажении постельного белья  $G_{cm}$ , г/с, определяют по таблице Б.10.

### 5.1.6 Погрузка (выгрузка) и хранение насыпных материалов

**5.1.6.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при погрузке (выгрузке) насыпных материалов (строительных, твердого топлива, сырья)  $M_f$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_f = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times P, \quad (17)$$

где  $K_1$  – массовая доля пыли, переходящая в аэрозоль, определяемая по таблице Б.11;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий расчетную скорость ветра, определяемый по таблице Б.12;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий степень защищенности объекта от внешних воздействий, определяемый по таблице Б.13;

$K_4$  – коэффициент, учитывающий влажность материала, определяемый по таблице Б.14. При длительном хранении материала учитывают среднюю влажность за период хранения;

$K_5$  – коэффициент, учитывающий крупность материала, определяемый по таблице Б.15;

$K_6$  – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки, определяемый по таблице Б.16;

$P$  – масса насыпных материалов, переработанных за год, т.

**5.1.6.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при погрузке (выгрузке) насыпных материалов (строительных, твердого топлива, сырья)  $G_f$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_f = \frac{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times P_{20}}{1,2}, \quad (18)$$

где  $P_{20}$  – максимальная производительность технологического оборудования при погрузке (выгрузке) за 20-минутный интервал, кг;

$K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6$  – то же, что и в формуле (17).

**5.1.6.3** Валовой выброс загрязняющих веществ при хранении насыпных материалов  $M_x$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_x = 8,64 \times K_{2u} \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times \sigma \times F \times T \times 10^{-2}, \quad (19)$$

## ТКП 17.08-12-2008

где  $K_{2u}$  – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, определяемый в зависимости от величины скорости ветра  $u^*$ , превышение которой составляет за год менее 5 % всего времени. При  $u^*$  не более 8 м/с  $K_{2u} = 1,2$ ; при  $u^*$  свыше 8 м/с  $K_{2u} = 1,4$ ;

$\sigma$  – удельный унос пыли с фактической поверхности пыления материала, г/(м<sup>2</sup>·с), определяемый по таблице Б.17;

$F$  – фактическая поверхность пыления материала с учетом рельефа его сечения, м<sup>2</sup>; учитывают, что фактическая поверхность пыления превышает площадь поверхности в плане не более чем на 60 % в зависимости от профиля поверхности и крупности материала;

$T$  – количество дней пыления материалов за год; при круглогодичном хранении материала исключают период укрытия снегом, количество дождливых дней и дней, когда скорость ветра не превышает 2 м/с. При проектных расчетах принимают  $T = 150$  дней;

$K_3, K_4, K_5$  – то же, что и в формуле (17).

**5.1.6.4** Максимальный выброс загрязняющих веществ при хранении насыпных материалов  $G_x$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_x = K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times \sigma \times F, \quad (20)$$

где  $K_2, K_3, K_4, K_5$  – то же, что и в формуле (17);

$\sigma, F$  – то же, что и в формуле (19).

### 5.1.7 Очистка цистерн от нефтепродуктов

**5.1.7.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при очистке цистерн и прочих резервуаров от нефтепродуктов  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = \sum_{i=1}^n (Q_{jk} \times V_i \times N_i) \times 10^{-3}, \quad (21)$$

где  $n$  – количество типов обрабатываемых за год цистерн;

$Q_{jk}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества при очистке резервуара от  $k$ -го вида нефтепродукта, кг/м<sup>3</sup>, определяемое по таблице Б.18;

$V_i$  – объем резервуара  $i$ -го типа, м<sup>3</sup>;

$N_i$  – количество обрабатываемых за год цистерн (резервуаров)  $i$ -го типа, шт.

**5.1.7.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при очистке цистерн и прочих резервуаров от нефтепродуктов  $G_j$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_j = \sum_{i=1}^m (q_{jkz} \times V_i \times n_i), \quad (22)$$

где  $m$  – количество типов одновременно обрабатываемых цистерн (резервуаров);

$q_{jkz}$  – удельный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества в атмосферу при очистке резервуара от  $k$ -го вида нефтепродукта в процессе  $z$ -го вида обработки, г/(с·м<sup>3</sup>), определяемый по таблице Б.19;

$V_i$  – объем резервуара  $i$ -го типа, м<sup>3</sup>;

$n_i$  – количество одновременно обрабатываемых цистерн (резервуаров)  $i$ -го типа, шт.

## 5.2 Техническое обслуживание и текущий ремонт машин, механизмов и сооружений

### 5.2.1 Очистка подвижного состава, узлов и деталей

**5.2.1.1** Валовой выброс твердых частиц суммарно при сухой очистке узлов и деталей в очистных камерах  $M_d$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_d = 3,6 \times G_{cp} \times \tau \times 10^{-3}, \quad (23)$$

где  $G_{cp}$  – средний выброс твердых частиц при очистке деталей, г/с, определяемый по таблице Б.20;

$\tau$  – продолжительность работ по очистке деталей за год, ч.

**5.2.1.2** Максимальный выброс твердых частиц суммарно при сухой очистке узлов в очистных камерах  $G_d$ , г/с, определяется по таблице Б.20.

**5.2.1.3** Валовой выброс загрязняющих веществ при мойке  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = 3,6 \times g_{Fj} \times F \times \tau \times 10^{-6}, \quad (24)$$

где  $g_{Fj}$  – удельное количество  $j$ -го загрязняющего вещества, выделяющегося от моечной машины, мг/(с·м<sup>3</sup>), или с поверхности моечной ванны, мг/(с·м<sup>2</sup>), определяемое по таблице Б.21;

$F$  – для моечной машины – объем моечной машины, м<sup>3</sup>; для моечной ванны – площадь зеркала моющего раствора в ванне, м<sup>2</sup>; для машины мойки подвижного состава, которая не имеет замкнутого объема, принимается  $F = 6$  м<sup>3</sup>;

$\tau$  – продолжительность моечных работ за год, ч.

**5.2.1.4** Максимальный выброс загрязняющих веществ при мойке  $G_j$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_j = 1,1 \times g_{Fj} \times F \times 10^{-3}, \quad (25)$$

где  $g_{Fj}$ ,  $F$  – то же, что и в формуле (24).

## **5.2.2 Пламенное напыление, резка металлов керосинорезом и отжиг замасленных узлов**

**5.2.2.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при пламенном напылении, резке металлов керосинорезом или отжиге замасленных узлов (деталей)  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = g_j \times B \times 10^{-6}, \quad (26)$$

где  $g_j$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества, г/кг (г/м<sup>3</sup>), определяемое по таблице Б.22;

$B$  – расход напыляемого материала, керосина при резке металла, кг, или пропанобутановой смеси при отжиге замасленных узлов, м<sup>3</sup>.

**5.2.2.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при пламенном напылении, резке металлов керосинорезом или отжиге замасленных узлов  $G_j$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G = \frac{g_j \times B_{20}}{1200}, \quad (27)$$

где  $B_{20}$  – расход напыляемого материала, керосина при резке металла, кг, или пропанобутановой смеси при отжиге замасленных узлов в течение 20-минутного интервала, м<sup>3</sup>;

$g_j$  – то же, что и в формуле (26).

## **5.2.3 Испытание топливной аппаратуры**

**5.2.3.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при испытании топливной аппаратуры после ремонта  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = g_j \times B \times 10^{-6}, \quad (28)$$

где  $g_j$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества в процессе испытаний топливной аппаратуры на единицу массы дизельного топлива, расходуемого при испытаниях, г/кг, определяемое по таблице Б.23;

$B$  – количество дизельного топлива, израсходованного на участке за год, кг.

**5.2.3.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при испытании топливной аппаратуры после ремонта  $G_j$ , г/с, определяется по данным таблицы Б.23.

#### 5.2.4 Медницкие работы

**5.2.4.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при медницких работах  $M_j$ , т/год, в зависимости от технологической операции рассчитывается по следующим формулам:

1) пайка электропаяльниками малой мощности

$$M_{ej} = 3,6 \times G_{ej} \times \tau \times 10^{-9}, \quad (29)$$

где  $G_{ej}$  – максимальный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества, мкг/с, определяемый по таблице Б.24;

$\tau$  – продолжительность работ за год, ч;

2) пайка паяльниками с косвенным нагревом (пламенный нагрев и т.п.), заливка баббитом подшипников скольжения

$$M_{kj} = \varphi_j \times m \times 10^{-6}, \quad (30)$$

где  $\varphi_j$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества, г/кг, определяемое по таблице Б.24;

$m$  – масса израсходованного припоя или баббита за год, кг;

3) пайка и лужение погружением в припой

$$M_{nj} = 3,6 \times q_j \times \tau \times F \times 10^{-9}, \quad (31)$$

где  $q_j$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества, мкг/(с·м<sup>2</sup>), определяемое по таблице Б.24;

$\tau$  – продолжительность нахождения ванны в рабочем состоянии за год, ч;

$F$  – площадь зеркала ванны, м<sup>2</sup>.

**5.2.4.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при медницких работах  $G_j$ , г/с, в зависимости от технологической операции может определяться по одному из трех вариантов:

а) при пайке электропаяльниками малой мощности – по таблице Б.24;

б) при пайке паяльниками с косвенным нагревом (пламенный нагрев и т.п.) или заливке баббитом подшипников скольжения – в соответствии с 5.2.4.3;

в) при пайке и лужении погружением в припой – в соответствии с 5.2.4.4 .

**5.2.4.3** Максимальный выброс загрязняющих веществ при пайке паяльниками с косвенным нагревом (пламенный нагрев и т.п.), заливке баббитом подшипников скольжения  $G_{kj}$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_{kj} = \frac{M_{kj} \times 10^3}{3,6 \times \tau}, \quad (32)$$

где  $M_{kj}$  – валовой выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух при пайке, определяемый по формуле (30);

$\tau$  – продолжительность работы за год источника выделения загрязняющих веществ, ч.

**5.2.4.4** Максимальный выброс загрязняющих веществ при пайке и лужении погружением в припой  $G_{nj}$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_{nj} = q_j \times F \times 10^{-6}, \quad (33)$$

где  $q_j$ ,  $F$  – то же, что и в формуле (31).

#### 5.2.5 Термическая (химико-термическая) обработка

**5.2.5.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при термической или химико-термической обработке заготовок и готовых деталей  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = B \times q_j \times 10^{-6}, \quad (34)$$

где  $B$  – масса обработанного металла за год, кг/год;

$q_j$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества, г/кг, определяемое по таблице Б.25.

**5.2.5.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при термической или химико-термической обработке заготовок и готовых деталей  $G_j$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_j = \frac{B_{20} \times q_j}{1200}, \quad (35)$$

где  $B_{20}$  – максимальная масса деталей, обрабатываемая в течение 20-минутного интервала времени, кг;

$q_j$  – то же, что в формуле (34).

**5.2.5.3** Выброс паров минерального масла для ванн при закалке в них деталей в зависимости от учета количества деталей, подвергающихся закалке, определяется по одному из двух вариантов:

а) при ведении учета количества деталей, подвергающихся закалке, валовой выброс определяется в соответствии с 5.2.5.1, максимальный выброс – в соответствии с 5.2.5.2;

б) при отсутствии учета количества деталей, подвергающихся закалке, максимальный выброс  $G_{mm}$  принимается равным 0,0028 г/с, валовой выброс определяется по формуле

$$M_{mm} = 3,6 \times 0,0028 \times \tau \times 10^{-3} = \tau \times 10^{-5}, \quad (36)$$

где  $\tau$  – суммарная продолжительность процесса закалки в ванне за год, ч.

**5.2.5.4** Валовой выброс загрязняющих веществ при сжигании топлива в кузнечных горнах и барабанных сушилах  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = B \times q_j \times 10^{-3}, \quad (37)$$

где  $B$  – количество израсходованного топлива за год, т;

$q_j$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества, г/кг, определяемое по таблице Б.26;

**5.2.5.5** Максимальный выброс загрязняющих веществ при сжигании топлива в кузнечных горнах и барабанных сушилах  $G_j$ , г/с, определяется по таблице Б.26.

## 5.2.6 Зарядка и ремонт аккумуляторных батарей

**5.2.6.1** Валовой выброс серной кислоты при зарядке кислотных аккумуляторных батарей и калий гидроксида при зарядке щелочных аккумуляторных батарей  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = g_j \times \sum_{i=1}^n Q_i \times a_i \times 10^{-9}, \quad (38)$$

где  $g_j$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества, мг/(А·ч); для серной кислоты  $g_s = 0,9$  мг/(А·ч), для калий гидроксида  $g_{Na} = 0,72$  мг/(А·ч);

$Q_i$  – номинальная емкость  $i$ -го типа заряжаемых аккумуляторных батарей, А·ч;

$a_i$  – количество зарядок батарей  $i$ -го типа за год.

**5.2.6.2** Максимальный выброс серной кислоты или калий гидроксида  $G_j$ , г/с, определяется по формуле

$$G_j = g_{mj} \times \sum_{k=1}^z I_{mk} \times a_{mk} \times 10^{-6}, \quad (39)$$

где  $g_{mj}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества при зарядке с максимальной нагрузкой, мг/(кА·с), для серной кислоты равно 0,25 мг/(кА·с), для калий гидроксида равно 0,2 мг/(А·ч);

$z$  – количество типов наиболее емких аккумуляторных батарей, заряжаемых одновременно;

$I_{mk}$  – ток зарядки наиболее емких аккумуляторных батарей  $k$ -го типа, заряжаемых в отделении одновременно, А, принимаемый  $I_{mk} = 0,1Q_k$ ;

$a_{mk}$  – количество одновременно заряжаемых батарей наибольшей емкости  $k$ -го типа.

**5.2.6.3** Валовой выброс при приготовлении электролита серной кислоты или калий гидроксида  $M_j$ , т/год, определяется по формуле

$$M_j = 3,6 \times g_{oj} \times F \times \tau \times 10^{-3}, \quad (40)$$

где  $g_{oj}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества при приготовлении электролита, г/(с·м<sup>2</sup>), принимаемое для серной кислоты  $g_{oS} = 0,7$  г/(с·м<sup>2</sup>), для калий гидроксида  $g_{oNa} = 1,57$  г/(с·м<sup>2</sup>);

$F$  – площадь ванны для приготовления электролита, м<sup>2</sup>;

$\tau$  – продолжительность работы поста приготовления электролита за год, ч.

**5.2.6.4** Максимальный выброс загрязняющих веществ при приготовлении электролита серной кислоты или калий гидроксида  $G_j$ , т/год, определяется по формуле

$$G_j = g_{oj} \times F, \quad (41)$$

где  $g_{oj}$ ,  $F$  – то же, что в формуле (40).

**5.2.6.5** Валовой выброс загрязняющих веществ при ремонте и сборке аккумуляторных батарей  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = g_{Rj} \times \tau \times F \times n \times 10^{-6}, \quad (42)$$

где  $g_{Rj}$  – удельный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества на единицу площади зеркала тигля, г/(с·м<sup>2</sup>); при отливке свинцовых клемм и межэлементных соединений (выделяется свинец и его неорганические соединения)  $g_{RPb} = 0,0013$  г/(с·м<sup>2</sup>), при разогреве битумной мастики (выделяются углеводороды предельные C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>)  $g_{RCH} = 0,003$  г/(с·м<sup>2</sup>);

$\tau$  – продолжительность нахождения свинца (мастики) в расплавленном виде в тигле при одном разогреве, с;

$F$  – площадь зеркала тигля, в котором плавится свинец (битумная мастика), м<sup>2</sup>;

$n$  – количество разогревов тигля за год.

**5.2.6.6** Максимальный выброс загрязняющих веществ при ремонте и сборке аккумуляторных батарей  $G_j$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_j = g_{Rj} \times F, \quad (43)$$

где  $g_{Rj}$ ,  $F$  – то же, что и в формуле (42).

## 5.2.7 Ремонт рельсов

**5.2.7.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при сварке рельсовых стыков  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = \sum_{k=1}^n q_{1jk} \times N_k \times 10^{-6}, \quad (44)$$

где  $q_{1jk}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества при сварке  $k$ -го типа рельсов, г/стык, определяемое по таблице Б.27;

$N_k$  – количество свариваемых за год рельсовых стыков  $k$ -го типа, шт.

**5.2.7.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при сварке рельсовых стыков  $G_j$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_j = \frac{q_{1j} \times N_{20}}{1200}, \quad (45)$$

где  $q_{1j}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества, г/стык, определяемое по таблице Б.27;

$N_{20}$  – максимальное количество свариваемых стыков рельсов наибольшей массы за 20-минутный интервал, шт.

**5.2.7.3** Валовой выброс загрязняющих веществ при наплавке поверхности катания рельсов или крестовин стрелочных переводов  $M_{jv}$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_{jv} = q_{1j} \times B_1 \times N \times 10^{-6}, \quad (46)$$

где  $q_{1j}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества, г/кг, определяемое по таблице Б.27;

$B_1$  – расход электродов на наплавку одной крестовины стрелочного перевода, кг;

$N$  – количество крестовин стрелочных переводов, восстанавливаемых наплавкой поверхности катания за год, шт.

**5.2.7.4** Максимальный выброс загрязняющих веществ при наплавке поверхности катания рельсов или крестовин стрелочных переводов  $G_{jv}$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_{jv} = \frac{q_{1j} \times B_1 \times N_{20}}{1200}, \quad (47)$$

где  $q_{1j}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества, г/кг, определяемое по таблице Б.29;

$B_1$  – расход электродов на наплавку одной крестовины стрелочного перевода, кг;

$N_{20}$  – максимальное количество крестовин стрелочных переводов, наплавляемых за 20-минутный интервал работ, шт.

**5.2.7.5** Валовой выброс  $j$ -го загрязняющего вещества при зачистке стыков (крестовин) или шлифовке после зачистки рельсовых стыков (крестовин)  $M_{jw}$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_{jw} = \sum_{k=1}^n q_{1jk} \times N_k \times 10^{-10}, \quad (48)$$

где  $q_{1jk}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества при зачистке (шлифовке)  $k$ -го типа рельса, г/стык, определяемое по таблице Б.27;

$N_k$  – количество рельсовых стыков  $k$ -го типа, обрабатываемых за год, шт.

**5.2.7.6** Максимальный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества при зачистке стыков (крестовин) или шлифовке после зачистки рельсовых стыков (крестовин)  $G_{jw}$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_{jw} = n \times G_{1j}, \quad (49)$$

где  $n$  – количество одновременно обрабатываемых стыков, шт.;

$G_{1j}$  – предельный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества при зачистке или шлифовке рельсовых стыков, г/с, определяемый по таблице Б.27.

## 5.2.8 Реостатные и обкаточные испытания

**5.2.8.1** Валовой выброс диоксида серы при реостатных испытаниях тепловозов с электрической передачей и обкаточных испытаниях дизелей моторвагонного подвижного состава и тепловозов с гидравлической передачей  $M_s$ , т/год, рассчитывается по формуле (1).

**5.2.8.2** Максимальный выброс диоксида серы при реостатных испытаниях тепловозов и обкаточных испытаниях дизелей моторвагонного подвижного состава и тепловозов с гидравлической передачей  $G_s$ , г/с, рассчитывается по формуле (2).

**5.2.8.3** Валовой и максимальный выбросы углеводородов предельных  $C_1$ – $C_{10}$ , непредельных (алкенов), ароматических и бенз(а)пирена при реостатных испытаниях



тепловозов с электрической передачей и обкаточных испытаниях дизелей моторвагонного подвижного состава и тепловозов с гидравлической передачей  $M_{ch}$ , т/год и г/с, рассчитываются в соответствии с 5.1.1.3.

**5.2.8.4** Валовой выброс оксида углерода, азота, диоксида азота и сажи при реостатных испытаниях тепловозов с электрической передачей и обкаточных испытаниях дизелей моторвагонного подвижного состава и тепловозов с гидравлической передачей  $M_z$ , т/год, рассчитывается по формуле (3). Значения коэффициентов удельного выделения  $\varphi_{zi}$  определяются по формуле

$$\varphi_z = \frac{\sum_{i=0}^m (\varphi_{zi} \times b_i \times \Omega_i)}{\sum_{i=0}^m (b_i \times \Omega_i)}, \quad (50)$$

где  $\varphi_{zi}$  – удельное выделение  $z$ -го загрязняющего вещества на  $i$ -м режиме реостатных испытаний, г/кг, определяемое при отсутствии результатов инструментальных измерений по таблице Б.3;

$b_i$  – расход топлива на  $i$ -м режиме реостатных испытаний, г/с; при отсутствии результатов инструментальных измерений расход топлива на номинальном режиме  $b_m$  следует определять по таблице Б.1. Для прочих режимов расход топлива следует определять как долю расхода  $b_m$  в соответствии с 5.1.1.4;

$\Omega_i$  – доля времени реостатных испытаний на  $i$ -м режиме, %; при отсутствии особенностей технологического регламента реостатных или обкаточных испытаний значения  $\Omega_i$  следует определять по таблице Б.4.

**5.2.8.5** Максимальный выброс оксида углерода, азота, диоксида азота и сажи при реостатных испытаниях тепловозов и обкаточных испытаниях дизелей  $G_j$ , г/с, рассчитывается по одному из двух вариантов:

а) при продолжительности неблагоприятного режима нагрузки более 20 минут – в соответствии с 5.1.1.5;

б) при продолжительности неблагоприятного режима нагрузки менее 20 минут – по формуле

$$G_j = \frac{\varphi_{j1} \times b_1 \times \tau + \varphi_{j1} \times b_1 \times (20 - \tau)}{20} \times 10^{-3}, \quad (51)$$

где  $\varphi_{jm}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества на номинальном режиме нагрузки, г/кг, определяемое при отсутствии результатов инструментальных измерений по таблице Б.3;

$b_m$  – расход топлива на номинальном режиме нагрузки, г/с, определяемый при отсутствии результатов инструментальных измерений по таблице Б.1;

$\tau$  – максимальная продолжительность номинального (неблагоприятного) режима нагрузки, мин;

$\varphi_{j1}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества на режиме нагрузки, который граничит с неблагоприятным режимом (следует сразу за ним или непосредственно предшествует ему), г/кг. При отсутствии результатов измерений значение  $\varphi_{j1}$  определяется по таблице Б.3;

$b_1$  – расход топлива на режиме нагрузки, который граничит с неблагоприятным режимом, г/с; при отсутствии результатов инструментальных измерений расход топлива на указанном режиме  $b_1$  следует определять как долю расхода  $b_m$  в соответствии с 5.1.1.4.

## 5.2.9 Пропитка и сушка шпал

**5.2.9.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при пропитке шпал  $M_j$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$M_j = q_{vj} \times B \times (1 - \eta_j) \times 10^{-9}, \quad (51)$$

где  $q_{vj}$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества на единицу объема пропитываемого материала, мг/м<sup>3</sup>, определяемое при совмещенной сушке-пропитке по таблицам Б.28–Б.30 или по таблицам Б.31–Б.33, если операции пропитки и сушки разделены;

$B$  – годовое количество пропитываемой древесины, м<sup>3</sup>;

$\eta_j$  – эффективность улавливания  $j$ -го загрязняющего вещества газоочистной установкой.

**5.2.9.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при пропитке шпал, когда операция пропитки отделена от сушки  $G_{oj}$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_{oj} = \frac{q_{vj} \times B_1 \times (1 - \eta_j)}{3,6 \times \tau_1}, \quad (52)$$

где  $B_1$  – максимальное количество пропитываемой древесины в одной партии, м<sup>3</sup>;

$\tau_1$  – продолжительность пропитки максимальной по объему партии древесины, ч;

$q_{vj}$ ,  $\eta_j$  – то же, что и в формуле (51).

**5.2.9.3** Максимальный выброс загрязняющих веществ при пропитке шпал, когда операция пропитки совмещена с сушкой  $G_{Nj}$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_{Nj} = \frac{Q_j \times (1 - \eta_j)}{3600}, \quad (53)$$

где  $Q_j$  – удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества, г/ч, определяемое по таблицам Б.28–Б.30;

$\eta_j$  – то же, что и в формуле (51).

**5.2.9.4** Валовой выброс загрязняющих веществ при сушке шпал  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле (51).

**5.2.9.5** Максимальный выброс загрязняющих веществ при сушке шпал  $G_j$ , г/с, рассчитывается в зависимости от организации технологического процесса:

а) при разделении операций пропитки и сушки древесины расчет выполняется в соответствии с 5.2.9.2 ;

б) при совмещении операций пропитки и сушки древесины расчет выполняется в соответствии с 5.2.9.3 .

## 5.2.10 Химическая чистка рабочей одежды

**5.2.10.1** Валовой выброс загрязняющих веществ при химической чистке рабочей одежды  $M_j$ , т/год, принимают равным расходу растворителя (трихлорэтилена, перхлорэтилена) на участке химической чистки за отчетный период.

**5.2.10.2** Максимальный выброс загрязняющих веществ при химической чистке рабочей одежды в машинах старого поколения (КХ-010, Радуга 50, МХЧА-18 и др.)  $G_{jx}$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_{jx} = \frac{b}{1,2 \times N}, \quad (54)$$

где  $b$  – максимальный расход растворителя на участке химической чистки за смену, кг;

$N$  – количество циклов проветривания машины химической чистки за смену, когда достигается максимальный расход растворителя, шт.

**5.2.10.3** Максимальный выброс загрязняющих веществ при химической чистке рабочей одежды в машинах нового поколения (типа PLANET, MAG DRY и др.)  $G_{jo}$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_{jo} = \frac{b}{3,6 \times \tau}, \quad (55)$$

где  $\tau$  – продолжительность работы машины химчистки за смену, ч;  
 $b$  – то же, что и в формуле (54).

### 5.2.11 Очистка сточных вод

**5.2.11.1** Максимальный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества при очистке сточных вод  $G_j$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_j = H \times F \times K_u \times K_w \times C_{Mj} \times \frac{273 + t^m}{\sqrt{m_j}} \times 10^{-7}, \quad (56)$$

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

$F$  – площадь поверхности объекта очистного сооружения, м<sup>2</sup>;

$K_u$  – коэффициент укрытия объекта, принимаемый по таблице Б.34 в зависимости от отношения площади открытой поверхности объекта очистного сооружения  $F_0$ , м<sup>2</sup>, к общей площади  $F$ , м<sup>2</sup>;

$K_w$  – коэффициент учета зависимости величин выбросов от стадии очистки, принимаемый по таблице Б.35;

$C_{Mj}$  – максимальная концентрация  $j$ -го загрязняющего вещества, равновесная составу стоков, мг/м<sup>3</sup>, определяемая по формуле (60); при отсутствии результатов инструментальных измерений концентрации загрязняющих веществ в стоках  $C_{Mj}$  принимается по таблице Б.36;

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

$m_j$  – молекулярная масса  $j$ -го загрязняющего вещества, уг. ед., принимаемая по таблице Б.36.

**5.2.11.2** Валовой выброс  $j$ -го загрязняющего вещества при очистке сточных вод  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_j = S \times F \times K_u \times C_{cj} \times K_w \times \frac{273 + t^{cp}}{\sqrt{m_j}} \times \tau \times 10^{-13}, \quad (57)$$

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

$C_{cj}$  – средняя концентрация загрязняющего вещества, равновесная составу стоков, мг/м<sup>3</sup>, определяемая по формуле (60); при отсутствии результатов инструментальных измерений концентрации загрязняющих веществ в стоках  $C_{cj}$  принимается по таблице Б.36;

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

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

$F$ ,  $K_u$ ,  $K_w$  – то же, что и в формуле (56).

**5.2.11.3** Максимальный выброс  $j$ -го загрязняющего вещества при очистке сточных вод на иловых площадках  $G_j$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_j = 2,91 \times (0,037 \times V_o + 0,001 \times F) \times K_u \times C_{Mj} \times \frac{273 + t^m}{\sqrt{m_j}} \times 10^{-7}, \quad (58)$$

где  $V_0$  – наибольший объем осадка, выгружаемый из какого-либо отстойника, м<sup>3</sup>;

$C_{Mj}$ ,  $t^m$ ,  $m_j$  – то же, что и в формуле (56);

$F$ ,  $K_u$  – то же, что и в формуле (57).

**5.2.11.4 Валовой выброс  $j$ -го загрязняющего вещества при очистке сточных вод на иловых площадках  $M_j$ , г/с, рассчитывается по формуле**

$$M_j = 6,92 \times K_u \times C_{cj} \times [240 \times K_3 \times (V_1 + 0,5 \times V_2) + F \times \tau - 240 \times (V_1 - 0,5 \times V_2)] \times \frac{273 + t^{cp}}{\sqrt{m_j}} \times 10^{-13}, \quad (59)$$

где  $V_1$  – суммарный объем осадка, выгружаемый за теплый период года, м<sup>3</sup>;

$V_2$  – то же за холодный период года, м<sup>3</sup>;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий степень защищенности объекта от внешних воздействий, определяемый по таблице Б.13;

$m_j$  – то же, что и в формуле (56);

$K_u$ ,  $C_{cj}$ ,  $F$ ,  $\tau$ ,  $t^{cp}$  – то же, что и в формуле (57).

**5.2.11.5** При определении выбросов загрязняющих веществ на основании измерения концентрации их в сточных водах, концентрацию  $j$ -го загрязняющего вещества над поверхностью стоков  $C_{Mj}$  и  $C_{cj}$ , равновесную составу сточной воды на входе в очистные сооружения, рассчитывают по формуле

$$C_j = \Psi \times C_{1j} \times P_j, \quad (60)$$

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

$C_{1j}$  – соответственно измеренная максимальная или средняя концентрация  $j$ -го загрязняющего вещества в стоках, поступающих на очистку, г/л;

$P_j$  – давление насыщенного пара  $j$ -го загрязняющего вещества  $P_j$  при 0 °С, определяемое по таблице Б.37 или в соответствии с 5.2.11.6 .

**5.2.11.6** При инструментальном измерении концентрации загрязняющих веществ и давления насыщенных паров значения величины  $P_j$  определяют по формуле

$$P_j = P_{38} \times K_t \times C_j \times 10^{-2}, \quad (61)$$

где  $P_{38}$  – давление насыщенных паров уловленных нефтепродуктов при 38 °С, мм рт. ст., определяемое согласно ГОСТ 1756;

$K_t$  – температурный коэффициент приведения давления к нормальным условиям, принимаемый: 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 измеренное содержание  $j$ -го компонента в парах нефтепродукта или растворителя, %.

## 5.2.12 Выгрузка темных нефтепродуктов

**5.2.12.1** Валовой выброс углеводородов при выгрузке темных нефтепродуктов  $M_j$ , т/год, рассчитывается по формуле:

$$M_j = 0,2485 \times V_{ж}^{UH} \times P_{s(38)} \times M_n \times (K_{5x} + K_{5m}) \times T \times 10^{-12}, \quad (62)$$

где  $V_{ж}^{UH}$  – годовой объем сливаемой из цистерн жидкости, м<sup>3</sup>;

$P_{s(38)}$  – давление насыщенных паров жидкости при температуре 38 °С, гПа, равное для нефти 736,1 гПа, для мазута –  $7,32 \times 10^{-5}$  гПа;

$M_n$  – молекулярная масса паров жидкости, г/моль, равная для нефти 73,8 г/моль, для мазута – 300 г/моль;

$K_{5x}$ ,  $K_{5m}$  – поправочные коэффициенты, зависящие от давления насыщенных паров  $P_{s(38)}$  и температуры газового пространства соответственно в холодное и теплое время года определяемые по таблице Б.38 (приложение Б);

$T$  – время слива жидкости из цистерн за год, ч.

**5.2.12.2** Максимальный выброс углеводородов при выгрузке темных нефтепродуктов  $G_j$ , г/с, рассчитывается по формуле:

$$G_j = 0,069 \times V_{ж}^{CH} \times P_{s(38)} \times M_n \times (K_{5x} + K_{5m}) \times 10^{-9}, \quad (63)$$

где  $V_{ж}^{CH}$ ,  $P_{s(38)}$ ,  $M_n$ ,  $K_{5x}$ ,  $K_{5m}$  – то же, что в формуле (62).

Выбросы паров нефти и мазута по группам углеводородов предельных, бензола, ксилола, толуола, углеводородов ароматических, сероводорода рассчитывается по формулам:

- валовой выброс  $i$ -го загрязняющего вещества:

$$M_i = M_j \times C_i \times 10^{-2}, \quad (64)$$

где  $C_i$  – массовая концентрация  $i$ -го компонента в парах нефтепродукта, % определяемая по таблице Б.39 (приложение Б).

- максимальный выброс  $i$ -го загрязняющего вещества:

$$G_i = G_j \times C_i \times 10^{-2}, \quad (65)$$

где  $C_i$  – то же, что в формуле (64).

## 6 Расчет объемного расхода выбрасываемой газовой смеси

### 6.1 Организованные источники

**6.1.1** Объемный расход газовой смеси организованным стационарным источником выброса загрязняющих веществ при технической невозможности проведения измерений  $L_e$ , м<sup>3</sup>/с, рассчитывается по формуле

$$L_e = 0,117 \times F \times \sqrt{H \times \Delta t}, \quad (66)$$

где  $F$  – площадь поперечного сечения канала, через который выбрасывается газовой смесь, м<sup>2</sup>;

$H$  – разность высот между серединой проема, через который поступает воздух в помещение, и серединой устья выброса, м;

$\Delta t$  – разность между средней температурой воздуха в помещении и наружной температурой, °С; в летнее время температуру в рабочей зоне принимают на 3–5 °С выше наружной.

### 6.2 Неорганизованные источники

**6.2.1** Объемный расход газовой смеси от неорганизованных стационарных источников выброса загрязняющих веществ при наличии тепловыделений (постов сварки, газовой резки, моечных машин открытого типа и т.п.)  $L_t$ , м<sup>3</sup>/с, на высоте 5 м над источником выделения рассчитывается по формуле

$$L_t = 0,405 \times \sqrt[3]{P \times F^2}, \quad (67)$$

где  $P$  – усредненная к 20-минутному интервалу мощность тепловыделения в источнике, кВт; при отсутствии технических данных принимают для поста ручной дуговой сварки, газовой резки  $P = 2$  кВт, для моечной машины открытого типа  $P = 80$  кВт;

$F$  – горизонтальная проекция источника выделения, м<sup>2</sup>; принимают для поста ручной дуговой сварки, газовой резки  $F = 0,2$  м<sup>2</sup>, для моечной машины открытого типа  $F = 2$  м<sup>2</sup>.

**6.2.2** Объемный расход газовой смеси от неорганизованных стационарных источников выброса загрязняющих веществ при отсутствии тепловыделений (позиций окраски подвижного состава, моечных машин без подвода тепла; выгрузки сыпучих материалов и т.п.)  $L_1$ , м<sup>3</sup>/с, на высоте 1 м над источником выделения рассчитывается по формуле

$$L_1 = 0,3 \times F, \quad (68)$$

где  $F$  – то же, что и в формуле (67).

## Приложение А

(справочное)

## Наименование, коды и предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ

Таблица А.1 – Коды и наименование загрязняющих веществ [1]

Код вещества	Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	ПДК, мкг/м <sup>3</sup>	
			максимальная разовая	среднесуточная
0101	Алюминия оксид (в пересчете на алюминий)	2	100	40
0123	Железа оксид (в пересчете на железо)	3	200	100
0126	Калий хлорид (калий хлористый)	4	30	10
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на диоксид марганца)	2	10	5
0146	Меди оксид (в пересчете на медь)	2	20	8
0150	Натрий гидроксид (натр едкий, сода каустическая)		10*	
0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	3	500	300
0155	диНатрий карбонат (сода кальцинированная)		40*	
0164	Никеля оксид (в пересчете на никель)	2	10	4
0169	Олова диоксид (в пересчете на олово)	3	40	20
0184	Свинец и его неорганические соединения	1	1	0,3
0207	Цинка оксид (в пересчете на цинк)	3	250	150
0210	Калий гидроксид	4	10	
0228	Хрома трехвалентные соединения (в пересчете на хром)		10*	
0231	Барий и его соли (ацетат, нитрат, нитрит, хлорид) (по барию)	2	40	16
0301	Азота IV оксид (азота диоксид)	2	250	100
0303	Аммиак	4	200	
0304	Азота II оксид (азота оксид)	3	400	240
0316	Гидрохлорид (водорода хлорид, соляная кислота)	2	200	100
0317	Гидроцианид (муравьиной кислоты нитрил, синильная кислота)	2	30	10
0322	Кислота серная	2	300	100
0328	Углерод черный (сажа)	3	150	50
0330	Сера диоксид (SO <sub>2</sub> )	3	500	200
0333	Сероводород	2	8	
0337	Углерода оксид	4	5000	3000
0338	ДиФосфор пентаоксид (фосфный ангидрид)	2	150	50
0342	Фтористые соединения газообразные (в пересчете на фтор)	2	20	5
0351	диАммоний сульфат	3	200	150
0401	Углеводороды предельные алифатического ряда C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub> (алканы)	4	25000*	
0550	Углеводороды непредельные (алкены)	4	3000*	
0551	Углеводороды алициклические (нафтены)	4	1400*	
0602	Бензол	2	100	40
0616	Ксилол	3	200	100
0621	Толуол (метилбензол)	3	600	300
0627	Этилбензол	3	20	
0655	Углеводороды ароматические (производные бензола)	2	100*	
0703	Бенз(а)пирен	1		0,005
0708	Нафталин	4	3	

## Окончание таблицы А.1

Код вещества	Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	ПДК, мкг/м <sup>3</sup>	
			максимальная разовая	среднесуточная
0711	Антрацен		10*	
0714	Аценафтен		70*	
0882	Тетрахлорэтилен (перхлорэтилен)	2	500	250
0902	Трихлорэтилен	3	4000	1000
1071	Фенол (гидроксибензол)	2	1	0,7
1078	Этан-1,2-дион (этиленгликоль)		1000*	
1210	Бутилацетат (уксусной кислоты бутиловый эфир)	4	100	
1215	Дибутилфталат (фталиевой кислоты дибутиловый эфир)		100*	
1240	Этилацетат (уксусной кислоты этиловый эфир)	4	20	
1325	Формальдегид	2	350	250
1401	Пропан-2-он (ацетон)	4	350	150
1532	Мочевина (диамид угольной кислоты, карбамид)	4	200	40
1555	Уксусная кислота	3	200	60
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное и др.)	3	50	20
2742	Синтетические моющие средства типа «Кристалл»	2	50	30
2745	Синтетическое моющее средство «Ока»		10*	
2754	Углеводороды предельные C <sub>12</sub> –C <sub>19</sub>	4	1000	400
2806	Синтетические моющие средства «Бриз», «Вихрь», «Лотос» и т. п.		30*	
2807	Синтетическое моющее средство «Био-С»		10*	
2868	Эмульсол		50*	
2873	Синтетическое моющее средство «Лоск»	3	100	60
2902	Твердые частицы суммарно	3	300	150
2904	Мазутная зола теплостанций (в пересчете на ванадий)	2	20	8
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70 %	3	150	50
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %	3	300	100
2911	Пыль комбикормовая (в пересчете на белок)		10*	
2917	Пыль хлопковая	3	200	100
2930	Пыль абразивная		40*	
2936	Пыль древесная	3	400*	

\* Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ).

**Приложение Б**  
(справочное)

**Таблица Б.1 – Характеристики тягового подвижного состава и путевой техники [3], [29]**

Серия подвижного состава	Тип дизеля	Мощность, кВт	$b_x$	$b_m$	$V_m$ , м <sup>3</sup> /с	Выхлопная труба	
			г/с			H, м	D <sub>э</sub> , м
ТЭП70	2А-5Д49	2740	4,17	166	4,07	5,2	0,55
2ТЭ10М (У)	10Д100	2200	5,33	140	4,53	5,1	0,51
	1-5Д49	2200	4,17	134	4,33	5,1	0,51
ТЭП60	11Д45	2200	6,83	141	4,25	4,8	0,44
М62, 2М62	14Д40	1470	6,83	91,5	2,99	4,8	0,38
	2-2Д49	1470	4,17	89,1	2,91	4,8	0,38
ЧМЭЗ	К6S310DR	995	2,30	63,8	1,34	4,6	0,22
ТЭМ2	ПД1М	880	2,82	57,5	1,51	4,6	0,5
ТГМ6А	3А-6Д49	880	1,83	53,8	1,42	4,3	0,3
ДР1	М756Б	736	1,67	47,2	0,99	4,4	0,26
ТГМ4	211Д-1	550	1,67	33,2	0,85	4,0	0,25
ТГМ3	М753Б	550	2,35	37,4	0,95	4,0	0,25
ТГМ23	1Д12-500	368	1,67	24,2	0,62	3,9	0,25
ТГМ1, ТГМ23Б (В)	1Д12-400	295	1,67	18,7	0,48	3,9	0,25
ТГК2	У1Д6	184	1,40	11,8	0,30	3,2	0,15
ЩОМ-Д и др.	Д-240 и др.	До 100	1,18	6,0	0,15	3,5	0,15
ВПр-1200, ВПрС, ДГКУ, МПТ-4 и др.	Д6 и др.	От 100 до 200	1,40	11,8	0,30		
ВПО, ПМГ, РОМ-3, ПРСМ и др.	Д12 и др.	Св. 200	1,67	18,7	0,48		

**Таблица Б.2 – Удельное выделение углеводородов  $\varphi_z$  при эксплуатации тягового подвижного состава [6], [9]**

В граммах на килограмм

Серия подвижного состава	Предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub> (алканы)	Непредельные (алкены)	Ароматические	Бенз(а)пирен
ТЭП70, ТГМ6А	4,1	2,6	3,1	0,00003
ТЭП60, М62, 2ТЭ10М (У)	5,7	3,6	4,3	
ЧМЭЗ, ТЭМ2, ТГМ3, ТГМ4	3,6	2,2	2,7	0,00002
ДР1	1,2	0,8	0,9	
ТГМ23, ТГМ1, ТГМ23Б (В), ТГК2	1,0	0,5	0,6	0,00001
ЩОМ-Д, ВПрС, ПМГ и другая путевая техника	–	–	–	0,00001



Таблица Б.3 – Удельное выделение загрязняющих веществ  $\Phi_{ij}$ , при эксплуатации тягового подвижного состава [6], [9]

В граммах на килограмм

Серия подвижного состава; тип дизеля	Вещество	Режим работы дизеля*				
		ХХ	не более $0,25N_e$	от $0,25$ до $0,5N_e$	от $0,5$ до $0,75N_e$	св. $0,75N_e$
ТЭП70	Азота оксид	9,1	8,45	8,45	8,45	7,8
	Азота диоксид	56	52	52	52	48
	Сажа	5,5	4,0	2,0	1,2	1,5
	Углерода оксид	18	25	30	25	15
М62, 2М62; 14Д40	Азота оксид	5,85	6,24	6,24	5,85	5,85
	Азота диоксид	36	38,4	38,4	36	36
	Сажа	4,2	4,4	4,8	5,0	5,3
	Углерода оксид	20	50	80	110	120
М62, 2М62; 2-2Д49	Азота оксид	9,1	8,45	8,45	8,45	7,8
	Азота диоксид	56	52	52	52	48
	Сажа	5,5	4,0	2,0	1,2	1,5
	Углерода оксид	18	25	30	25	15
ТЭП60	Азота оксид	4,16	5,85	7,15	7,15	7,15
	Азота диоксид	25,6	36	44	44	44
	Сажа	9,0	9,0	8,0	8,0	14
	Углерода оксид	20	25	40	65	90
2ТЭ10М(У); 10Д100	Азота оксид	6,5	7,8	7,8	7,15	6,5
	Азота диоксид	40	48	48	44	40
	Сажа	4,0	4,0	4,5	6,0	9,0
	Углерода оксид	20	10	30	50	70
2ТЭ10М(У); 1-5Д49	Азота оксид	9,1	8,45	8,45	8,45	7,8
	Азота диоксид	56	52	52	52	48
	Сажа	5,5	4,0	2,0	1,2	1,5
	Углерода оксид	18	25	30	25	15
ЧМЭЗ, ТЭМ2	Азота оксид	10,4	10,4	10,4	9,1	6,5
	Азота диоксид	64	64	64	56	40
	Сажа	1,8	1,0	1,0	2,0	3,3
	Углерода оксид	12	10	10	20	42
ДР1	Азота оксид	5,2	8,45	7,15	7,15	6,5
	Азота диоксид	32	52	44	44	40
	Сажа	45	25	20	20	20
	Углерода оксид	300	120	25	25	25
ТГМ6А	Азота оксид	32,5	26	15,6	11,7	10,4
	Азота диоксид	200	160	96	72	64
	Сажа	3,0	1,2	1,9	2,0	2,0
	Углерода оксид	125	19	14	14	21

## Окончание таблицы Б.3

Серия подвижного состава; дизель	Вещество	Режим работы дизеля*				
		ХХ	не более 0,25N <sub>e</sub>	от 0,25до 0,5N <sub>e</sub>	от 0,5до 0,75N <sub>e</sub>	св. 0,75N <sub>e</sub>
ТГМ4	Азота оксид	32,5	13	11,7	8,84	7,8
	Азота диоксид	200	80	72	54,4	48
	Сажа	1,7	2,0	2,8	2,5	1,9
	Углерода оксид	105	25	15	15	22
ТГМ3, ТГМ23(Б, В), ТГМ1,	Азота оксид	41,6	27,3	20,15	14,95	13
	Азота диоксид	256	168	124	92	80
	Сажа	1,7	1,2	1,5	2,4	3,6
	Углерода оксид	65	28	20	19,0	28
ТГК2	Азота оксид	11,7	10,4	9,1	7,15	6,11
	Азота диоксид	72	64	56	44	37,6
	Сажа	0,8	1,9	2,4	1,9	1,6
	Углерода оксид	35	21	13	12	18

\* ХХ – холостой ход, N<sub>e</sub> – номинальная мощность.

**Таблица Б.4 – Доля времени эксплуатации при различных режимах работы дизеля в зависимости от вида работы тягового подвижного состава [6], [28]**

В процентах

Вид эксплуатации (испытаний)	Режим работы дизеля*				
	ХХ	не более 0,25N <sub>e</sub>	от 0,25до 0,5N <sub>e</sub>	от 0,5до 0,75N <sub>e</sub>	св. 0,75N <sub>e</sub>
Грузовое движение	50	16	29	4	1
Пассажирское движение	43	15	20	10	12
Пригородное движение	54	38	7	1	–
Маневровая работа на горке	45	40	12	2	1
Маневровая работа на грузовом дворе	68	25	6	1	–
Вывозное движение	67	2	6	5	20
Реостатные испытания тепловозов	50	10	10	10	20
Обкаточные испытания дизелей	70	11	7	7	5

\* ХХ – холостой ход, N<sub>e</sub> – номинальная мощность

**Таблица Б.5 – Удельное выделение загрязняющих веществ  $\varphi_z$  при эксплуатации тягового подвижного состава в среднеотраслевом режиме [6], [28]**

В граммах на килограмм

Вид работы	Серия подвижного состава; тип дизеля	Вещество			
		Азота оксид	Азота диоксид	Сажа	Углерода оксид
Грузовое движение	М62, 2М62; 14Д40	6,11	37,6	4,68	70,5
	М62, 2М62; Д49	8,50	52,3	2,59	26,5
	2ТЭ10М(У); 10Д100	7,53	46,3	4,78	30,5
Пассажирское движение	2ТЭ10М(У); Д49	8,47	52,1	2,46	26,9
	ТЭП70	8,23	50,7	1,96	22,3
	ТЭП60	6,82	42,0	10,3	60,6
Пригородное движение	ДР1	7,58	46,6	26,8	123
Вывозная работа	М62, 2М62	5,89	36,2	5,02	97,2
Маневровая работа на сортировочной горке	ЧМЭЗ, ТЭМ2	10,1	62,0	1,30	12,8
Маневровая работа на промышленном предприятии, грузовом дворе	ЧМЭЗ, ТЭМ2	10,3	63,5	1,26	11,1
	ТГМ6А	24,2	149	1,84	42,7
	ТГМ4	18,6	115	2,10	47,6
	ТГМ3, ТГМ23 (Б, В)	30,5	187	1,51	39,5
	ТГК2	10,8	66,2	1,40	26,8

**Таблица Б.6 – Удельные выделения пыли неорганической с содержанием  $\text{SiO}_2$  до 70 % при сушке и транспортировке песка [28]**

В граммах на килограмм

Выделение	Технологический процесс			
	Сушка в печи	Загрузка в		
		хранилище	раздаточный бункер	локомотив
Среднее	1,8	3,6	0,72	0,0014
Максимальное	2,0	4,0	0,8	0,0015

**Таблица Б.7 – Удельное выделение загрязняющих вещества при эксплуатации  
путевой техники и рефрижераторных вагонов [27], [28]**

В граммах на килограмм

Загрязняющее вещество	Вагон рефри- жераторный	Мощность двигателя путевой техники, кВт					
		до 100		от 100 до 200		св. 200	
	$g_j$ , г/(кВт · ч)	$\Phi_{xj}$	$\Phi_{Nj}$	$\Phi_{xj}$	$\Phi_{Nj}$	$\Phi_{xj}$	$\Phi_{Nj}$
Азота оксид	0,47	4,33	4,91	5,58	5,90	9,75	7,09
Азота диоксид	2,89	26,6	30,2	34,3	36,3	60	43,6
Углерода оксид	1,92	13,3	17,4	17,1	20,9	30	25,1
Сажа	0,114	8,11	4,02	9,23	4,83	10,1	5,79
Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub> (алканы)	0,21	0,92		4,4		3,4	
Углеводороды непредельные	0,13	0,58		2,7		1,1	
Углеводороды ароматические	0,19	0,8		3,9		3,0	
Бенз(а)пирен	0,0000046	0,00001		0,00002		0,00003	

**Таблица Б.8 – Удельное выделение загрязняющих веществ при сжигании топлива в  
котлах пассажирских вагонов [28]**

В граммах на килограмм

Загрязняющее вещество	Тип топлива		
	торфобрикет	дрова	каменный уголь
Азота диоксид	0,95	0,5	2,7
Азота оксид	0,2	0,1	0,5
Углерода оксид	4,4	5,2	47,1
Серы диоксид	1,5	0,3	9,2
Твердые частицы суммарно	21,5	5,0	30,8

**Таблица Б.9 – Значения максимальных расходов топлива при сжигании топлива  
в котлах пассажирских вагонов [28]**

В граммах в секунду

Тип топлива		
торфобрикет	дрова	каменный уголь
6,32	5,53	2,50

Таблица Б.10 – Удельное выделение загрязняющих веществ при стирке и глажении постельного белья [28]

В граммах в секунду

Вид работы	Синтетическое моющее средство	Загрязняющее вещество	$G_{cc}$	$G_{cm}$
Стирка	«Бриз», «Вихрь», «Лотос», «Лотос-автомат», «Юка» «Эра»	СМС «Бриз», «Лотос» и т.п.	0,005	0,006
	«Био-С»	СМС «Био-С»		
	«Кристалл»	СМС типа «Кристалл»		
	«Ока»	СМС «Ока»		
	«Лоск»	СМС «Лоск»		
Глажение	–	Пыль хлопковая	0,02	0,025

Таблица Б.11 – Характеристика перерабатываемого материала [27], [28]

Наименование материала	Загрязняющее вещество	Доля пыли $K_1$
1 Зола, крошка мраморная	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %	0,0024
2 Песок		0,0015
3 Керамзит, огарки, цемент		0,0012
4 Балласт загрязненный, глина, гнейс, доломит, шлак		0,0010
5 Гравий, гранит		0,0008
6 Торфобрикет	Твердые частицы суммарно	0,0008
7 Торф насыпной		0,0010
8 Жмых, кукуруза, пшеница, тритикале, шрот		0,0008
9 Известняк, известь		0,0006
10 Аммофос, галит, соль поваренная, кокс, уголь каменный и бурый, суперфосфат		
11 Комбикорм	Пыль комбикормовая	0,0008
12 Аммония сульфат	диАммоний сульфат	0,0006
13 Калийные удобрения, калий хлористый	Калий хлорид	0,0006
14 Карбамид, мочевина	Мочевина	0,0006
15 Опилки древесные	Пыль древесная	0,0005
16 Отсев, пеностекло, песчаник	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %	0,0004
17 Щебень		0,0001
18 Клинкер		0,00003

Таблица Б.12 – Зависимость величины  $K_2$  от скорости ветра [27]

Скорость ветра, м/с	$K_2$	Скорость ветра, м/с	$K_2$
До 2 включ.	0	Св. 10 до 12 включ.	2,0
Св. 2 до 3 «	1,0	« 12 « 14 «	2,3
« 3 « 5 «	1,2	« 14 « 16 «	2,6
« 5 « 7 «	1,4	« 16 « 18 «	2,8
« 7 « 10 «	1,7	« 18	3,0

**Таблица Б.13 – Зависимость величины  $K_3$  от степени защищенности объекта [27]**

Объект	$K_3$
Склад (хранилище), открытый:	
а) с четырех сторон	1,0
б) с трех сторон	0,5
в) с двух сторон полностью и с двух сторон частично	0,3
г) с двух сторон	0,2
д) с одной стороны	0,1
Загрузочный рукав	0,01
Склад (хранилище), закрытый с четырех сторон	0,005

**Таблица Б.14 – Зависимость пылевыведения от влажности материала [27]**

Влажность материала, %	$K_4$	Влажность материала, %	$K_4$
До 0,5 включ.	1,0	Св. 7,0 до 8,0 включ.	0,4
Св. 0,5 до 1,0 «	0,9	« 8,0 « 9,0 «	0,2
« 1,0 « 3,0 «	0,8	« 9,0 « 10,0 «	0,1
« 3,0 « 5,0 «	0,7	« 10,0	0,01
« 5,0 « 7,0 «	0,6		

**Таблица Б.15 – Зависимость пылевыведения от крупности материала [27]**

Размер куска, мм	$K_5$	Размер куска, мм	$K_5$
До 1,0 включ.	1,0	Св. 10 до 50 включ.	0,5
Св. 1,0 до 3,0 «	0,8	« 50 « 100 «	0,4
« 3,0 « 5,0 «	0,7	« 100 « 500 «	0,2
« 5,0 « 10 «	0,6	« 500	0,1

**Таблица Б.16 – Зависимость пылевыведения от высоты пересыпки [27]**

Высота падения материала, м	$K_6$	Высота падения материала, м	$K_6$
До 0,5 включ.	0,4	Св. 2 до 4 включ.	1,0
Св. 0,5 до 1,0 «	0,5	« 4 « 6 «	1,5
« 1,0 « 1,5 «	0,6	« 6 « 8 «	2,0
« 1,5 « 2,0 «	0,7	« 8	2,5

Таблица Б.17 – Зависимость пылевыведения от складированного материала [26], [28]

Материал	$\sigma$ , г/(м <sup>2</sup> ·с)
Галит, гнейс, гравий, гранит, отсев, песок, соль поваренная, шлак, щебень	0,0002
Доломит, известняк, керамзит, клинкер, крошка мраморная, огарки, пеностекло, цемент	0,0003
Аммофос, аммония сульфат, балласт загрязненный, калийные удобрения, калий хлористый, карбамид, кокс, мочевины, суперфосфат, торф насыпной, торфобрикеты, сухие глинистые материалы	0,0004
Жмых, зола, известь, комбикорм, кукуруза, опилки, песчаник, пшеница, тритикале, уголь, шрот, ячмень	0,0009

Таблица Б.18 – Удельное выделение загрязняющих веществ в атмосферу при обработке цистерн и прочих резервуаров  $Q_{jk}$  [27]

В граммах на метр кубический

Вид нефтепродукта	Выделяющиеся вещества		
	бензол	ксилол	углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>
Светлые (бензин, керосин и т. п.)	0,06	0,04	0,12
Темные (мазут, нефть и т. п.)	–	–	0,05

Таблица Б.19 – Удельный выброс загрязняющих веществ в атмосферу при обработке цистерн и прочих резервуаров  $q_{jkz}$  [27]

В граммах в секунду на метр кубический

Вид обработки	Цистерна, обрабатываемая после нефтепродукта			
	светлого (бензина, керосина, дизтоплива)			темного (мазута, нефти)
	бензол	ксилол	углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>	углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>
Пропарка	0,0028	0,0014	0,0055	0,0011
Промывка	0,0004	0,0003	0,0007	0,0007
Дегазация	0,0023	0,0014	0,0041	0,0041

Таблица Б.20 – Выброс твердых частиц суммарно при очистке узлов и деталей [28]

В граммах в секунду

Оборудование	Выброс	
	средний $G_{cp}$	максимальный $G_d$
Машина, стенд очистки косточковой крошкой	0,08	0,15
Дробеструйная камера	0,10	0,26
Шкаф, камера, позиция обдувки сжатым воздухом		
Пескоструйная машина	0,45	0,65

Таблица Б.21 – Удельное выделение загрязняющих веществ при мойке деталей и подвижного состава [7], [11], [12], [13], [28]

Вид моечных работ	Загрязняющее вещество	$t, ^\circ\text{C}$	$g_F,$ мг/(с · м <sup>2</sup> ); мг/(с · м <sup>3</sup> )	
В машине каустической содой	Натрий гидроксид	До 50	0,15	
		Св. 50 до 80	0,25	
		Св. 80	0,45	
	Масло минеральное нефтяное	Св. 80	0,16	
		До 50	0,13	
То же кальцинированной содой, средством «Лабомид», СМС и т.п.	диНатрия карбонат	Св. 50 до 80	0,20	
		Св. 80	0,40	
		Св. 80	0,16	
То же керосином	Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>	До 30	0,023	
			« алициклические (нафтены)	0,015
			« ароматические (пр. бензола)	0,012
			« непредельные (алкены)	0,001
В ванне с каустической содой	Натрий гидроксид	До 50	0,4	
		Св. 50 до 60	0,8	
		Св. 60 до 80	2,0	
		Св. 80	5,0	
	Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>	До 60	10,0	
Св. 60		15,0		
То же кальцинированной содой, средством «Лабомид», СМС и т.п.	диНатрия карбонат	50	0,3	
		60	0,5	
		70	1,5	
		85	3,5	
	Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>	До 60	10,0	
		Св. 60	15,0	
То же керосином	Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>	До 30	0,068	
			« алициклические (нафтены)	0,045
			« ароматические (пр. бензола)	0,035
			« непредельные (алкены)	0,003
То же дизельным топливом	Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>	До 30	0,158	
			« алициклические (нафтены)	0,105
			« ароматические (пр. бензола)	0,081
			« непредельные (алкены)	0,007
То же бензином	Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub>	До 30	20,2	
			« алициклические (нафтены)	32,8
			« ароматические (пр. бензола)	31,5
			« непредельные (алкены)	41,6



Таблица Б.22 – Удельное выделение загрязняющих вещества при напылении, резке керосинорезом и отжиге замасленных узлов [7], [11], [28]

Процесс	Загрязняющее вещество	$g_j$ , г/кг (г/м <sup>3</sup> )
Отжиг замасленных узлов и деталей	Азота диоксид	3,0
	Серы диоксид	21,4
	Углерода оксид	80
	Углерод черный (сажа)	23
	Мазутная зола	2,7
	Бенз(а)пирен	$0,9 \times 10^{-7}$
Пламенное напыление	Азота диоксид	1,0
	Углерода оксид	30
	Железа оксид	15
Резка керосинорезом	Азота диоксид	21,8
	Азота оксид	3,54
	Углерода оксид	92
	Углеводороды предельные C <sub>1</sub> – C <sub>10</sub>	13

Таблица Б.23 – Выделение загрязняющих веществ при испытании топливной аппаратуры после ремонта [27], [28]

Процесс	Загрязняющее вещество	$g$ , г/кг	$G$ , г/с
Испытание форсунок	Углеводороды предельные C <sub>1</sub> – C <sub>10</sub>	355	0,158
	« алициклические (нафтены)	236	0,105
	« ароматические (пр. бензола)	181	0,081
	« непредельные (алкены)	15,8	0,007
Испытание насосов высокого давления	Углеводороды предельные C <sub>1</sub> – C <sub>10</sub>	143	0,018
	« алициклические (нафтены)	95,1	0,012
	« ароматические (пр. бензола)	72,9	0,009
	« непредельные (алкены)	6,3	0,001

Таблица Б.24 – Удельные выбросы (выделения) загрязняющих вещества при проведении медницких работ [27], [28]

Марка припоя, баббита	Загрязняющее вещество	Выброс (выделение)		
		$\varphi_j$ , г/кг	$G_{ej}$ , мкг/с	$q_j$ , мкг/(с·м <sup>2</sup> )
<i>Припои оловянно-свинцовые (ПОС)</i>				
ПОС 30; ПОССу 25-0,5; ПОССу 18-0,5	Свинец и его соединения	0,61	7,5	110
	Олова оксид	0,29	3,3	50
ПОС 40; ПОССу 40-0,5; ПОССу 40-2	Свинец и его соединения	0,55	5,0	90
	Олова оксид	0,31	3,3	50
ПОС 60; ПОС 70	Свинец и его соединения	0,49	4,4	60
	Олова оксид	0,34	3,3	50
ПОСК 50-18	Свинец и его соединения	0,60	4,7	50
	Олова оксид	0,33	3,3	50
	Кадмия оксид	1,10	5,5	80
<i>Припои медно-цинковые (ПМЦ)</i>				
ПМЦ36	Меди оксид	0,072	–	–
	Цинка оксид	9,14	–	–
ПМЦ48	Меди оксид	0,072	–	–
	Цинка оксид	7,85	–	–
ПМЦ54	Меди оксид	0,072	–	–
	Цинка оксид	6,70	–	–
<i>Припои серебряные (ПСр)</i>				
ПСр 71	Меди оксид	–	0,8	–
ПСр 50Кд	Меди оксид	–	0,8	–
	Цинка оксид	–	0,3	–
	Кадмия оксид	–	15,5	–
ПСр 50; ПСр 37,5	Меди оксид	–	0,85	–
ПСр 40	Меди оксид	–	0,80	–
	Цинка оксид	–	0,30	–
	Кадмия оксид	–	21,0	–
ПСр 10	Меди оксид	–	0,85	–
	Цинка оксид	–	0,5	–
ПСрКдМ 50-34-16	Меди оксид	–	0,8	–
	Кадмия оксид	–	31,5	–
ПСрМЦКд 45-15-16-24	Меди оксид	–	0,8	–
	Цинка оксид	–	0,3	–
	Кадмия оксид	–	21,0	–
<i>Баббиты</i>				
БКА, БК2	Свинец и его соединения	1,55	–	–

Таблица Б.25 – Удельное выделение загрязняющих вещества при термической обработке металлических слитков и заготовок [27]

В граммах на килограмм

Технологический процесс	Вещество	$q$
Нагрев под закалку в расплаве хлорида бария при $t = 1200...1300$ °С	Бария хлорид	0,40
	Водород хлористый	0,12
Цианирование: низкотемпературное	Цианистый водород	0,20
	Натрий гидроксид	0,25
высокотемпературное	Цианистый водород	0,30
	Натрий гидроксид	0,36
Цементация в твердом карбюризаторе	Азота диоксид	0,25
	Углерода оксид	1,00
Закалка в масляной ванне	Масло минеральное	0,11

Таблица Б.26 – Удельное выделение загрязняющих вещества при сжигании топлива в кузнечных горнах и барабанных сушилах [27], [28]

Загрязняющее вещество	Вид топлива							
	каменный уголь		мазут		дизельное		газ	
	$G_j$ , г/с	$g_j$ , г/кг	$G_j$ , г/с	$g_j$ , г/кг	$G_j$ , г/с	$g_j$ , г/кг	$G_j$ , г/с	$g_j$ , г/кг
Азота диоксид	0,0061	2,2	0,0090	4,7	0,009	5,1	0,0028	1,5
Азота оксид	0,0010	0,4	0,0015	0,8	0,0015	0,8	0,0005	0,2
Серы диоксид	0,175	63,0	0,0952	43,1	0,0178	7,8	–	–
Углерода оксид	0,352	127	0,020	10,3	0,020	11,0	0,0037	1,8
Углеводороды пред. $C_1 - C_{10}$	0,036	13	0,049	25	0,08	44	0,082	40
Пыль неорганическая с содержанием $SiO_2$ до 70 %	0,179	64,4	–	–	–	–	–	–
Мазутная зола	–	–	0,0006	0,2	–	–	–	–
Углерод черный (сажа)	–	–	0,0005	0,2	0,0005	0,3	–	–

Таблица Б.27 – Выделение загрязняющих веществ от постов сварки и наплавки рельсов [27]

Технологический процесс	Загрязняющее вещество	Тип обрабатываемого рельса	Выделение	
			$q_{ij}$ , г/стык (г/кг)	$G_{ij}$ , г/с
Сварка рельсового стыка	Железа оксид	До Р-50 вкл.	17,8	
	Марганец и его соединения		0,19	
	Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> св.70 %		0,07	
	Железа оксид	Св. Р-50	24,8	
	Марганец и его соединения		0,26	
	Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> св.70 %		0,09	
Наплавка крестовины стрелочного перевода	Железа оксид	Все типы	27,9	
	Марганец и его соединения		0,3	
	Хрома трехвалентные соединения		2,4	
	Никеля оксид		0,3	
Зачистка рельсового стыка	Железа оксид	До Р-50 вкл.	174	0,316
	Пыль абразивная		44	0,080
	Марганец и его соединения		2,2	0,004
	Железа оксид	Св. Р-50	221	0,316
	Пыль абразивная		56	0,080
	Марганец и его соединения		2,8	0,004
Шлифовка рельсового стыка	Железа оксид	До Р-50 вкл.	270	0,45
	Пыль абразивная		300	0,50
	Марганец и его соединения		24	0,04
	Алюминий оксид		6	0,01
	Железа оксид	Св. Р-50	360	0,45
	Пыль абразивная		400	0,50
	Марганец и его соединения		32	0,04
	Алюминий оксид		8	0,01

ТКП 17.08-12-2008

Таблица Б.28 – Удельное выделение загрязняющих веществ при совмещенной сушке-пропитке шпал с применением антисептика «Биошпал-М» [28]

Загрязняющее вещество	Размерность	Наименование операции					Суммарное удельное выделение
		Сушка	Конечный вакуум	Удаление антисептика у сушильно-пропиточного цилиндра	Выгрузка и загрузка шпал в цилиндр	Остывание шпал в течение 2ч (усредненное выделение)	
Натрий гидроксид	мг/м <sup>3</sup>	0,001	0,0001	0,001	0,0005	0,0001	0,003
	г/ч	0,065	0,011	0,027	0,064	0,041	0,208
Аммиак	мг/м <sup>3</sup>	1,63	0,184	1,78	0,648	0,136	4,378
	г/ч	92,2	15,4	38,4	91,0	58,5	295,5
Гидрохлорид	мг/м <sup>3</sup>	0,007	0,001	0,007	0,003	0,001	0,019
	г/ч	0,371	0,062	0,154	0,366	0,235	1,188
Дифосфор пентаоксид	мг/м <sup>3</sup>	0,038	0,004	0,042	0,015	0,003	0,102
	г/ч	2,16	0,360	0,899	2,13	1,37	6,919
Ксилол	мг/м <sup>3</sup>	1,19	0,064	0,084	0,143	0,201	1,682
	г/ч	75,7	2,62	1,71	20,3	13,5	113,83
Толуол	мг/м <sup>3</sup>	0,053	0,001	0,014	0,001	0,003	0,072
	г/ч	3,86	0,103	0,446	0,294	0,196	4,899
Бутилацетат	мг/м <sup>3</sup>	0,011	0,001	0,012	0,004	0,001	0,029
	г/ч	0,616	0,103	0,256	0,608	0,391	1,974
Дибутилфталат	мг/м <sup>3</sup>	0,106	0,012	0,116	0,042	0,009	0,285
	г/ч	6,02	1,00	2,51	5,95	3,82	19,3
Этилацетат	мг/м <sup>3</sup>	2,862	0,323	3,13	1,14	0,238	7,693
	г/ч	162	27,0	67,5	160	103	519,5
Пропан-2-он	мг/м <sup>3</sup>	0,051	0,006	0,055	0,020	0,004	0,136
	г/ч	2,87	0,478	1,20	2,83	1,82	9,198
Углеводороды пред. C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	мг/м <sup>3</sup>	0,0293	0,00336	0,032	0,0117	0,0024	0,079
	г/ч	1,66	0,277	0,691	1,63	1,05	5,308
Углеводороды непредельные	мг/м <sup>3</sup>	0,0604	0,00693	0,066	0,0241	0,00495	0,162
	г/ч	3,43	0,571	1,43	3,36	2,17	10,961
Углеводороды алициклические	мг/м <sup>3</sup>	0,0476	0,00546	0,052	0,019	0,0039	0,128
	г/ч	2,7	0,45	1,12	2,65	1,71	8,63
Углеводороды ароматические	мг/м <sup>3</sup>	0,0458	0,00525	0,05	0,0183	0,00375	0,123
	г/ч	2,6	0,433	1,08	2,55	1,65	8,313

Таблица Б.29 – Удельное выделение загрязняющих веществ при совмещенной сушке-пропитке шпал с применением сланцевой эмульсии СВСМ [28]

Загрязняющее вещество	Размерность	Наименование операции					Суммарное удельное выделение
		Сушка	Конечный вакуум	Удаление антисептика у сушильно-пропиточного цилиндра	Выгрузка и загрузка шпал в цилиндр	Остывание шпал в течение 2ч (усредненная)	
Бензол	мг/м <sup>3</sup>	0,053	0,0135	0,027	0,05	-	0,144
	г/ч	0,106	0,027	0,0242	0,35	0,235	0,742
Ксилол	мг/м <sup>3</sup>	0,628	0,0285	0,0378	0,0645	-	0,759
	г/ч	1,68	0,057	0,0375	0,45	0,3	2,525
Толуол	мг/м <sup>3</sup>	2,31	0,061	0,59	0,05	-	3,011
	г/ч	4,62	0,122	0,531	0,35	0,235	5,858
Этилбензол	мг/м <sup>3</sup>	0,382	0,0215	0,0215	0,057	-	0,482
	г/ч	0,765	0,043	0,02	0,4	-	1,228
Нафталин	мг/м <sup>3</sup>	7,95	79	175	20	-	281,950
	г/ч	159	158	157	140	93,5	707,500
Антрацен	мг/м <sup>3</sup>	0,048	0,0445	0,765	0,178	-	1,036
	г/ч	0,0956	0,089	0,706	1,35	0,8	3,041
Аценафтен	мг/м <sup>3</sup>	0,628	0,275	2,85	0,93	-	4,683
	г/ч	1,25	0,55	2,56	6,5	4,35	15,210
Фенол	мг/м <sup>3</sup>	0,0239	0,0235	2,04	0,429	-	2,516
	г/ч	0,0476	0,047	1,83	3	2	6,925

Таблица Б.30 – Удельное выделение загрязняющих веществ при совмещенной сушке-пропитке шпал с применением антисептика «Таналит» [28]

Загрязняющее вещество	Размерность	Наименование операции					Суммарное удельное выделение
		Сушка	Конечный вакуум	Удаление антисептика у сушильно-пропиточного цилиндра	Выгрузка и загрузка шпал в цилиндр	Остывание шпал в течение 2ч (усредненная)	
Этан-1,2-дион	мг/м <sup>3</sup>	0,405	0,0457	0,443	0,161	0,0337	1,088
	г/ч	4,02	0,669	1,64	3,96	2,55	12,839
Уксусная кислота	мг/м <sup>3</sup>	0,405	0,0457	0,443	0,161	0,0337	1,088
	г/ч	4,02	0,669	1,64	3,96	2,55	12,839
2-Аминоэтанол	мг/м <sup>3</sup>	86,2	9,74	94,3	34,3	7,18	231,72
	г/ч	856	143	357	845	543	2744

**Таблица Б.31 – Удельные выделения загрязняющих веществ при пропитке шпал антисептиком «Биошпал-М» с разделением операций сушки и пропитки [28]**

В миллиграммах на метр кубический

Загрязняющее вещество	Вакуумная сушка	Пропитка			Остывание шпал	Суммарное удельное выделение
		Опорожнение пропиточного цилиндра	Конечный вакуум	Выгрузка и загрузка шпал		
Натрий гидроксид	1,85	0,05	0,02	0,13	0,81	2,86
Аммиак	10900	320	101	774	4760	16855
Гидрохлорид	38,2	1,12	0,36	2,72	16,7	59,1
ДиФосфор пентаоксид	399	11,7	3,7	28,4	175	617,8
Ксилол	8750	-	9,14	64	320	9143,14
Толуол	026,3	0,05	0,03	0,05	0,27	26,7
Бутилацетат	20,2	0,59	0,19	1,44	8,84	31,26
Дибутил-фталат	153	4,51	1,42	10,9	67,2	237,03
Этилацетат	39200	1150	364	2790	17200	60704
Пропан-2-он	552	16,2	5,12	39,3	242	854,62
Углеводороды предельные C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	333	9,78	3,09	23,7	146	515,57
Углеводороды непредельные	686	20,2	6,37	48,8	300	1061,37
Углеводороды алициклические	541	15,9	5,02	38,5	237	837,42
Углеводороды ароматические	520	15,3	4,83	37	228	805,13

**Таблица Б.32 – Удельные выделения загрязняющих веществ при пропитке шпал сланцевой эмульсией СВСМ с разделением операций сушки и пропитки [28]**

В миллиграммах на метр кубический

Загрязняющее вещество	Вакуумная сушка	Пропитка			Остывание шпал	Суммарное удельное выделение
		Опорожнение пропиточного цилиндра	Конечный вакуум	Выгрузка и загрузка шпал		
Бензол	15,7	0,06	0,13	1,3	7,0	24,19
Ксилол	247	0,09	0,28	1,68	9,0	258,05
Толуол	690	1,35	0,60	1,3	7,0	700,25
Этилбензол	114	0,05	0,21	1,5	–	115,76
Нафталин	23800	398	780	520	280000	305498
Антрацен	14,3	1,8	0,44	5,0	27	48,54
Аценафтен	188	6,5	2,71	24,2	130	351,41
Фенол	7,11	4,65	0,23	11,2	60	83,19

**Таблица Б.33 – Удельные выделения загрязняющих веществ при пропитке шпал антисептиком «Таналит» с разделением операций сушки и пропитки [28]**

В миллиграммах на метр кубический

Загрязняющее вещество	Вакуумная сушка	Пропитка			Остывание шпал	Суммарное удельное выделение
		Опорожнение пропиточного цилиндра	Конечный вакуум	Выгрузка и загрузка шпал		
Этан-1,2-дион	137	4,02	1,27	9,73	59,8	211,82
Уксусная кислота	137	4,02	1,27	9,73	59,8	211,82
2-Аминоэтанол	28900	0,851	269	60,8	12700	41930,651

**Таблица Б.34 – Значения коэффициента укрытия объекта  $K_u$  [28]**

$F_0/F$	$K_u$	$F_0/F$	$K_u$	$F_0/F$	$K_u$	$F_0/F$	$K_u$
0,0001	0,001	0,0500	0,144	0,4000	0,243	0,6500	0,426
0,0005	0,005	0,1000	0,200	0,4500	0,267	0,7000	0,479
0,0010	0,010	0,2000	0,200	0,5000	0,300	0,7500	0,537
0,0050	0,050	0,3000	0,207	0,5500	0,336	0,8000	0,600
0,0100	0,100	0,3500	0,223	0,6000	0,378	Св. 0,80	1,000

**Таблица Б.35 – Значения коэффициентов  $K_w$  для некоторых объектов очистки промышленных стоков [28]**

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, 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 сброс сточных вод после нефтеловушки	0,05	0,05
	0,01	0,01
Объект биологической очистки без подачи хозяйственно-бытовых стоков	0,03	0,03
Аэротенк, первичный отстойник	0,25	0,25
Вторичный отстойник	0,02	0,02
Биопруд	0,0007	0,0007
Примечание – К устройствам для удаления (сбора) пленкообразующих веществ относятся локальные очистные сооружения, резервуары статического отстоя, декантаторы. 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.		



**ТКП 17.08-12-2008**

Таблица Б.36 – Значения равновесных концентраций загрязняющих веществ для некоторых объектов очистки промышленных стоков [28]

Объект очистки	Загрязняющее вещество	$C_{mj}$ , мг/м <sup>3</sup>	$C_{cj}$ , мг/м <sup>3</sup>	$m_j$ , уг. ед.
Локомотивные и вагонные депо	Углеводороды предельные $C_1-C_{10}$	46600	32600	65
	Бензол	1050	735	78
	Толуол	856	599	92
	Ксилол	112	78,3	106
	Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	6100	4270	150
Промывочно-пропарочные станции	Углеводороды предельные $C_1-C_{10}$	46600	32600	65
	« предельные $C_{12}-C_{19}$	4500	3150	150
	« алициклические (нафтены)	1830	1280	107
	« ароматические (произв. бензола)	1400	982	105
	« непредельные (алкены)	122	85,4	83
	Бензол	1260	885	78
	Толуол	2710	1900	92
	Ксилол	1350	942	106
Прочие предприятия	Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	4500	3150	150

Таблица Б.37 – Давление насыщенного пара некоторых веществ при температуре 0°C [28]

Вещество	$m$ , уг. ед.	$P_i$ , мм рт. ст.
Бензол	78	21
Ксилол	106	1
Толуол	92	8
Углеводороды предельные $C_1-C_{10}$	65	165
Растворенные в воде неидентифицированные нефтепродукты		

Таблица Б.38 – Значения коэффициента  $K_5$  [26]

$t_r, ^\circ\text{C}$	Нефтепродукт		$t_r, ^\circ\text{C}$	Нефтепродукт		$t_r, ^\circ\text{C}$	Нефтепродукт	
	Нефть	Мазут		Нефть	Мазут		Нефть	Мазут
-30 и менее	0,042		-7	0,146		17	0,412	
			-6	0,153		18	0,429	
-29	0,045		-5	0,160		19	0,446	
-28	0,048		-4	0,168		20	0,464	
-27	0,051		-3	0,176		21	0,482	
-26	0,054		-2	0,184		22	0,500	
-25	0,057		-1	0,193		23	0,523	
-24	0,060		0	0,202		24	0,538	
-23	0,064		1	0,211		25	0,558	
-22	0,067		2	0,221		26	0,579	
-21	0,071		3	0,231		27	0,601	
-20	0,075		4	0,241		28	0,623	
-19	0,079		5	0,252		29	0,645	
-18	0,084		6	0,263		30	0,668	
-17	0,088		7	0,275		31	0,692	
-16	0,093		8	0,287		32	0,716	0,389
-15	0,098		9	0,299		33	0,742	0,443
-14	0,103		10	0,312		34	0,767	0,509
-13	0,108		11	0,324		35	0,794	0,588
-12	0,114		12	0,338		36	0,821	0,701
-11	0,120		13	0,352		37	0,848	0,813
-10	0,126		14	0,366		38	0,877	0,877
-9	0,132		15	0,381		39	0,907	1,035
-8	0,139		16	0,397		40	0,937	1,145

Таблица Б.39 – Массовая концентрация загрязняющих веществ в парах выгружаемых нефтепродуктов [26]

В процентах

Наименование нефтепродукта	Углеводороды					Сероводород
	предельные	бензол	ксилол	толуол	ароматические	
Сырая нефть	99,26	0,35	0,11	0,22	–	0,06
Мазут	99,31	–	–	–	0,21	0,48

**Приложение В**  
(справочное)

**Примеры расчета выбросов загрязняющих веществ**

**Пример В.1 Расчет выбросов твердых частиц при работе станда очистки косточковой крошкой на участке ремонта дизелей локомотивного депо.**

**Исходные данные:**

Продолжительность выполнения работ по очистке косточковой крошкой за год  $\tau = 1720$  ч;

средний выброс твердых частиц при очистке деталей (по таблице Б.20)  $G_{\text{ср}} = 0,08$  г/с.

**Расчет:**

Валовой выброс твердых частиц суммарно по формуле (23)

$$M_d = 3,6 \times G_{\text{ср}} \times \tau \times 10^{-3} = 3,6 \times 0,08 \times 1720 \times 10^{-3} = 0,4954 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс твердых частиц суммарно по таблице Б.20 составляет 0,15 г/с.

**Пример В.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ при химической чистке спецодежды в машине нового поколения PLANET 65 TWIN в вагонном депо.**

**Исходные данные:**

расход перхлорэтилена за год – 589 кг;

продолжительность работы машины за смену  $\tau = 5,5$  ч;

расход растворителя за смену  $b = 2,9$  кг.

**Расчет:**

Валовой выброс загрязняющих веществ принимается равным расходу растворителя и, следовательно, составляет 0,589 т/год.

Максимальный выброс загрязняющих веществ при химической чистке спецодежды в машинах нового поколения по формуле (55)

$$G_{j0} = \frac{b}{3,6 \times \tau} = \frac{2,9}{3,6 \times 5,5} = 0,1465 \text{ г/с.}$$

**Пример В.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ при обработке вагонных цистерн под налив нефтепродуктов на промывочно-пропарочной станции.**

**Исходные данные:**

количество типов обрабатываемых цистерн за год – 2 (цистерны из-под мазута и цистерны из-под дизельного топлива);

количество технологических операций обработки цистерн – 3 (промывка, пропарка, дегазация);

количество обрабатываемых за год цистерн из-под дизельного топлива  $N_1 = 5500$  шт;

количество обрабатываемых за год цистерн из-под мазута  $N_2 = 2000$  шт;

объем цистерн из-под дизельного топлива и из-под мазута  $V_1, V_2 = 80 \text{ м}^3$ ;

удельное выделение при очистке цистерн из-под дизельного топлива по таблице Б.18: для бензола  $Q_{\text{бензол}} = 0,00006 \text{ кг/м}^3$ , для ксилола,  $Q_{\text{ксилол}} = 0,00004 \text{ кг/м}^3$ , для углеводородов предельных  $C_1 - C_{10}$ ,  $Q_{1C_1-C_{10}} = 0,00012 \text{ кг/м}^3$ ;

удельное выделение углеводородов предельных  $C_1 - C_{10}$  при очистке цистерн из-под мазута по таблице Б.18,  $Q_{2C_1-C_{10}} = 0,00005 \text{ кг/м}^3$ ;

удельный выброс в атмосферу при очистке цистерн из-под дизельного топлива по таблице Б.19 для бензола: при пропарке,  $g_{1 \text{ бензол пропарка}} = 0,028 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ , при промывке,  $g_{1 \text{ бензол промывка}} = 0,004 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ , при дегазации,  $g_{1 \text{ бензол дегазация}} = 0,023 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ ;

удельный выброс в атмосферу при очистке цистерн из-под дизельного топлива по таблице Б.19 для ксилола при пропарке  $g_{1 \text{ ксилол пропарка}} = 0,014 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ , при промывке,  $g_{1 \text{ ксилол промывка}} = 0,003 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ , при дегазации  $g_{1 \text{ ксилол дегазация}} = 0,014 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ ;

удельный выброс в атмосферу при очистке цистерн из-под дизельного топлива по таблице Б.19 для углеводородов предельных  $C_1 - C_{10}$ : при пропарке,  $g_{1 \text{ C1-C10 пропарка}} = 0,055 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ , при промывке  $g_{1 \text{ C1-C10 промывка}} = 0,007 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ , при дегазации  $g_{1 \text{ C1-C10 дегазация}} = 0,041 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ ;

удельный выброс в атмосферу при очистке цистерн из-под мазута по таблице Б.19 для углеводородов предельных  $C_1 - C_{10}$ : при пропарке  $g_{2 \text{ C1-C10 пропарка}} = 0,011 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ , при промывке  $g_{2 \text{ C1-C10 промывка}} = 0,007 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ , при дегазации  $g_{2 \text{ C1-C10 дегазация}} = 0,041 \text{ г/(с} \times \text{м}^3)$ ;

на эстакаде обработки цистерн одновременно может обрабатываться 4 цистерны из-под дизельного топлива и 2 цистерны из-под мазута.

#### Расчет:

Валовой выброс бензола, ксилола, углеводородов предельных  $C_1 - C_{10}$  по формуле (21):

$$M_{\text{бензол}} = Q_{1\text{бензол}} \times V_1 \times N_1 \times 10^{-3} = 0,00006 \times 80 \times 5500 \times 10^{-3} = 0,0264 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{ксилол}} = Q_{1\text{ксилол}} \times V_1 \times N_1 \times 10^{-3} = 0,00004 \times 80 \times 5500 \times 10^{-3} = 0,0176 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{C1-C10}} = Q_{1\text{C1-C10}} \times V_1 \times N_1 \times 10^{-3} + Q_{2\text{C1-C10}} \times V_2 \times N_2 \times 10^{-3} = \\ = 0,00012 \times 80 \times 5500 \times 10^{-3} + 0,00005 \times 80 \times 2000 \times 10^{-3} = 0,0608 \text{ т/год};$$

Максимальный выброс бензола, ксилола, углеводородов предельных  $C_1 - C_{10}$  при одновременной пропарке максимального количества цистерн из-под дизельного топлива (4 штуки) и дегазации максимального количества цистерн из-под мазута (2 штуки) по формуле (22):

$$G_{\text{бензол}} = g_{1\text{бензол пропарка}} \times V_1 \times n_1 = 0,028 \times 80 \times 4 = 8,96 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{ксилол}} = g_{1\text{ксилол пропарка}} \times V_1 \times n_1 = 0,014 \times 80 \times 4 = 4,46 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{C1-C10}} = g_{1\text{C1-C10 пропарка}} \times V_1 \times n_1 + g_{2\text{C1-C10 дегазация}} \times V_2 \times n_2 = 0,055 \times 80 \times 4 + 0,041 \times 80 \times 2 = 24,16 \text{ г/с}.$$

**Пример В.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ при зарядке аккумуляторных батарей в аккумуляторном отделении дистанции пути.**

#### Исходные данные:

марка заряжаемых батарей – 6СТ55, 6СТ190;

максимальная нагрузка зарядного устройства – одновременная зарядка восьми батарей 6СТ190;

количество зарядок за год батарей типа 6СТ55,  $a_1 = 1000$  шт, типа 6СТ190,  $a_2 = 1200$  шт;

удельное выделение серной кислоты  $g_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,9 \text{ мг/(А} \times \text{ч)}$ ;

удельное выделение серной кислоты при зарядке с максимальной нагрузкой  $g_{\text{m H}_2\text{SO}_4} = 0,25 \text{ мг/(кА} \times \text{ч)}$ ;

номинальная емкость для батарей 6СТ55  $Q_1$  равна 55 А × ч, для батарей 6СТ190,  $Q_2$  равна 190 А × ч;

ток зарядки наиболее емких аккумуляторных батарей 6СТ190  $I_{\text{m}2} = 19 \text{ А}$ ;

**Расчет:**

Валовой выброс серной кислоты при зарядке аккумуляторных батарей по формуле (38)

$$M_{H_2SO_4} = g_{H_2SO_4} (Q_1 \times a_1 + Q_2 \times a_2) \times 10^{-9} = 0,9 \times (55 \times 1000 + 190 \times 1200) \times 10^{-9} = 0,000255 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс серной кислоты при зарядке аккумуляторных батарей по формуле (39)

$$G_{H_2SO_4} = g_{mH_2SO_4} \times I_{mk} \times a_{mk} \times 10^{-6} = 0,25 \times 19 \times 8 \times 10^{-6} = 0,000038 \text{ г/с.}$$

**Пример В.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ при обкатке и испытаниях дизелей после ремонта в локомотивном депо.**

**Исходные данные:**

марка испытываемого дизеля – М756Б;

расход дизельного топлива за год  $B = 40 \text{ т}$ ;

содержание серы в топливе  $S^r = 0,2\%$ ;

расход топлива для дизеля М756Б по таблице Б.1  $b_m = 47,2 \text{ г/с}$ ;

коэффициент удельного выделения по таблице Б.2: углеводородов предельных  $C_{1-10}$   $\varphi_z = 1,2 \text{ г/кг}$ , углеводородов непредельных  $\varphi_z = 0,8 \text{ г/кг}$ , углеводородов ароматических  $\varphi_z = 0,9 \text{ г/кг}$ , бенз(а)пирена  $\varphi_z = 0,00002 \text{ г/кг}$ ;

удельное выделение азота оксида, азота диоксида, сажи, углерода оксида на  $i$ -м режиме обкатки по таблице Б.3 для дизеля М756Б  $\varphi_{zi}$ , т/кг, и доля времени обкатки на  $i$ -м режиме при обкаточных испытаниях дизелей по таблице Б.4, %:

Таблица В.1

Загрязняющее вещество, характеристика режима работы	Режим работы дизеля				
	ХХ	не более $0,25N_e$	от $0,25$ до $0,5N_e$	от $0,5$ до $0,75N_e$	св. $0,75N_e$
Азота оксид	5,2	8,45	7,15	7,15	6,5
Азота диоксид	32	52	44	44	40
Сажа	45	25	20	20	20
Углерода оксид	300	120	25	25	25
Доля времени обкатки	70	11	7	7	5

удельное выделение азота оксида, азота диоксида, сажи, углерода оксида на номинальном режиме нагрузки по таблице Б.3,  $\varphi_{jm}$ , г/кг:

- азота оксид.....6,5;
- азота диоксид.....40;
- сажа.....20;
- углерода оксид.....25.

удельное выделение азота оксида, азота диоксида, сажи, углерода оксида на режиме нагрузки, который граничит с неблагоприятным режимом (следует сразу за ним или непосредственно предшествует ему), по таблице Б.3,  $\varphi_{j1}$ , г/кг:

Таблица В.2

Загрязняющее вещество	Режим нагрузки от $0,5$ до $0,75N_e$
Азота оксид	7,15
Азота диоксид	44

Сажа	20
Углерода оксид	25

**Расчет:**

Валовой выброс диоксида серы при обкатке дизелей моторвагонного подвижного состава по формуле (1)

$$M_s = 0,02 \times B \times S^r = 0,02 \times 40 \times 0,2 = 0,16 \text{ т/год}$$

Максимальный выброс диоксида серы при обкатке дизелей моторвагонного подвижного состава по формуле (2)

$$G_s = 0,02 \times b_a \times S^r = 0,02 \times 47,2 \times 0,2 = 0,1888 \text{ г/с.}$$

Валовой и максимальный выброс углеводородов предельных  $C_1 - C_{10}$ , непредельных (алкенов), ароматических и бенз(а)пирена при обкатке дизелей моторвагонного подвижного состава по формуле (3):

$$M_{CH} = \varphi_z \times B \times 10^{-6},$$

$$M_{CH} = 1,2 \times 40 \times 10^{-6} = 0,000048 \text{ т/год (углеводороды предельные } C_1 - C_{10});$$

$$M_{CH} = 0,8 \times 40 \times 10^{-6} = 0,000032 \text{ т/год (углеводороды непредельные);}$$

$$M_{CH} = 0,9 \times 40 \times 10^{-6} = 0,000036 \text{ т/год (углеводороды ароматические);}$$

$$M_{CH} = 0,00002 \times 40 \times 10^{-6} = 0 \text{ (бенз(а)пирен);}$$

Максимальные выбросы углеводородов предельных  $C_1 - C_{10}$ , непредельных (алкенов), ароматических и бенз(а)пирена

$$G_{CH} = 1,2 \times 47,2 \times 10^{-6} = 0,000057 \text{ г/с (углеводороды предельные } C_1 - C_{10});$$

$$G_{CH} = 0,8 \times 47,2 \times 10^{-6} = 0,000038 \text{ г/с (углеводороды непредельные);}$$

$$G_{CH} = 0,9 \times 47,2 \times 10^{-6} = 0,000042 \text{ г/с (углеводороды ароматические);}$$

$$G_{CH} = 0,00002 \times 47,2 \times 10^{-6} = 0 \text{ (бенз(а)пирен).}$$

Валовой выброс оксида углерода, азота, диоксида азота и сажи при обкатке дизелей моторвагонного подвижного состава по формуле (50):

$$M_{CO} = \frac{300 \times 1,67 \times 70 + 120 \times 8,5 \times 11 + 25 \times 17,9 \times 7 + 25 \times 29,7 \times 7 + 25 \times 41,5 \times 5}{1,67 \times 70 + 8,5 \times 11 + 17,9 \times 7 + 29,7 \times 7 + 41,5 \times 5} \times 40 \times 10^{-6} = 0,00318 \text{ т/год;}$$

$$M_{NO} = \frac{5,2 \times 1,67 \times 70 + 8,45 \times 8,5 \times 11 + 7,15 \times 17,9 \times 7 + 7,15 \times 29,7 \times 7 + 6,5 \times 41,5 \times 5}{1,67 \times 70 + 8,5 \times 11 + 17,9 \times 7 + 29,7 \times 7 + 41,5 \times 5} \times 40 \times 10^{-6} = 0,000273 \text{ т/год;}$$

$$M_{NO_2} = \frac{32 \times 1,67 \times 70 + 52 \times 8,5 \times 11 + 44 \times 17,9 \times 7 + 44 \times 29,7 \times 7 + 40 \times 41,5 \times 5}{1,67 \times 70 + 8,5 \times 11 + 17,9 \times 7 + 29,7 \times 7 + 41,5 \times 5} \times 40 \times 10^{-6} = 0,001681 \text{ т/год;}$$

$$M_c = \frac{32 \times 1,67 \times 70 + 25 \times 8,5 \times 11 + 20 \times 17,9 \times 7 + 20 \times 29,7 \times 7 + 20 \times 41,5 \times 5}{1,67 \times 70 + 8,5 \times 11 + 17,9 \times 7 + 29,7 \times 7 + 41,5 \times 5} \times 40 \times 10^{-6} = 0,00098$$

т/год

Максимальный выброс оксида углерода, азота, диоксида азота и сажи при обкатке дизелей при продолжительности неблагоприятного режима нагрузки менее 20 минут по формуле (51):

$$G_{CO} = \frac{25 \times 47,2 \times 5 + 25 \times 41,5 (20 - 5)}{20} \cdot 10^{-3} = 1,07 \text{ г/с;}$$

$$G_{NO} = \frac{6,5 \times 47,2 \times 5 + 7,15 \times 41,5 (20 - 5)}{20} \cdot 10^{-3} = 0,299 \text{ г/с;}$$

$$G_{NO_2} = \frac{40 \times 47,2 \times 5 + 44 \times 41,5 (20 - 5)}{20} \cdot 10^{-3} = 1,84 \text{ г/с;}$$

$$G_c = \frac{20 \times 47,2 \times 5 + 20 \times 41,5(20 - 5)}{20} \cdot 10^{-3} = 0,859 \text{ г/с.}$$

**Пример В.6 Расчет выбросов загрязняющих веществ при хранении песка на открытом складе локомотивного депо.**

**Исходные данные:**

склад песка открыт с четырех сторон;

фактическая поверхность пыления материала с учетом рельефа его сечения  $F = 400 \text{ м}^2$ ;

масса сыпучих материалов, переработанных за год  $P = 1600 \text{ т}$ ;

фактическое время хранения песка за год  $T = 290$  дней;

среднегодовая скорость ветра на площадке составляет от 3 до 5 м/с;

влажность хранимого песка составляет свыше 10 %;

крупность частиц песка, хранимого на складе – от 1 до 3 мкм;

пересыпка песка осуществляется с железнодорожных платформ с высоты 2 м;

максимальная производительность оборудования по пересыпке – 17 т/ч (5,67 т за 20 минут);

массовая доля пыли, переходящая в аэрозоль, по таблице Б.11  $K_1 = 0,0015$ ;

коэффициент, учитывающий расчетную скорость ветра, по таблице Б.12  $K_2 = 1,2$ ;

коэффициент, учитывающий степень защищенности объекта от внешних воздействий, по таблице Б.13  $K_3 = 1,0$ ;

коэффициент, учитывающий влажность материала, по таблице Б.14  $K_4 = 0,01$ ;

коэффициент, учитывающий крупность материала, по таблице Б.15  $K_5 = 0,8$ ;

коэффициент, учитывающий высоту пересыпки, по таблице Б.16  $K_6 = 0,7$ ;

коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, определяемый в зависимости от величины скорости ветра  $u^*$ , превышение которой составляет за год менее 5 % всего времени,  $K_{2u} = 1,2$ ;

удельный унос пыли с фактической поверхности пыления материала, по таблице Б.17  $\sigma = 0,0002 \text{ г/(м}^2\text{с)}$ .

**Расчет:**

Валовой выброс пыли неорганической с содержанием двуокиси кремния до 70 % при пересыпке по формуле (17)

$$M_f = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times P = 0,0015 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,01 \times 0,8 \times 0,7 \times 1600 = 0,0161 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс пыли неорганической с содержанием двуокиси кремния до 70 % при пересыпке по формуле (18)

$$G_f = \frac{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times P_{20}}{1,2} = \frac{0,0015 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,01 \times 0,8 \times 0,7 \times 5,67}{1,2} = 0,000048 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс пыли неорганической с содержанием двуокиси кремния до 70 % при хранении по формуле (19)

$$M_x = 8,64 \times K_{2u} \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times \sigma \times F \times T \times 10^{-2} = 8,64 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,01 \times 0,8 \times 0,0002 \times 400 \times 290 = 1,924 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс пыли неорганической с содержанием двуокиси кремния до 70 % при хранении по формуле (20)

$$G_x = K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times \sigma \times F = 1,2 \times 1,0 \times 0,01 \times 0,8 \times 0,0002 \times 400 = 0,000768 \text{ г/с.}$$

**Пример В.7 Расчет выбросов при пропитке и сушке деревянных шпал****Исходные данные:**

годовой объем пропитки шпал 100000 м<sup>3</sup>;

пропиточный материал – сланцевая эмульсия СВСМ;

операции пропитки и сушки совмещены;

эффективность улавливания загрязняющих веществ газоочистной установкой – 85 %;

удельное выделение *j*-го загрязняющего вещества на единицу объема пропитываемого материала по таблице Б.29,  $q_{V\text{фенол}} = 2,52 \text{ мг/м}^3$ ,  $q_{V\text{нафталин}} = 282 \text{ мг/м}^3$ ,  $q_{V\text{аценафтен}} = 4,68 \text{ мг/м}^3$ ,  $q_{V\text{антрацен}} = 1,04 \text{ мг/м}^3$ ,  $q_{V\text{бензол}} = 0,144 \text{ мг/м}^3$ ,  $q_{V\text{толуол}} = 3,01 \text{ мг/м}^3$ ,  $q_{V\text{этилбензол}} = 0,482 \text{ мг/м}^3$ ,  $q_{V\text{ксилол}} = 0,759 \text{ мг/м}^3$ ;

удельное выделение *j*-го загрязняющего вещества по таблице Б.29:  $Q_{\text{фенол}} = 3 \text{ г/ч}$ ,  $Q_{\text{нафталин}} = 159 \text{ г/ч}$ ,  $Q_{\text{аценафтен}} = 6,5 \text{ г/ч}$ ,  $Q_{\text{антрацен}} = 1,35 \text{ г/ч}$ ,  $Q_{\text{бензол}} = 0,35 \text{ г/ч}$ ,  $Q_{\text{толуол}} = 4,62 \text{ г/ч}$ ,  $Q_{\text{этилбензол}} = 0,765 \text{ г/ч}$ ,  $Q_{\text{ксилол}} = 1,68 \text{ г/ч}$ .

**Расчет:**

Валовой выброс загрязняющих веществ при пропитке шпал по формуле (53):

$$M_j = q_{Vj} \times V \times (1 - \eta_j) \times 10^{-9},$$

$$M_{\text{фенол}} = 2,52 \times 100000 \times (1 - 0,85) \times 10^{-9} = 0,00004 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{нафталин}} = 282 \times 100000 \times (1 - 0,85) \times 10^{-9} = 0,00423 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{аценафтен}} = 4,68 \times 100000 \times (1 - 0,85) \times 10^{-9} = 0,00007 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{антрацен}} = 1,04 \times 100000 \times (1 - 0,85) \times 10^{-9} = 0,00002 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{бензол}} = 0,144 \times 100000 \times (1 - 0,85) \times 10^{-9} = 0,000002 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{толуол}} = 3,01 \times 100000 \times (1 - 0,85) \times 10^{-9} = 0,00004 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{этилбензол}} = 0,482 \times 100000 \times (1 - 0,85) \times 10^{-9} = 0,000007 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{ксилол}} = 0,759 \times 100000 \times (1 - 0,85) \times 10^{-9} = 0,00001 \text{ т/год}.$$

Максимальный выброс загрязняющих веществ при пропитке шпал по формуле (55):

$$G_{Nj} = \frac{Q_j \times (1 - \eta_j)}{3600};$$

$$G_{N\text{фенол}} = \frac{3 \times (1 - 0,85)}{3600} = 0,000125 \text{ г/с};$$

$$G_{N\text{нафталин}} = \frac{159 \times (1 - 0,85)}{3600} = 0,00662 \text{ г/с};$$

$$G_{N\text{аценафтен}} = \frac{6,5 \times (1 - 0,85)}{3600} = 0,000271 \text{ г/с};$$

$$G_{N\text{антрацен}} = \frac{1,35 \times (1 - 0,85)}{3600} = 0,0000563 \text{ г/с};$$

$$G_{N\text{бензол}} = \frac{0,35 \times (1 - 0,85)}{3600} = 0,0000145 \text{ г/с};$$

$$G_{N\text{толуол}} = \frac{4,62 \times (1 - 0,85)}{3600} = 0,000193 \text{ г/с};$$



$$G_{\text{Нэтилбензол}} = \frac{0,765 \times (1 - 0,85)}{3600} = 0,0000319 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{ксилол}} = \frac{1,68 \times (1 - 0,85)}{3600} = 0,00007 \text{ г/с}$$

**Пример В.8 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котлов пассажирских вагонов при эксплуатации подвижного состава**

**Исходные данные:**

годовой расход каменного угля на обогрев вагона и подогрев питьевой воды,

$B = 2016 \text{ т};$

удельное выделение  $i$ -го загрязняющего вещества  $q_i$  (по таблице Б.8):

Загрязняющее вещество	$q_i$ , г/кг
Азота диоксид	2,7
Азота оксид	0,5
Углерода оксид	47,1
Серы диоксид	9,2
Твердые частицы суммарно	30,8

Максимальный расход топлива в котле пассажирского вагона по таблице Б.9

$B = 2,5 \text{ г/с}.$

**Расчет:**

Валовой выброс загрязняющих веществ по формуле (14):

$$M_{\text{ТВ}} = 30,8 \times 2016 \times 10^{-3} = 62,0928 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{СО}} = 47,1 \times 2016 \times 10^{-3} = 94,9536 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{SO}_2} = 9,2 \times 2016 \times 10^{-3} = 18,5472 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{NO}_2} = 2,7 \times 2016 \times 10^{-3} = 5,4432 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{NO}} = 0,5 \times 2016 \times 10^{-3} = 1,0080 \text{ т/год}.$$

Максимальные выбросы по формуле (15):

$$G_{\text{ТВ}} = 30,8 \times 2,5 \times 10^{-3} = 0,0770 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{СО}} = 47,1 \times 2,5 \times 10^{-3} = 0,1178 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{SO}} = 9,2 \times 2,5 \times 10^{-3} = 0,0230 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{NO}_2} = 2,7 \times 2,5 \times 10^{-3} = 0,0068 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{NO}} = 0,5 \times 2,5 \times 10^{-3} = 0,0013 \text{ г/с}.$$

**Пример В.9 Расчет выбросов загрязняющих веществ при термообработке металлических деталей**

**Исходные данные:**

вид термообработки – закалка в масляной ванне;

тип нагревательного оборудования – кузнечный горн;

количество обработанного металла за год  $V = 1100$  кг/год;

расход каменного угля на нагрев деталей  $V = 4,8$  т;

максимальная масса деталей, обрабатываемая в течение 20-минутного интервала времени  $V_{20} = 13$  кг;

удельное выделение масла минерального при закалке в масляной ванне по таблице Б.25  $q_1 = 0,11$  г/кг;

максимальные выбросы  $G_j$  и удельные выделения  $g_j$  азота диоксида, азота оксида, серы диоксида углерода оксида, пыли неорганической с содержанием  $SiO_2$  до 70 % по таблице Б.26:

Загрязняющее вещество	$G_j$ , г/с	$g_j$ , г/кг
Азота диоксид	0,0061	2,2
Азота оксид	0,0010	0,4
Серы диоксид	0,175	63,0
Углерода оксид	0,352	127
Пыль неорганическая с содержанием $SiO_2$ до 70 %	0,179	64,4

**Расчет:**

Валовой выброс масла минерального при закалке в масляной ванне по формуле (34)

$$M_1 = V \times q_1 \times 10^{-6} = 1100 \times 0,11 \times 10^{-6} = 0,000121 \text{ т/год};$$

Максимальный выброс масла минерального при закалке в масляной ванне по формуле (35)

$$G_1 = \frac{V_{20} \times q_1}{1200} = \frac{13 \times 0,11}{1200} = 0,0012 \text{ г/с}.$$

Валовой выброс загрязняющих веществ при сжигании угля в кузнечном горне для нагрева деталей по формуле (37):

$$M_j = V \times q_j \times 10^{-3};$$

$$M_{NO_2} = 4,8 \times 2,2 \times 10^{-3} = 0,0106 \text{ т/год};$$

$$M_{NO} = 4,8 \times 0,4 \times 10^{-3} = 0,0019 \text{ т/год};$$

$$M_{SO_2} = 4,8 \times 63 \times 10^{-3} = 0,3024 \text{ т/год};$$

$$M_{CO} = 4,8 \times 127 \times 10^{-3} = 0,6096 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{пыль}} = 4,8 \times 64,4 \times 10^{-3} = 0,3091 \text{ т/год};$$

**Пример В.10 Расчет выбросов загрязняющих веществ при очистке сточных вод вагонного депо****Исходные данные:**

тип очистных сооружений – нефтеловушка (с поверхности сточных вод, поступающих на очистку, нефтепродукты не удалены);

средняя скорость ветра на высоте 1,5 м от поверхности крыши перекрытия,  $V_{cp}$  равна 1,5 м/с;

максимальная скорость ветра на высоте 1,5 м от поверхности крыши перекрытия  $V_{max}$  равна 7 м/с;

площадь поверхности объекта очистного сооружения  $F = 300 \text{ м}^2$ ;

площадь открытой поверхности объекта очистного сооружения  $F_0 = 3 \text{ м}^2$ ;

коэффициент перекрытия объекта (по таблице Б.34)  $K_u = 0,1$ ;

коэффициент учета зависимости величин выбросов от стадии очистки по таблице Б.35  $K_w = 0,53$ ;

средняя за год температура поверхности воды очистного сооружения  $t^m = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

максимальная за год температура поверхности воды очистного сооружения  $t^m = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

продолжительность эксплуатации объекта за год  $\tau = 8760 \text{ ч}$ .

молекулярная масса  $j$ -го загрязняющего вещества  $m_j$  уг. ед., средняя концентрация  $j$ -го загрязняющего вещества, равновесная составу стоков  $C_{cj}$  – мг/м<sup>3</sup>, максимальная концентрация  $j$ -го загрязняющего вещества, равновесная составу стоков  $C_{mj}$  – мг/м<sup>3</sup>, по таблице Б.36:

Загрязняющее вещество	$C_{mj}$ , мг/м <sup>3</sup>	$C_{cj}$ , мг/м <sup>3</sup>	$m_j$ , уг. ед.
Углеводороды предельные $C_1$ – $C_{10}$	46600	32600	65
Бензол	1050	735	78
Толуол	856	599	92
Ксилол	112	78,3	106
Углеводороды предельные $C_{12}$ – $C_{19}$	6100	4270	150

**Расчет:**

Коэффициент  $S$ , определяемый по средней скорости ветра:

$$S = 2,58 + 1,97V_{cp} = 2,58 + 1,97 \times 1,5 = 5,54.$$

Валовой выброс загрязняющих веществ при очистке сточных вод по формуле (57):

$$M_j = S \times F \times K_u \times C_{cj} \times K_w \times \frac{273 + t^{cp}}{\sqrt{m_j}} \times \tau \times 10^{-13};$$

$$M_{C_1-C_{10}} = 5,54 \times 300 \times 0,1 \times 32600 \times 0,53 \times \frac{273 + 18}{\sqrt{65}} \times 8760 \times 10^{-13} = 0,0908 \text{ т/год}$$

$$M_{бензол} = 5,54 \times 300 \times 0,1 \times 735 \times 0,53 \times \frac{273 + 18}{\sqrt{78}} \times 8760 \times 10^{-13} = 0,0019 \text{ т/год}$$

$$M_{толуол} = 5,54 \times 300 \times 0,1 \times 599 \times 0,53 \times \frac{273 + 18}{\sqrt{92}} \times 8760 \times 10^{-13} = 0,0014 \text{ т/год}$$

$$M_{ксилол} = 5,54 \times 300 \times 0,1 \times 78,3 \times 0,53 \times \frac{273 + 18}{\sqrt{106}} \times 8760 \times 10^{-13} = 0,0002 \text{ т/год}$$

$$M_{C_{12}-C_{19}} = 5,54 \times 300 \times 0,1 \times 4270 \times 0,53 \times \frac{273+18}{\sqrt{150}} \times 8760 \times 10^{-13} = 0,0078 \text{ т/год}$$

Коэффициент  $H$ , определяемый по максимальной скорости ветра:

$$H = 0,72 + 0,55V_{\max} = 0,72 + 0,55 \times 7 = 4,57;$$

Максимальный выброс загрязняющих веществ при очистке сточных вод по формуле (56):

$$G_{C_{11}-C_{10}} = 4,57 \times 300 \times 0,1 \times 46600 \times 0,53 \times \frac{273+35}{\sqrt{65}} \times 10^{-7} = 12,9 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{бензол}} = 4,57 \times 300 \times 0,1 \times 1050 \times 0,53 \times \frac{273+35}{\sqrt{78}} \times 10^{-7} = 0,266 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{толуол}} = 4,57 \times 300 \times 0,1 \times 586 \times 0,53 \times \frac{273+35}{\sqrt{92}} \times 10^{-7} = 0,199 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{ксилол}} = 4,57 \times 300 \times 0,1 \times 112 \times 0,53 \times \frac{273+35}{\sqrt{106}} \times 10^{-7} = 0,0243 \text{ г/с}$$

$$G_{C_{12}-C_{19}} = 4,57 \times 300 \times 0,1 \times 6100 \times 0,53 \times \frac{273+35}{\sqrt{150}} \times 10^{-7} = 1,11 \text{ г/с}$$

**Пример В.11 Расчет выбросов пыли неорганической с содержанием двуокиси кремния до 70 % при сушке песка в печи и загрузке в хранилище**

**Исходные данные:**

производительность технологического узла по песку  $B = 850$  т/год;

максимальная производительность технологического узла по сухому песку за 20-минутный интервал  $b_{20} = 400$  кг;

эффективность газоочистной установки при процессе сушки песка  $\eta = 0,85$ ;

эффективность газоочистной установки при транспортировке песка в хранилище  $\eta$  равна 0,9;

среднее и максимальное удельные выделения пыли на тонну сухого песка по таблице Б.6, г/кг:

Выделение	Технологический процесс	
	Сушка в печи	Загрузка в хранилище
Среднее	1,8	3,6
Максимальное	2,0	4,0

**Расчет:**

Валовой выброс пыли неорганической с содержанием двуокиси кремния до 70 % при сушке и загрузке песка в хранилище по формуле (6):

$$M_{Si} = q_c \times B \times (1 - \eta) \times 10^{-3} = 1,8 \times 850 \times (1 - 0,85) \times 10^{-3} = 0,230 \text{ т/год (при сушке);}$$

$$M_{Si} = q_c \times B \times (1 - \eta) \times 10^{-3} = 3,6 \times 850 \times (1 - 0,9) \times 10^{-3} = 0,306 \text{ т/год (при загрузке}$$

песка в хранилище).

Максимальный выброс пыли неорганической с содержанием двуокиси кремния до 70 % при сушке и загрузке песка в хранилище по формуле (7):

$$G_{Si} = \frac{q_{cm} \times b_{20} \times (1 - \eta)}{1200} = \frac{2,0 \times 400 \times (1 - 0,85)}{1200} = 0,10 \text{ г/с (при сушке)}$$

$$G_{Si} = \frac{q_{cm} \times b_{20} \times (1 - \eta)}{1200} = \frac{4,0 \times 400 \times (1 - 0,9)}{1200} = 0,133 \text{ г/с (при загрузке}$$

песка в хранилище).

**Пример В.12 Расчет выбросов загрязняющих веществ при отжиге дренажных труб в локомотивном депо**

**Исходные данные:**

годовой расход пропан-бутановой смеси при отжиге дренажных труб  $B = 480$  кг;

расход пропан-бутановой смеси при отжиге дренажных труб в течение 20-минутного интервала  $B_{20} = 1,5$  кг;

удельное выделение  $j$ -го загрязняющего вещества,  $g_j$  по таблице Б.22:

Загрязняющее вещество	$g_j$ , г/кг
Азота диоксид	3,0
Серы диоксид	21,4
Углерода оксид	80
Углерод черный (сажа)	23
Мазутная зола	2,7
Бенз(а)пирен	$0,9 \times 10^{-7}$

**Расчет:**

Валовой выброс загрязняющих веществ при отжиге дренажных труб по формуле (26):

$$M_j = g_j \times B \times 10^{-6};$$

$$M_{NO_2} = 3,0 \times 480 \times 10^{-6} = 0,00144 \text{ т/год};$$

$$M_{SO_2} = 21,4 \times 480 \times 10^{-6} = 0,0102 \text{ т/год};$$

$$M_{CO} = 80 \times 480 \times 10^{-6} = 0,0384 \text{ т/год};$$

$$M_C = 23 \times 480 \times 10^{-6} = 0,011 \text{ т/год};$$

$$M_{зола} = 2,7 \times 480 \times 10^{-6} = 0,0013 \text{ т/год};$$

$$M_{БП} = 0,000000009 \times 480 \times 10^{-6} = 0.$$

Максимальный выброс загрязняющих веществ при отжиге дренажных труб по формуле (27):

$$G_j = \frac{g_j \times B_{20}}{1200};$$

$$G_{NO_2} = \frac{3,0 \times 1,5}{1200} = 0,00375 \text{ г/с};$$

$$G_{SO_2} = \frac{21,4 \times 1,5}{1200} = 0,0268 \text{ г/с};$$

$$G_{CO} = \frac{80 \times 1,5}{1200} = 0,1 \text{ г/с};$$

$$G_C = \frac{23 \times 1,5}{1200} = 0,0286 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{зола}} = \frac{2,7 \times 1,5}{1200} = 0,0034 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{БП}} = \frac{0,000000009 \times 1,5}{1200} = 0.$$

**Пример В.13 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении медницких работ по пайке латунных деталей теплообменника**

**Исходные данные:**

вид медницких работ – пайка паяльником с косвенным нагревом;

марка припоя – ПМЦ 36;

масса израсходованного припоя за год  $m = 56$  кг;

время нахождения ванны с припоем в рабочем состоянии  $\tau = 510$  ч;

удельное выделение меди оксида  $\varphi_{\text{CuO}} = 0,072$  г/кг;

удельное выделение цинка оксида  $\varphi_{\text{ZnO}} = 9,14$  г/кг.

**Расчет:**

Валовой выброс меди оксида и цинка оксида по формуле (30):

$$M_{\text{кCuO}} = \varphi_{\text{CuO}} \times m \times 10^{-6} = 0,072 \times 56 \times 10^{-6} = 0,000004 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{кZnO}} = \varphi_{\text{ZnO}} \times m \times 10^{-6} = 9,14 \times 56 \times 10^{-6} = 0,0005 \text{ т/год}.$$

**Максимальный выброс меди оксида и цинка оксида по формуле (32):**

$$G_{\text{кCuO}} = \frac{M_{\text{кCuO}} \times 10^3}{3,6 \times \tau} = \frac{0,000004 \times 10^3}{3,6 \times 510} = 0,000002 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{кZnO}} = \frac{M_{\text{кZnO}} \times 10^3}{3,6 \times \tau} = \frac{0,000017 \times 10^3}{3,6 \times 510} = 0,000009 \text{ г/с}.$$

**Пример В.14 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварке стыков рельс на рельсосварочном предприятии**

**Исходные данные:**

тип свариваемых рельсов Р-50 и Р-65;

количество свариваемых за год рельсовых стыков типа Р-50  $N_{\text{P50}} = 8520$  шт., типа Р-65  $N_{\text{P65}} = 12450$  шт.;

рельсами наибольшей массы являются рельсы типа Р-65;

максимальное количество свариваемых стыков рельсов наибольшей массы за 20 минутный интервал  $N_{20(\text{P65})} = 3$  шт.;

удельное выделение железа оксида при сварке рельсов типа Р-50  $q_{1\text{FeO}(\text{P50})} = 17,8$  г/стык;

удельное выделение марганца и его соединений при сварке рельсов типа Р-50  $q_{1\text{Mn}(\text{P50})} = 0,19$  г/стык;

удельное выделение пыли неорганической  $\text{SiO}_2$  св. 70 % при сварке рельсов типа Р-50  $q_{1\text{SiO}_2(\text{P50})} = 0,07$  г/стык;

удельное выделение железа оксида при сварке рельсов типа Р-65  $q_{1\text{FeO}(\text{P65})} = 24,8$  г/стык;

удельное выделение марганца и его соединений при сварке рельсов типа Р-65  $q_{1\text{Mn}(\text{P65})} = 0,26$  г/стык;

удельное выделение пыли неорганической  $\text{SiO}_2$  св. 70 % при сварке рельсов типа

## ТКП 17.08-12-2008

P-65  $q_{1\text{SiO}_2(\text{P65})} = 0,09$  г/стык.

### Расчет:

Валовой выброс железа оксида, марганца и его соединений, пыли неорганической SiO<sub>2</sub> св. 70 % по формуле (44)

$$M_{\text{FeO}} = \sum_{k=1}^n q_{1jk} \times N_k \times 10^{-6} = (17,8 \times 8520 + 24,8 \times 12450) \times 10^{-6} = 0,46 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{Mn}} = \sum_{k=1}^n q_{1jk} \times N_k \times 10^{-6} = (0,19 \times 8520 + 0,26 \times 12450) \times 10^{-6} = 0,00486 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{SiO}_2} = \sum_{k=1}^n q_{1jk} \times N_k \times 10^{-6} = (0,07 \times 8520 + 0,09 \times 12450) \times 10^{-6} = 0,00172 \text{ т/год}$$

Максимальный выброс железа оксида, марганца и его соединений, пыли неорганической SiO<sub>2</sub> свыше 70 % по формуле (45)

$$G_{\text{FeO}} = \frac{q_{1\text{FeO}(\text{P65})} \times N_{20(\text{P65})}}{1200} = \frac{24,8 \times 3}{1200} = 0,062 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{Mn}} = \frac{q_{1\text{Mn}(\text{P65})} \times N_{20(\text{P65})}}{1200} = \frac{0,26 \times 3}{1200} = 0,00065 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{SiO}_2} = \frac{q_{1\text{SiO}_2(\text{P65})} \times N_{20(\text{P65})}}{1200} = \frac{0,09 \times 3}{1200} = 0,000225 \text{ т/год}$$

### **Пример В.15 Расчет выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации тягового подвижного состава, эксплуатирующегося при среднеотраслевых режимах**

#### Исходные данные:

серия тепловозов – ТЭП 70;

режим эксплуатации – пассажирское движение в среднеотраслевом режиме;

расход топлива за год – 1830 т;

дизельное топливо соответствует ГОСТ 305-82;

результаты инструментальных измерений коэффициентов удельного выделения загрязняющих веществ отсутствуют.

### Расчет:

Валовой выброс диоксида серы по формуле (1)

$$M_s = 0,02 \times B \times S^r = 0,02 \times 1830 \times 0,2 = 7,32 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс диоксида серы по формуле (2)

$$G_s = 0,02 \times b_m \times S^r = 0,02 \times 89,1 \times 0,2 = 0,356 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс бенз(а)пирена по формуле (3)

$$M_{\text{БП}} = \varphi_{\text{БП}} \times B \times 10^{-3} = 0,00003 \times 1830 \times 10^{-3} = 5,49 \times 10^{-5} \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс бенз(а)пирена по формуле (3)

$$G_{\text{БП}} = \varphi_{\text{БП}} \times b_m \times 10^{-3} = 0,00003 \times 89,1 \times 10^{-3} = 2,67 \times 10^{-6} \text{ г/с.}$$

Валовой выброс углеводородов предельных C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> по формуле (3)

$$M_{\text{C}_1} = \varphi_{\text{C}_1} \times B \times 10^{-3} = 4,1 \times 1830 \times 10^{-3} = 7,503 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс углеводородов предельных C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> по формуле (3)

$$G_{C_1} = \varphi_{C_1} \times b_m \times 10^{-3} = 4,1 \times 89,1 \times 10^{-3} = 0,365 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс углеводородов предельных (алкенов) по формуле (3)

$$M_{AL} = \varphi_{AL} \times B \times 10^{-3} = 2,6 \times 1830 \times 10^{-3} = 4,758 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс углеводородов предельных (алкенов) по формуле (3)

$$G_{AL} = \varphi_{AL} \times b_m \times 10^{-3} = 2,6 \times 89,1 \times 10^{-3} = 0,232 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс углеводородов ароматических по формуле (3)

$$M_{AP} = \varphi_{AP} \times B \times 10^{-3} = 3,1 \times 1830 \times 10^{-3} = 5,673 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс углеводородов ароматических по формуле (3)

$$G_{AP} = \varphi_{AP} \times b_m \times 10^{-3} = 3,1 \times 89,1 \times 10^{-3} = 0,276 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс оксида азота в соответствии с 5.1.1.4а по формуле (3)

$$M_{NO} = \varphi_{NO} \times B \times 10^{-3} = 8,23 \times 1830 \times 10^{-3} = 15,061 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс оксида азота в соответствии с 5.1.1.4а по формуле (5)

$$G_{NO} = \varphi_{NO} \times b_m \times 10^{-3} = 7,83 \times 89,1 \times 10^{-3} = 0,698 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс диоксида азота в соответствии с 5.1.1.4а по формуле (3)

$$M_{NO_2} = \varphi_{NO_2} \times B \times 10^{-3} = 50,7 \times 1830 \times 10^{-3} = 92,781 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс диоксида азота в соответствии с 5.1.1.5 по формуле (5)

$$G_{NO_2} = \varphi_{NO_2} \times b_m \times 10^{-3} = 48,0 \times 89,1 \times 10^{-3} = 4,28 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс оксида углерода в соответствии с 5.1.1.4а по формуле (3)

$$M_{CO} = \varphi_{CO} \times B \times 10^{-3} = 22,3 \times 1830 \times 10^{-3} = 40,809 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс оксида углерода в соответствии с 5.1.1.5 по формуле (5)

$$G_{CO} = \varphi_{CO} \times b_m \times 10^{-3} = 15 \times 89,1 \times 10^{-3} = 1,34 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс сажи в соответствии с 5.1.1.4а по формуле (3)

$$M_C = \varphi_C \times B \times 10^{-3} = 1,96 \times 1830 \times 10^{-3} = 3,587 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс сажи в соответствии с 5.1.1.5 по формуле (5)

$$G_C = \varphi_C \times b_m \times 10^{-3} = 1,5 \times 89,1 \times 10^{-3} = 0,134 \text{ г/с.}$$

### **Пример В.16 Расчет выбросов от тягового подвижного состава по результатам инструментальных измерений**

#### **Исходные данные:**

серия эксплуатирующихся тепловозов – ЧМЭЗ;

режим эксплуатации – маневровая работа на грузовом дворе в среднеотраслевом



## ТКП 17.08-12-2008

режиме;

расход дизельного топлива марки ДЛЭЧ – 0,05-40 по [30] (с содержанием серы 0,05%) – 75 т;

измеренные токсические характеристики:

Загрязняющее вещество	Режим работы дизеля				
	XX	не более 0,25Ne	от 0,25 до 0,5Ne	от 0,25 до 0,75Ne	свыше 0,75Ne
Азота оксид	9,5	9,3	9,3	8,0	5,5
Азота диоксид	58,5	57,2	57,2	49,2	33,8
Сажа	1,2	0,8	0,9	1,4	2,0
Углерода оксид	20	22	25	30	48

### Расчет:

Валовой выброс диоксида серы по формуле (1)

$$M_s = 0,02 \times B \times S^r = 0,02 \times 75 \times 0,05 = 0,075 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс диоксида серы по формуле (2)

$$G_s = 0,02 \times b_m \times S^r = 0,02 \times 63,8 \times 0,05 = 0,0638 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс бенз(а)пирена по формуле (3)

$$M_{\text{БП}} = \varphi_{\text{БП}} \times B \times 10^{-3} = 0,00002 \times 75 \times 10^{-3} = 0,0000015 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс бенз(а)пирена по формуле (3)

$$G_{\text{БП}} = \varphi_{\text{БП}} \times b_m \times 10^{-3} = 0,00002 \times 63,8 \times 10^{-3} = 0,00000128 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс углеводородов предельных C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> по формуле (3)

$$M_{\text{C1}} = \varphi_{\text{C1}} \times B \times 10^{-3} = 3,6 \times 75 \times 10^{-3} = 0,27 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс углеводородов предельных C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> по формуле (3)

$$G_{\text{C1}} = \varphi_{\text{C1}} \times b_m \times 10^{-3} = 3,6 \times 63,8 \times 10^{-3} = 0,23 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс углеводородов непредельных (алкенов) по формуле (3)

$$M_{\text{АЛ}} = \varphi_{\text{АЛ}} \times B \times 10^{-3} = 2,2 \times 75 \times 10^{-3} = 0,165 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс углеводородов непредельных (алкенов) по формуле (3)

$$G_{\text{АЛ}} = \varphi_{\text{АЛ}} \times b_m \times 10^{-3} = 2,2 \times 63,8 \times 10^{-3} = 0,14 \text{ г/с.}$$

Валовой выброс углеводородов ароматических по формуле (3)

$$M_{\text{АР}} = \varphi_{\text{АР}} \times B \times 10^{-3} = 2,7 \times 75 \times 10^{-3} = 0,202 \text{ т/год.}$$

Максимальный выброс углеводородов ароматических по формуле (3)

$$G_{\text{АР}} = \varphi_{\text{АР}} \times b_m \times 10^{-3} = 2,7 \times 63,8 \times 10^{-3} = 0,172 \text{ г/с.}$$

Расход топлива тепловозом ЧМЭЗ на различных режимах эксплуатации в соответствии с 5.1.1.4б:

$$b_1 = 0,18 \times b_m = 0,18 \times 63,8 = 11,5 \text{ г/с;}$$

$$b_2 = 0,38 \times b_m = 0,38 \times 63,8 = 24,2 \text{ г/с};$$

$$b_3 = 0,63 \times b_m = 0,63 \times 63,8 = 40,2 \text{ г/с};$$

$$b_4 = 0,88 \times b_m = 0,88 \times 63,8 = 56,1 \text{ г/с}.$$

Максимальный валовой выброс оксида азота в соответствии с 5.1.1.46 по формуле (4)

$$M_j = \frac{\sum_{i=0}^m \varphi_{ji} \times b_i \times \Omega_i}{\sum_{i=0}^m b_i \times \Omega_i} \times B \times 10^{-3} =$$

$$= \left( \frac{9,5 \times 2,3 \times 68 + 9,3 \times 11,5 \times 25 + 9,3 \times 24,2 \times 6 + 8,0 \times 40,2 \times 1 + 5,5 \times 56,1 \times 0}{2,3 \times 68 + 11,5 \times 25 + 24,2 \times 6 + 40,2 \times 1 + 56,1 \times 0} \right) \times$$

$$\times 75 \times 10^{-3} = 0,695 \text{ т/год}$$

Максимальный выброс оксида азота в соответствии с 5.1.1.5 по формуле (5)

$$G_{NO} = \varphi_{NO_3} \times b_m \times 10^{-3} = 8,0 \times 40,2 \times 10^{-3} = 0,322 \text{ г/с}.$$

Валовой выброс диоксида азота в соответствии с 5.1.1.46 по формуле (4)

$$M_j = \frac{\sum_{i=0}^m \varphi_{ji} \times b_i \times \Omega_i}{\sum_{i=0}^m b_i \times \Omega_i} \times B \times 10^{-3} =$$

$$= \left( \frac{58,5 \times 2,3 \times 68 + 57,2 \times 11,5 \times 25 + 57,2 \times 24,2 \times 6 + 49,2 \times 40,2 \times 1 + 33,8 \times 56,1 \times 0}{2,3 \times 68 + 11,5 \times 25 + 24,2 \times 6 + 40,2 \times 1 + 56,1 \times 0} \right) \times$$

$$\times 75 \times 10^{-3} = 4,276 \text{ т/год}$$

Максимальный выброс диоксида азота в соответствии с 5.1.1.5 по формуле (5)

$$G_{NO_2} = \varphi_{NO_{23}} \times b_3 \times 10^{-3} = 49,2 \times 40,2 \times 10^{-3} = 1,98 \text{ г/с}.$$

Валовой выброс оксида углерода в соответствии с 5.1.1.46 по формуле (4)

$$M_j = \frac{\sum_{i=0}^m (\varphi_{ji} \times b_i \times \Omega_i)}{\sum_{i=0}^m (b_i \times \Omega_i)} \times B \times 10^{-3} =$$

$$= \left( \frac{20 \times 2,3 \times 68 + 22 \times 11,5 \times 25 + 25 \times 24,2 \times 6 + 30 \times 40,2 \times 1 + 48 \times 56,1 \times 0}{2,3 \times 68 + 11,5 \times 25 + 24,2 \times 6 + 40,2 \times 1 + 56,1 \times 0} \right) \times$$

$$\times 75 \times 10^{-3} = 1,703 \text{ т/год}$$

Максимальный выброс оксида углерода в соответствии с 5.1.1.5 по формуле (5)

$$G_{CO} = \varphi_{CO_3} \times b_3 \times 10^{-3} = 30 \times 40,2 \times 10^{-3} = 1,21 \text{ г/с}.$$

Валовой выброс сажи в соответствии с 5.1.1.5 по формуле (4)

$$M_j = \frac{\sum_{i=0}^m (\varphi_{ji} \times b_i \times \Omega_i)}{\sum_{i=0}^m (b_i \times \Omega_i)} \times B \times 10^{-3} =$$

$$= \left( \frac{1,2 \times 2,3 \times 68 + 0,8 \times 11,5 \times 25 + 0,9 \times 24,2 \times 6 + 1,4 \times 40,2 \times 1 + 2,0 \times 56,1 \times 0}{2,3 \times 68 + 11,5 \times 25 + 24,2 \times 6 + 40,2 \times 1 + 56,1 \times 0} \right) \times$$

$$\times 75 \times 10^{-3} = 0,072 \text{ т/год}$$

Максимальный выброс сажи в соответствии с 5.1.1.5 по формуле (5)

$$G_C = \varphi_{C3} \times b_3 \times 10^{-3} = 1,4 \times 40,2 \times 10^{-3} = 0,0563 \text{ г/с.}$$

### **Пример В.17 Расчет выбросов при эксплуатации путевой техники со среднеотраслевыми токсическими характеристиками**

#### **Исходные данные:**

тип подвижного состава – путевая машина-гайковерт ПМГ;

расход дизельного топлива марки Л-0,5-62 (содержание серы – не более 0,5 %) – 45 т/год;

доля холостого хода при эксплуатации ПМГ – 20 %;

газоочистка выхлопных газов – отсутствует;

максимальная мощность, развиваемая двигателем – 295 кВт;

продолжительность рабочего цикла с максимальной нагрузкой двигателя может составлять 30 мин.

#### **Расчет:**

Доля топлива, расходуемая на холостом ходу в соответствии с 5.1.3.26 по формуле (9):

$$\lambda = 1,024 \times \beta^2 - 0,275 \times \beta + 0,0793 = 1,024 \times (0,2)^2 - 0,275 \times 0,2 + 0,0793 = 0,0653 .$$

Валовой выброс азота оксида по формуле (8)

$$M_{NO} = (\lambda \times \varphi_{XNO} + (1 - \lambda) \times \varphi_{NNO}) \times B \times (1 - \eta_{NO}) \times 10^{-6} =$$

$$= (0,0653 \times 9,75 + (1 - 0,0653) \times 7,09) \times 45000 \times (1 - 0) \times 10^{-6} = 0,327 \text{ т/год.}$$

Валовой выброс азота диоксида по формуле (8)

$$M_{NO_2} = (\lambda \times \varphi_{XNO_2} + (1 - \lambda) \times \varphi_{NNO_2}) \times B \times (1 - \eta_{NO_2}) \times 10^{-6} =$$

$$= (0,0653 \times 60 + (1 - 0,0653) \times 43,6) \times 45000 \times (1 - 0) \times 10^{-6} = 2,010 \text{ т/год.}$$

Валовой выброс углерода оксида по формуле (8)

$$M_{CO} = (\lambda \times \varphi_{XCO} + (1 - \lambda) \times \varphi_{NCO}) \times B \times (1 - \eta_{CO}) \times 10^{-6} =$$

$$= (0,0653 \times 30 + (1 - 0,0653) \times 25,1) \times 45000 \times (1 - 0) \times 10^{-6} = 1,144 \text{ т/год.}$$

Валовой выброс сажи по формуле (8)

$$M_C = (\lambda \times \varphi_{XC} + (1 - \lambda) \times \varphi_{NC}) \times B \times (1 - \eta_C) \times 10^{-6} =$$

$$= (0,0653 \times 10,1 + (1 - 0,0653) \times 5,79) \times 45000 \times (1 - 0) \times 10^{-6} = 0,273 \text{ т/год.}$$

Валовой выброс углеводородов предельных C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> по формуле (8)

$$M_{CH1} = (\lambda \times \varphi_{XCH1} + (1 - \lambda) \times \varphi_{NCH1}) \times B \times (1 - \eta_{CH1}) \times 10^{-6} =$$

$$= (0,0653 \times 3,4 + (1 - 0,0653) \times 3,4) \times 45000 \times (1 - 0) \times 10^{-6} = 0,153 \text{ т/год.}$$

Валовой выброс углеводородов непредельных по формуле (8)

$$M_{CH2} = (\lambda \times \varphi_{XCH2} + (1 - \lambda) \times \varphi_{NCH2}) \times B \times (1 - \eta_{CH2}) \times 10^{-6} =$$

$$= (0,0653 \times 1,1 + (1 - 0,0653) \times 1,1) \times 45000 \times (1 - 0) \times 10^{-6} = 0,050 \text{ т/год.}$$

Валовой выброс углеводородов ароматических по формуле (8)

$$M_{CH3} = (\lambda \times \varphi_{XCH3} + (1 - \lambda) \times \varphi_{NCH3}) \times B \times (1 - \eta_{CH3}) \times 10^{-6} =$$

$$= (0,0653 \times 3,0 + (1 - 0,0653) \times 3,0) \times 45000 \times (1 - 0) \times 10^{-6} = 0,135 \text{ т/год.}$$

Валовой выброс бенз(а)пирена по формуле (8)

$$M_{БП} = (\lambda \times \varphi_{ХБП} + (1 - \lambda) \times \varphi_{НБП}) \times B \times (1 - \eta_{БП}) \times 10^{-6} =$$

$$= (0,0653 \times 0,00003 + (1 - 0,0653) \times 0,00003) \times 45000 \times (1 - 0) \times 10^{-6} = 0,00000135 \text{ т/год}$$

Максимальный выброс азота оксида в соответствии с 5.1.3.4 по формуле (10)

$$G_{mNO} = \frac{N_e \times g_e \times \varphi_{NNO} \times (1 - \eta_{NO})}{3600} = \frac{295 \times 0,23 \times 7,09 \times (1 - 0)}{3600} = 0,134 \text{ г/с}$$

Максимальный выброс азота диоксида в соответствии с 5.1.3.4 по формуле (10)

$$G_{mNO_2} = \frac{N_e \times g_e \times \varphi_{NNO_2} \times (1 - \eta_{NO_2})}{3600} = \frac{295 \times 0,23 \times 43,6 \times (1 - 0)}{3600} = 0,822 \text{ г/с.}$$

Максимальный выброс углерода оксида в соответствии с 5.1.3.4 по формуле (10)

$$G_{mCO} = \frac{N_e \times g_e \times \varphi_{NCO} \times (1 - \eta_{CO})}{3600} = \frac{295 \times 0,23 \times 25,1 \times (1 - 0)}{3600} = 0,473 \text{ г/с.}$$

Максимальный выброс сажи в соответствии с 5.1.3.4 по формуле (10)

$$G_{mC} = \frac{N_e \times g_e \times \varphi_{NC} \times (1 - \eta_C)}{3600} = \frac{295 \times 0,23 \times 5,79 \times (1 - 0)}{3600} = 0,109 \text{ г/с.}$$

Максимальный выброс углеводородов предельных C<sub>1</sub>–C<sub>10</sub> по формуле (10)

$$G_{mCH1} = \frac{N_e \times g_e \times \varphi_{NCH1} \times (1 - \eta_{CH1})}{3600} = \frac{295 \times 0,23 \times 3,4 \times (1 - 0)}{3600} = 0,0641 \text{ г/с.}$$

Максимальный выброс углеводородов непредельных по формуле (10)

$$G_{mCH2} = \frac{N_e \times g_e \times \varphi_{NCH2} \times (1 - \eta_{CH2})}{3600} = \frac{295 \times 0,23 \times 1,1 \times (1 - 0)}{3600} = 0,0207 \text{ г/с.}$$

Максимальный выброс углеводородов ароматических по формуле (10)

$$G_{mCH3} = \frac{N_e \times g_e \times \varphi_{NCH3} \times (1 - \eta_{CH3})}{3600} = \frac{295 \times 0,23 \times 3,0 \times (1 - 0)}{3600} = 0,0565 \text{ г/с.}$$

Максимальный выброс бенз(а)пирена по формуле (10)

$$G_{mБП} = \frac{N_e \times g_e \times \varphi_{НБП} \times (1 - \eta_{БП})}{3600} = \frac{295 \times 0,23 \times 0,00003 \times (1 - 0)}{3600} = 0,00000057 \text{ г/с}$$

## Библиография

- [1] Гигиенические нормативы  
ГН 2.1.6.12-46-2005 Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух населенных мест  
Утверждены постановлением главного государственного санитарного врача Республики Беларусь 19.12.2005 г. №231
- [2] Тищенко, Н. Ф. Охрана атмосферного воздуха. В 2 ч. Ч. 2. Распределение вредных веществ: Справ.Тищенко Н.Ф., Тищенко А.Н. – М. : Химия, 1993. – 320 с.
- [3] Суворов, С.В. Вредные вещества на железнодорожном транспорте. Суворов С.В., Штеренгарц Р.Я. – М. : Транспорт, 1986. – 176 с.
- [4] Марков, В.А. Токсичность отработавших газов дизелей. Марков В. А., Баширов Р. М., Габитов И. И. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002, – 376 с.
- [5] Проект нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу загрязняющих веществ для предприятий Могилевского железнодорожного узла : отчет о НИР / Рук. темы В. М. Овчинников. – Гомель, 1995. – 191 с.
- [6] Исследование состава отработавших газов тепловозов Белорусской железной дороги: отчет о НИР / Рук. темы В.М. Овчинников. – № ГР 19981449. – Гомель, 1998. – 81 с.
- [7] Проект норм предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу локомотивного депо Гомель Белорусской железной дороги: отчет о НИР № ПТО 35/1818/ Рук. темы В. М. Овчинников. – Гомель, 1998. – 285 с.
- [8] Разработка математической модели экологических характеристик дизельного двигателя как источника загрязнения атмосферного воздуха : отчет о НИР № 1907 / Рук. темы В. М. Овчинников – № ГР 19981441. – Гомель, 1998. – 70 с.
- [9] Исследование воздействия пункта реостатных испытаний тепловозов на атмосферный воздух и разработка мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ : отчет о НИР № НТО/Ю-31/2249 / Рук. темы В. М. Овчинников – Гомель, 2000. – 91 с.
- [10] Исследование экологической безопасности сжигания бывших в употреблении деревянных шпал в топках водогрейных и паровозных котлов : отчет о НИР № НТП/Ю-584 / 2655 / Рук. темы В. М. Овчинников. – Гомель, 2004. – 183 с.
- [11] Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу локомотивного депо Жлобин Белорусской железной дороги : отчет о НИР № 2743 НОД-4/2768; Рук. темы В. М. Овчинников. – Гомель, 2006. – 130 с.
- [12] Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу источниками производственного РУП «Брестский электротехнический завод» Белорусской железной дороги : отчет о НИР № 3841; Рук. темы В. М. Овчинников. – Гомель, 2006. – 122 с.
- [13] Исследование влияния на окружающую среду источников выброса загрязняющих веществ ПРУП «Гомельский вагоноремонтный завод имени М.И. Калинина» : отчет о НИР № 2592/ Рук. темы В. М. Овчинников. – Гомель, 2007. – 217 с.
- [14] Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух  
Утверждена Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 декабря 2006 г. № 80 / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., № 120, 8/16375
- [15] Инструкция по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух  
Утверждена Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 мая 2007 г. №61 / Национальный

- реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., №148, 8/16641
- [16] Правила технической эксплуатации Белорусской железной дороги  
Утверждены приказом начальника Белорусской железной дороги от 04.12.2002 № 292
  - [17] Правила тяговых расчетов для поездной работы. - М. : Транспорт. 1985, – 287с.
  - [18] Внутренние санитарно-технические устройства : справ. Проектировщика / ч.2. Вентиляция и кондиционирование воздуха под. ред. И. Г. Староверова, – М. : Стройиздат, 1977. – 502 с.
  - [19] Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров 0212.1-97.
  - [20] РД 0212.2-2002. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников автотранспортных предприятий.
  - [21] ТУ ВУ 400057727.001-2006. Шпалы деревянные для топливных нужд. Технические условия
  - [22] ТУ ВУ 400057727.002-2007. Ветошь промасленная для топливных нужд. Технические условия
  - [23] ТУ ВУ 400057727.003-2007. Смесь нефтяных отходов. Технические условия
  - [24] Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности.
  - [25] РД 0212.5-2002. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при использовании лакокрасочных материалов.
  - [26] Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами, Ленинград, Гидрометеоиздат, 1986
  - [27] Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях железнодорожного транспорта (расчетным методом), М. НИИАТ, 1992
  - [28] Разработка и согласование в Минприроды технического кодекса установившееся практики «Выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов предприятий железнодорожного транспорта» : отчет о НИР № 4480/ Рук. темы В. М. Овчинников. – Гомель, 2007. – 165 с.
  - [29] Володин, А.И. Локомотивные двигатели внутреннего сгорания. – М. : Транспорт, 1978. – 239 с.
  - [30] ТУ 38.1011348-2003 Топливо дизельное экологически чистое. Технические условия

Первый заместитель министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

А. Н. Апацкий

Заместитель директора центра международных экологических проектов, сертификации и аудита, руководитель центра ТНиС Минприроды

О. П. Геркис

Начальник специнспекции госконтроля за охраной атмосферного воздуха, озонового слоя и климата

С. В. Завьялов

Заместитель начальника специнспекции госконтроля за охраной атмосферного воздуха, озонового слоя и климата

А. С. Пилипчук

Заместитель министра транспорта и коммуникаций Республики Беларусь»

И. И. Щербо

Главный инженер объединения «Белорусская железная дорога»

В. Н. Шубадеров

Первый проректор УО «Белорусский государственный университет транспорта» докт. техн. наук, профессор

В. Я. Негрей

Руководитель научно-исследовательского центра «Экологическая безопасность и энергосбережение на транспорте» канд. техн. наук, профессор

В. М. Овчинников

Заместитель руководителя научно-исследовательского центра «Экологическая безопасность и энергосбережение на транспорте»

В.А. Халиманчик