

Л.Ф.Долина

**Практикум
по очистке пылегазовых выбросов
промышленных и аграрных предприятий**



**Днепропетровск
2009**

УДК 622.41
ББК 26.233
Д 64

Книга рекомендована к печати научно-методической комиссией по направлению «Водные ресурсы» при Министерстве транспорта и связи Украины

Рецензенты:

Савин Л.С., доктор технических наук, профессор Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры.

Рожко В.Ф., доктор технических наук, профессор Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры.

Беляев Н.Н., доктор технических наук, профессор Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна.

Д64 *Долина Л.Ф.* Практикум по очистке пылегазовых выбросов промышленных и аграрных предприятий. Учебное пособие. – Днепропетровск: Континент, 2009 – 253 с.

Данное учебное пособие посвящено выполнению курсового проекта (задания) по очистке пылегазовых выбросов промышленных предприятий.

Пособие может быть использовано преподавателями, студентами, магистрами и аспирантами, а также специалистами из проектных организаций.

Даний навчальний посібник присвячується виконанню курсового проекту (завдання) з очистки пилогазових викидів промислових підприємств.

Посібник може бути використаний викладачами, студентами, магістрами та аспірантами, а також фахівцями з проектних організацій.

This text book is guide to the students to make individual students semester work in the field of the cleaning of dirty air.

This text book will be useful for students, post-graduates and experts.

УДК 622.41
ББК 26.233
Д 64

ISBN 978-966-7355-37-3

© Долина Л.Ф., 2009



СХАМЕНІТЬСЯ ЛЮДИ!

*Наше місто задихається від смогу
Та продовжує автівками диміти.
Рідне місто відчуває сильну спрагу,
Але бруд не припиняють в річку лити.*

*Люди! Неможливо від природи
Все постійно тільки забирати!
За собою лиш пустелю залишати!
Що нащадки наші будуть мати?
Вже міська громада б'є на сполох –
Пише книги фахівець-еколог,
Щоб блакитну височінь небес
Не затьмарив техніки прогрес.*

*Хай птахи завжди співають в лісі
І суніці стигнуть на узліссі.
Щоб Дніпро котив прозорі хвилі,
Берегами верби зеленіли,
А земля родила із насіння
Не отруту, а цілюще зілля.
Люди добрі! Бережіть довкілля!*

Н. Долматова

Содержание

Введение	5
Предисловие	7
Глава 1. Общие положения к выполнению курсового проекта	8
Глава 2. Рациональное размещение и локализация источников загрязнения атмосферного воздуха	10
Глава 3. Пример разработки и расчета технологической схемы абсорбционной очистки выбросов от соединений аммиака	13
Глава 4. Варианты заданий на курсовой проект	19
Литература	160
Приложение 1. Характеристика основных методов пылеулавливающего оборудования	162
Приложение 2. Характеристика выбросов автотранспорта	166
Приложение 3. Основные понятия и термины	169
Приложение 4. Список ПДК и ориентировочных безопасных уровней воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест	172

Введение

Экологическая ситуация в Украине, несмотря на выполнение ряда природоохранных мероприятий, остается чрезвычайно сложной. Такое положение возникло вследствие волюнтаристского подхода к размещению и наращиванию промышленных мощностей без учета экологических возможностей регионов, что привело к чрезвычайно высокой техногенной нагрузке на окружающую природную среду, нарушило экологическое равновесие, привело к существенному изменению среды обитания, росту заболеваемости населения, негативным изменениям флоры и фауны.

На территории Украины сосредоточены мощные гиганты металлургии, энергетики, химии, горнорудной и угольной промышленности, машиностроения и др. На протяжении десятилетий не уделялось должного внимания повышению технического уровня и экологической безопасности производства. Основные фонды в металлургической и химической промышленности износились на 60-70%, вследствие этого часто случаются аварии, которые производят аварийные выбросы токсичных веществ в окружающую среду. Финансирование и материально-техническое обеспечение строительства природоохранных объектов и сооружений осуществлялось и продолжает осуществляться по остаточному принципу.

Очень острой проблемой в Украине продолжает оставаться проблема охраны атмосферного воздуха.

Общие выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2007 году составили от стационарных источников 4533,2 тыс. т.

Следует иметь в виду, что выбросы железнодорожного, авиационного, морского и речного транспорта, сельско-хозяйственных машин и механизмов по действующей статистической отчетности в достаточной степени не учитываются.

Уменьшение выбросов загрязняющих веществ в воздушный бассейн Украины произошло, в основном, за счет сокращения объемов производства промышленной продукции.

Несмотря на то, что в последние годы выбросы загрязняющих веществ в атмосферу постоянно снижаются, уровни загрязнения воздуха остаются довольно высокими, а в некоторых городах даже увеличиваются (Алчевск, Днепропетровск, Донецк, Киев, Краматорск, Полтава, Рубежное, Ужгород, Константиновна и др.).

На загрязнение атмосферы Украины большое влияние оказывает трансграничный перенос вредных веществ.

Деформированная волевым решением прошлым центром управления отраслевая структура привела к тому, что по суммарному антропогенному показателю нагрузки на окружающую природную среду Донецко-Приднепровский промышленный регион занимает одно из первых мест в Европе.

Загрязнение окружающей среды в городах Запорожье и Мариуполь достигло такого уровня, сохранение которого неминуемо приведет к серьезным физическим последствиям для здоровья населения. В городе Днепропетровске патологические изменения в крови детей и взрослых в 3 раза выше, чем в среднем по Украине.

Поэтому навыки практического использования теоретического курса «Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными предприятиями», приобретает студентами на практических занятиях по всем его наиболее важным аспектам и закрепляются разработкой курсового проекта (задания) для одного из промышленных или аграрных предприятий с технико-экономической оценкой принимаемых решений, использованием математического моделирования и пр.

Данное учебное пособие позволяет выбрать вариант задания для выполнения курсового проекта. Исходные данные курсового проекта в большинстве случаев являются реальными, взятыми на действующих предприятиях (названия предприятий могут быть изменены).

В конце каждого варианта задания дается список литературы, подобранный автором или студентами, который знакомит с технологией очистки пылегазовых выбросов данного предприятия. Этот список является неполным, требует непрерывного пополнения с учетом современных технологий и оборудования. Поэтому в списке литературы указывается какие научно-технические журналы и сборники должны быть рассмотрены (как правило, хотя бы за последние 5 лет).

Выполнение курсового проекта по данной методике проводится автором уже в течение многих лет в Днепропетровском национальном университете железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна и Приднепровской академии строительства и архитектуры и позволяет утверждать, что многие студенты с большим и творческим интересом выполняют указанное задание.

Автор выражает благодарность профессорам Беляеву Н. Н., Рожко В. Ф. и Савину Л. С. за труд по рецензированию книги, ценные советы и замечания.

Передмова

Високо розвинуті держави дбають про закриття на своїй території *екологічно нешкідливих виробництв і заохочують перенесення їх в інші регіони*, де уряди погоджуються труїти власне населення. Провідні держави добровільно віддають славу «світових фабрик» іншим, намагаючись стати «світовими лабораторіями високих технологій і банками» [20].

Знання стають чинником, що забезпечує ту саму стратегічну перевагу. Термін подвоєння обсягів інформації і знань сьогодні вимірюється десятиріччями і стає дедалі коротшим. Сумний жарт советських часів, що ми можемо відстати «назавжди», стає реальним викликом національній безпеці.

Економіка стає глобальною. Постає транснаціональні корпорації, які мають потугу, що перевершує можливості цілих регіональних груп держав. Вони виступають у ролі «командно-штабних пунктів», що контролюють інформаційні потоки, керують напрямками руху фінансів та матеріальних ресурсів. Виходячи зі своїх можливостей і потреб, вони впливають на рішення та політику урядів держав у цілих регіонах світу. Ми є свідками створення недержавних «наддержавних» органів управління зі своїми цілями, що відрізняються від національних інтересів країн. Часто ці наддержавні утворення нехтують етичними та *екологічними законами*.

«Україна – спільне добро всіх її громадян» актуальне сьогодні. Українці мають бути заможними, здоровими, щоб у кожній сім'ї виховувалось у любові до України більш трьох дітей.

Юрій Левикін – український журналіст.

Відповідь на проблеми навколишнього середовища лежить не стільки в площині економіки, біології, хімії, технології або політики, скільки в людській душі. Вихід з екологічного тупика може бути знайдений лише через духовне відродження людей. Люди повинні усвідомити свою відповідальність перед Богом за правильне і виправдане використання природних ресурсів довіреного їм Богом світу.

*Декларація ювілейного помісного собору
Української Православної церкви Київського
Патріархату «Церква і світ на початку
3-го тисячоліття» 9-10 січня 2001р.*

ГЛАВА 1

Общин положения к выполнению курсового проекта

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Содержание пояснительной записки.

Введение (вступительная, начальная часть).

Глава 1. Исходные данные для проектирования.

Наименование промышленного или аграрного предприятия и его краткая характеристика, источники образования пылегазовых выбросов, состав выбросов и пр.

Глава 2. Анализ современных методов очистки пылегазовых выбросов подобного состава или подобного производства.

На основании анализа новейшей литературы по очистке пылегазовых выбросов подобного состава студентом предлагаются методы очистки и аппараты.

Надо изучить научно-технические журналы, сборники и другую литературу, указанную в списке литературы этой книги, как правило, хотя бы за последние пять лет.

Глава 3. Выбор технологической схемы очистки пылегазовых выбросов предприятия или разработка мероприятий по уменьшению пылегазовых выбросов предприятия.

Основываясь на литературном обзоре, студент выбирает целесообразную систему вентиляции и технологическую схему очистки пылегазовых выбросов на каждом производственном участке и в целом по предприятию. При этом, разработанные мероприятия и система вентиляции, должны обеспечивать в очищенных выбросах, содержание загрязняющих веществ в концентрациях равных ПДК. Предельно-допустимые концентрации различных веществ приводятся в приложении 3 этой книги.

Глава 4. Технологические расчеты пылегазоочистного оборудования.

Студент рассчитывает и выбирает все локальные и общезаводские аппараты и сооружения. Расчеты многих аппаратов и оборудования приводятся в литературе [1-4, 17-19].

Глава 5. Экономическая и экологическая оценка принятых рекомендаций по очистке пылегазовых выбросов.

Выводы.

Список литературы.

Содержание (этот раздел может быть в начале или в конце пояснительной записки).

При выполнении курсового проекта следует руководствоваться Законами Украины, ГОСТами и нормативными документами.

Графические материалы.

Общий объем чертежей составляет два листа, выполненные карандашом или тушью.

Первый лист – Технологическая схема очистки всех пылегазовых выбросов предприятия.

Технологическая схема составляется с указанием типов аппаратов, основных параметров процесса, расходов воздуха и состава загрязнений.

Второй лист: - Общий вид одного аппарата или оборудования (план, разрезы и т. д.), который применяется в технологической схеме или рекомендациях. Это могут быть: адсорберы (кольцевые, тарельчатые и др.), абсорберы (насадочные, тарельчатые и др.), различные фильтры, циклоны, газопромыватели, пылеуловители различных конструкций и т. д.

При выборе конструкции аппарата следует учитывать новейшие достижения науки и техники.

Економічна криза є наслідком гріхопадіння людей і їх відчуження від Бога. Відвернувшись від Бога, люди забули, що «володарювання» над природою і «панування» над землею (Буття 1:28), до якого покликана людина, за Божим задумом, не означає вседозволеності. Криза душі призвела до екологічної кризи.

*Святійший Патріарх Київський і всієї Русі-України
Філарет. 9-10 січня 2001 р.*

ГЛАВА 2

Раціональне розміщення та локалізація джерел забруднення атмосферного повітря

У відповідності з класифікацією раціональне розміщення та локалізація джерел забруднення відноситься до організаційно-технічних методів захисту навколишнього природного середовища [10].

При розміщенні нових та реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів необхідно забезпечувати дотримання нормативних шкідливих впливів на атмосферне повітря, а при плануванні розміщення та розвитку міст та інших населених пунктів повинні враховуватися стан, прогноз зміни та завдання по охороні атмосферного повітря від шкідливих впливів.

При розробці технічних заходів по попередженню та зменшенню забруднення промисловими викидами необхідно приймати до уваги фон забруднення, який створюють сусідні підприємства, природно-кліматичні та атмосферні умови, рельєф місцевості та умови провітрювання, які пов'язані з плануванням та забудовою площадки.

Ступінь забруднення повітря біля земної поверхні викидами промислових підприємств обумовлюється не тільки кількістю шкідливих речовин, які викидаються, але і їх розподіленням в просторі та часі, а також параметрами виходу пилогазоповітряної суміші.

При виборі площадки для будівництва підприємств необхідно враховувати середньорічну та сезонну рози вітрів, а також швидкість руху вітрів окремих румбів. При промислових викидах із низьких джерел (заводських труб) найбільше забруднення повітря спостерігається при слабких вітрах в межах 0...1 м/с. При викидах із високих джерел максимальні концентрації забруднення спостерігаються при швидкостях вітру в межах 3...6 м/с в залежності від швидкості виходу газоповітряної суміші із джерела забруднення.

Для того щоб концентрація шкідливих речовин в приземному шарі атмосфери не перевищувала гранично допустиму максимальну разову концентрацію, пилогазові викиди піддаються розсіюванню в атмосфері через високі трубу. При досить високій димовій трубі забруднення досягають приземного

шару атмосфери на значній відстані від труби, коли вони вже встигають розсіятися в атмосферному повітрі до допустимих концентрацій.

Слід відмітити, що це не самий кращий спосіб захисту повітряного басейну від промислових забруднень, так як він розрахований на самоочищуваність біосфери. В цьому випадку знижується рівень забруднення повітряного басейну біля підприємства, тобто в локальному, а не в глобальному масштабі, оскільки шкідливі речовини, які накопичуються в атмосфері рано чи пізно опускаються в приземний шар атмосфери і попадають на земну поверхню.

Ступінь розбавлення викиду атмосферним повітрям знаходиться в прямій залежності від відстані, яку цей викид пройшов до даної точки. Шкідливі речовини, які присутні в викиді, розповсюджуються в напрямку вітру в межах сектора, який обмежений досить малим кутом розкриття факела біля виходу із труби. На відстані від 4 до 20 висот труби (H) факел доторкується землі і деформується, при цьому максимальна концентрація шкідливих речовин в приземному шарі спостерігається на відстані $(10 \dots 40)H$. Таким чином, можна виділити три зони забруднення приземного шару атмосфери:

- 1) зона перекиду факела викиду, яка характеризується відносно невисоким вмістом шкідливих речовин в приземному шарі;
- 2) зона максимального забруднення приземного шару;
- 3) зона поступового зниження рівня забруднення.

Максимальна концентрація шкідливих речовин пропорційна масі шкідливих речовин, які викидаються за одиницю часу, і протилежна квадрату підвищення точки викиду над земною поверхнею.

Ступінь шкідливості забруднення приземного шару атмосферного повітря викидами шкідливих речовин, визначаються по максимальній розрахованій величині приземної концентрації шкідливих речовин ($\text{мг}/\text{м}^3$), яка може встановлюватись на деякій відстані від місця викиду, і яка відповідає найбільш несприятливим метеорологічним умовам. При одночасній присутності в атмосферному повітрі декількох шкідливих речовин, які мають властивість сумачії дії, повинні виконуватись конкретні умови для кожної точки місцевості.

Рельєф місцевості відіграє велику роль при розсіюванні шкідливих викидів. Навіть при наявності на місцевості порівняно невисоких підвищень вони суттєво міняють мікроклімат та характер розсіювання забруднюючих речовин. На пересічній місцевості розповсюдження шкідливих домішок носить нерівномірний характер і в понижених місцях утворюються зони, які погано провітрюються, в них значно вища концентрація шкідливих речовин. Напрямок та сила вітрових потоків в приземному шарі атмосфери на горбистій місцевості може значно відрізнятись від вітрових потоків у вільній атмосфері над підвищеннями. В деякій місцях приземні вітрові потоки направлені навіть перпендикулярно до вітру в вільній атмосфері.

При будівництві промислових об'єктів в районах із складним рельєфом місцевості необхідно проводити обстеження мікро-кліматичних умов в

районі де планується будівництво. Якщо промисловий об'єкт потрібно будувати в долині, то його не можна розміщувати на одній лінії з населеним пунктом (по направленню вітрів, найбільш характерних напрямків). Тому в порівняно вузьких долинах промислові об'єкти приходиться розміщувати на більш високих відмітках або на схилах долини. Жила забудова не повинна бути вище промислової площадки підприємства, в іншому разі переваги високих труб для розсіювання промислових викидів практично зводяться до нуля. При порівняно спокійному рельєфі місцевості промислові підприємства розміщують на рівному підвищеному місці, яке добре продувається вітрами.

По можливості їх слід розміщувати в спеціально відведеній для цього промисловій зоні, за межею населених пунктів.

*І мир Божий, що вищий від усякого уявлення.
Святе письмо. До Филип'ян 4:7.
У природі все мудро продумано
Та упорядковано і в цій мудрості –
Найвища справедливість життя.
Леонардо да Вінчі.*

ГЛАВА 3

Зразок розробки та розрахунку технологічної схеми абсорбційної очистки повітря від сполук аміаку

Характеристика забруднювача: Аміак (NH_3)

«Благородний газ», запах чути навіть при малих концентраціях.

Легкий газ (17 г/моль). Якщо врахувати, що середня молярна маса повітря складає 29 г/моль, то відносна концентрація аміаку по повітрю дорівнює 17:29-0,59.

Аміак добре розчиняється у воді (в 1 об'ємі води розчиняється 750 об'ємів аміаку).

По характеру дії на живі організми аміак відноситься до подразнюючих речовин (він викликає подразнення органів дихання та слизових оболонок).

Максимально разова ГДК 0,2 мг/м³, середньодобова ГДК 0,04 мг/м³, ГДК робочої зони 20 мг/м³. Клас шкідливості – IV.

Основними джерелами забруднення атмосфери аміаком є:

- Азотна промисловість;
- Содова промисловість (аміачний спосіб отримання соди);
- Нагрівальні печі, які працюють на рідкому та газоподібному паливі (пари, масла, аміак, ціаністий водень, пил) машино-будівні підприємства. Використовують аміак при виробництві аміачних добрив, азотної кислоти, в медицині для виробництва нашатирного спирту, при виробництві вибухових речовин.

Вибір та обґрунтування ефективного методу очистки

Із літературних даних можливі такі ефективні методи очистки від аміаку:

1. Абсорбційні методи
 - а) поглинання водою;
 - б) реакція із слабкими розчинами багато основних кислот.
2. Метод каталітичного окислення.
3. Термічне розкладання (спалювання) аміаку.

Оскільки аміак добре розчиняється у воді найчастіше на виробництві використовують метод поглинання водою, він не потребує особливого складного обладнання та великих затрат, але як недолік цього методу слід відмітити великі об'єми розчинів (аміачної води) та неможливість її тривалого зберігання, необхідно на самперед передбачити її транспортуван-

ня та подальшу реалізацію.[1]

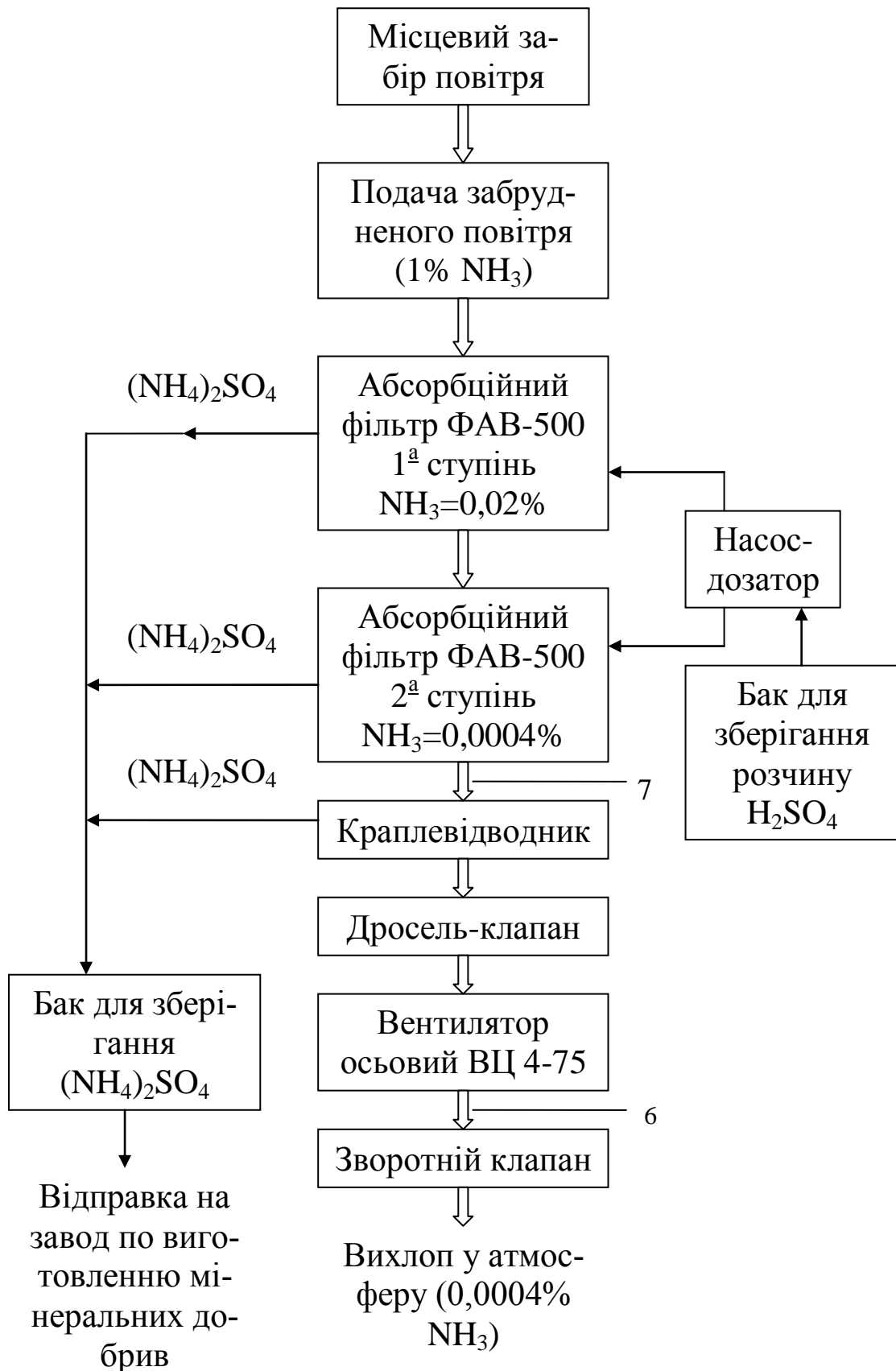
Хороші результати дає метод термічного спалювання аміаку, але на практиці майже не застосовується, для спалювання використовується метан (температура досягає 750 градусів).[2]

В курсовому проекті ми використовуємо абсорбційний метод очистки повітря від аміаку шляхом його реакції із слабкими розчинами багатоосновних кислот оскільки цей метод не потребує дорогого обладнання та специфічних реактивів, його простота та порівняно невеликі затрати на очистку, що дуже важливо сьогодні, дозволяють проводити очистку до допустимих нормативів забрудненого аміаком повітря.

Вибір параметрів очистки. Технологічна схема.

Забруднення аміаком повітря через місцеві повітрязаборні споруди по повітропроводах попадає на волокнисті абсорбційні фільтри (ФАВ-500). Насоси дозатори подають на фільтри шляхом розбрискування (зрошення – для збільшення поверхні взаємодії) розчин сірчаної кислоти, який вступає у взаємодію з аміаком. Отриманий в результаті реакції розчин $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ накопичується в спеціально передбаченій для цього ємності (бак), а очищене повітря за допомогою вентилятора через краплевідводник викидається в атмосферу.

Технологічна схема очистки повітря від аміаку та специфікація обладнання, яке застосовується при цьому приведена на малюнку 1, таблиці 1.



Малюнок 1. – Технологічна схема очистки повітря від аміаку.

Таблиця 1. – СПЕЦИФІКАЦІЯ.

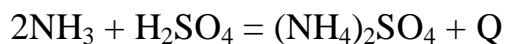
Позиція	Найменування	Марка (тип)	Кількість	Примітка
1	Вентилятор осьовий №3.15	ВЦ 4-75	1 шт.	
2	Насос-дозатор 0=100...400 літрів	НД-400/16	2 шт.	
3	Резервуар для зберігання кислотного розчину	Індив.	1 шт.	V=2,0 метри куб.
4	Резервуар для відпрацьованого розчину	Індив.	1 шт.	V=3,0 метри куб.
5	Місцевий забір повітря	Індив.	2 шт.	
6	Повітропровід (діаметр 250)	ГОСТ 19904-94	10,0 м.	
7	Повітропровід (діаметр 200)	ГОСТ 19904-94	13,0 м.	
8	Зворотній клапан (діаметр 250)	серія 5.904-41	1 шт.	
9	Дросель-клапан (діаметр 200)	Серія 1.409-39	1 шт.	
10	Фільтр абсорбційний волокнистий	ФАВ-500	2 шт.	
11	Кількість розчину H ₂ SO ₄			
	50%		171,78 л.	
	10%		858,9 л.	
	5%		1717,8 л.	

Періодичність зміни завантаження фільтрів залежить від ступені забруднення повітря, чим більший буде вміст аміаку в повітрі тим частіше потрібно буде міняти фільтри.

Перед пуском в роботу необхідно переконатись, що системи підготовки, розподілення та регенерації рідких та твердих поглиначів готові до роботи, кількість та якість поглиначів, якого ми використовуємо, відповідає встановленим нормам.

Хімізм методу

Розглянемо абсорбційний метод очистки повітря від аміаку за допомогою розчину сірчаної кислоти.



Реакція зворотня.

Таблиця 2.

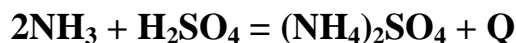
Показники	x ↓	r ↓	Регламент
t	↓	↑	t атм.
P	↑	↑	P сист.
C(H ₂ SO ₄)	↑	↑	C(H ₂ SO ₄) до кристал.
F	не впливає	↑	розбрикування

Ступінь очистки збільшується згідно закономірностям кінетики. Реакція гетерогенна, швидкість реакції збільшується при збільшенні поверхні взаємодії, тому доцільно подавати сірчану кислоту вприскуванням (зрошенням).

Розрахунок ступеню очистки

Завдання: Матеріальний баланс очистки на 1000 м³ газу і концентрації забруднювача – 1%.

1. Знайдемо масу аміаку, яка знаходиться в 1000 м³ газу, виходячи із заданої концентрації забруднювача 1%.



V(газу)=1000 м³; C(NH₃)=1%; V(NH₃)=10 м³;

m (NH₃) = [V(NH₃)*M(NH₃)]/22,4=[10*17]/22,4=7,6*10³(г)=7,6(кг).

Розрахунок проведено для 100% ступеня очистки повітря від аміаку, що на практиці дуже важко досягти використовуючи один контур очистки. На практиці [2] досягається приблизно 98% ступінь очистки, тому ми отриману масу m(NH₃) множимо на 0,98:

$$m(\text{NH}_3) = 7,6 * 0,98 = 7,45 \text{ (кг)}$$

Враховуючи перед аміаком коефіцієнт 2 – m (NH₃) = 14,9 (кг).

2. Знайдемо масу сірчаної кислоти, яка необхідна для реакції:

$$M(\text{NH}_3)/m(\text{NH}_3) = M(\text{H}_2\text{SO}_4)/m(\text{H}_2\text{SO}_4);$$

M(NH₃)=17; m(NH₃)=14,9(кг); M(H₂SO₄)=98;

M(H₂SO₄)=[m(NH₃)* M(H₂SO₄)]/ M(NH₃)=[14,9*98]/17=85,89(кг)

В даному випадку ми провели розрахунок для 100% концентрації кислоти, на практиці ж використовують розчини кислот.

Так, для реакції необхідно:

171,78 кг 50% розчину (H₂SO₄);

858,9 кг 10% розчину (H₂SO₄);

1717,8 кг 5% розчину (H₂SO₄).

3. Знайдемо масу речовин (NH₄)₂SO₄, яка отримується в результаті даної реакції.

M(NH₃)/ m(NH₃)= M(NH₄)₂SO₄/ m(NH₄)₂SO₄;

M(NH₄)₂SO₄=122

m(NH₄)₂SO₄ = [m(NH₃)* M(NH₄NO₃)]/ M(NH₃) = [14,9*122]/17 =106,93 (кг).

Отже для очистки 1000 м³ газу при концентрації забруднювача 1% необхідно:

171,78 кг 50% розчину (H₂SO₄);

858,9 кг 10% розчину (H_2SO_4);

1717,8 кг 5% розчину (H_2SO_4).

В результаті очистки ми отримуємо 106,93 (кг) $(NH_4)_2SO_4$.

Досягти 100% очистки повітря від аміаку за допомогою одного контуру (1^а ступінь) волокнистого абсорбційного фільтру неможливо, тому частково очищене від аміаку повітря подається на доочистку на волокнистий фільтр (2^{го} ступінь), який послідовно підключений до основного контуру.

Після першого ступеню очистки концентрація аміаку в очищеному повітрі буде:

$$98 = [(1-X_1)/1]*100; X_1=0,02\%$$

Після другого ступеню очистки концентрація аміаку становитиме:

$$98 = [(0,02-X_2)/0,02]*100; X_2=0,0004\%$$

Концентрація аміаку розраховується з порівняння:

$$E = [(K^{до} - K^{після}) / K^{до}] * 100, \%$$

де E – ефект очистки, %;

$K^{до}$ – концентрація забруднювача до апарату, % або mg/m^3 ;

$K^{після}$ – концентрація забруднювача після апарату, % або mg/m^3 .

Висновки

Абсорбційний метод очистки повітря від сполук аміаку шляхом реакції аміаку із слабкими розчинами багатьох основних кислот дає змогу з порівняно невеликими витратами, що особливо важливо сьогодні, очистити повітря до допустимих нормативів.

Література

1. Торочешников Н.С., Радионов А.И., Кельцев Н.С., Крушин В.Н. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1981. – 386 с.
2. Семенова Т.А., Лейтес И.Л. Очистка технологических газов. – М.: Химия, 1977. – 488 с.
3. Банин А.П. Эффективность мероприятий по охране природных ресурсов. – М.: Стройиздат, 1977. – 207 с.
4. Екологія і закон: Екологічне законодавство України. У 2-х кн. / Відповідальний редактор докт. юрид. Наук, професор, заслужений юрист України, академік УЕАН В.І. Андрейцев. – К.: Хрінком Інтер, 1977. – кн. 1 – 704 с., кн. 2 – 576 с..

*Природа завжди правдива,
Завжди серйозна,
Завжди сувора,
Вона завжди права.*

Йоганн Гете.

ГЛАВА 4

Варианты заданий на курсовой проект

Вариант 1

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки загрязненного воздуха от газа и пара, которые получаются в результате сжигания осадка канализационной станции в г. Винница в печах с псевдоожиженным слоем при следующих исходных данных:

Наибольшее развитие в настоящее время приобретает технология сжигания осадка в псевдоожиженном слое. (Рисунок 1) Эта технология обеспечивает наиболее высокую экологическую безопасность, относительную простоту в эксплуатации, надежность в работе благодаря отсутствию механических движущихся частей, что позволяет увеличить ресурс работы до 50 лет; возможность компактного размещения установок сжигания; эффективного сгорания осадка за счет высокой турбулентности, температуры и времени сгорания; высокую эффективность очистки дымовых газов.

Нормальный процесс горения в печах поддерживается за счет органической составляющей обезвоженного осадка, который в данном случае рассматривается как топливо. Содержание органической части в большинстве осадков колеблется от времени года и прочих условий и составляет порядка 40-50 %. Горение осадка происходит при температуре 850°C в течение 2-5 с. Осадок подается непосредственно в слой песка насосами через форсунки. В процессе сжигания осадка выделяется теплота, которая частично используется для отопления помещения станции и жилых близрасположенных кварталов.

При проектировании установок пылегазоочистки должны быть заложены жесткие украинские и европейские требования к выбросам загрязняющих веществ. Очистка дымовых газов должна осуществляться в три стадии: электрофильтр, кислотная и щелочная промывка (Рисунок 1). Это вариант «мокрой» пылегазоочистки. Улавливание золы происходит в основном на электрофильтрах, эффект задержания золы составляет 99,9 %.

За счет следующих 2-х ступеней дымовые газы очищаются от соединений тяжелых металлов, фосфора и серы. Содержание химических соединений и металлов в золе показано в таблице.

Количество осадка образующего на канализационной станции в г. Вин-

ницы – 1900 м³/сут при влажности 98 %.

После обезвоживания осадка станет – 1558 м³/сут при влажности 80 %.

Таблица 1. - Химический состав золы осадков.

Показатель	Массовая доля, %	Показатель	Массовая доля, %
SiO ₂	54,2	Co	0,053
Al ₂ O ₃	14,3	S	0,51
MgO	3,1	C	0,18
CaO	7,4	Mn	0,33
Fe	8,3	Pb	0,041
P ₂ O ₅	11,3	Na	0,93
Ni	0,033	K	4,8
Cu	0,077	Ti	0,61
		Cr	0,059
		Cd	0,0033
		Zn	0,354
		H ₂ O	0,8

Зола представляет собой пылящий материал с насыпной массой 600-750 кг/м³ в естественном состоянии и 780-850 кг/м³ в сухом состоянии, влажность золы не более 25 % массы.

До очистки:

- Количество осадка – 1558 м³/сут при влажности 80 %.
- Состав газа: двуокись углерода (CO₂=7,8 г/м³), водяные пары, азот (N₂=78 г/м³);
- CO=0,3 г/м³; NO_x=0,1 г/м³.
- Температура на входе в электрофильтр – Т на вх.=800°С;
- Температура на выходе Т на вых.=120°С;
- Отходящие газы содержат пыль 20 % количества сухого вещества осадка;
- Производительность по испаряемой влаге – 2,5-3,3 т/ч;
- Производительность по сухому веществу – 0,9-1,2 т/ч;
- Влажность осадка до сушки – 65-85 %;
- В высушенном осадке сточных вод содержится:
Свинца–200, хрома–700, кадмия–100, марганца–500, меди–200, цинка–2500, никеля–100 (г/м³).

После очистки:

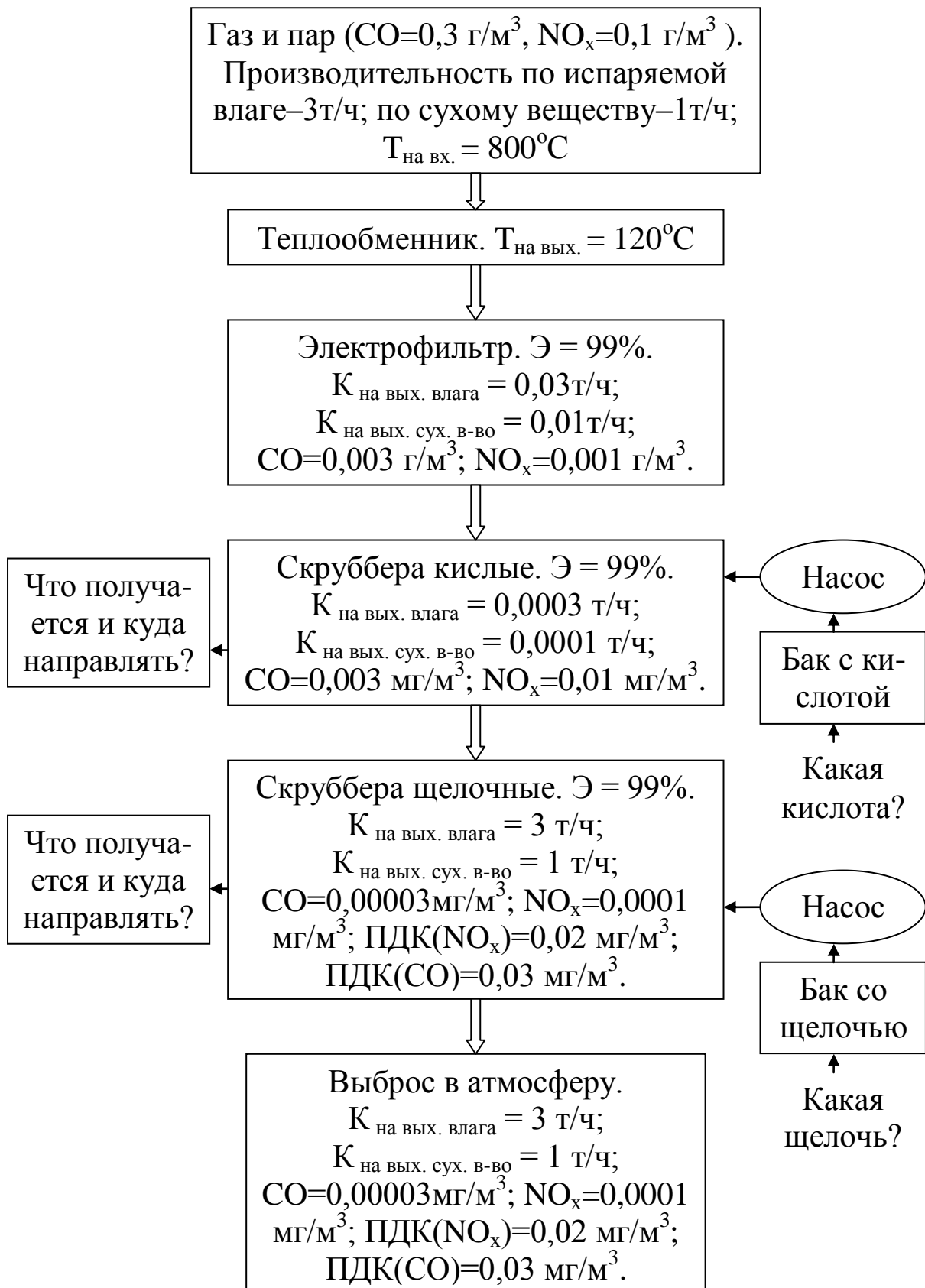
- ПДК NO_x=0,02 мг/м³;
- ПДК CO=0,03 мг/м³;
- Влажность осадка после сушки – 30-50 %;
- ПДК CO₂=1,3 г/м³; (по объемному весу 0,07 %);
- ПДК N₂=0,52 г/м³.

Литература

1. Евилевич А.З. Утилизация осадков сточных вод. – М.: Стройиз-дат, 1979. - 87 с.
2. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. – М.: Стройиз-дат, 1988. – 256 с.
3. Гюнтер Л.И. Состояние и перспективы обработки, утилизации осадков сточных вод (по материалам 4 Международного конгресса по управлению отходами «Вэйст Тэк»-2005)//ВСТ, 2005, № 12, ч.2.–с.5-9.
4. Оборудования для обезвоживания осадков водоочистных сооружений Т.Б. Вершинина, Е.А. Пономаренко, А.П. Сахно и др. // ВСТ, 2005, №9. - с.21-24.
5. Герасимов Г.Н. BIOLYSIS – способ сокращения объема осадков сточных вод // ВСТ, 2006, №5. – с. 41-44.
6. Д-р Дорис Тамер (Фирма «АНДРИТЦ АГ», Австрия) Механическая и термическая обработка осадка сточных вод // ВСТ, 2007, №2.–с. 46-47.
7. Керин А.С., Нечаев И.А. ленточные фильтр-прессы и сетчатые сгустители технологии обработки осадков//ВСТ, 2005, №5.–с.41-44.
8. Штонда Ю.И., Зубко А.Л. Опыт работы и обезвоживание осадков сточных вод на сооружениях канализации г. Алушты // ВСТ, 2007, №3. - с. 37-40.
9. Технологическая линия по утилизации золы сжигания осадка. А.Н. Беляев, А.И. Дюк, М.В. Кнатько и др. // ВСТ, №7, ч.2. – с.45-47.
10. Соколов Л.И. Использование осадков сточных вод при производстве стройматериалов // Экология и промышленность России, февраль, 2006 г. – с.18-20.
11. Касатки Г.А. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1971. – с.616-669.
12. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск: Континент. 2006. – с.256.
13. Державні санітарні правила охорони атмосфери повітря населених міст (від забруднення хімічними і біологічними речовинами) офіційне видання ДСП 201-97 К.1997 р.
14. Долина Л.Ф., Бушина Т.Л. Технологический комплекс по обработке и утилизации осадка сточных вод // Вода: проблемы и решения: материалы VIII научн.-практ. конф., г. Днепропетровск, 10.12.2007г. Д.: Видавничо-творчий центр «Гамалія»,2008.-с.161-164.



Рисунок 1. – Технологическая схема обработки осадка, канализационной станции города Винницы.



Природу считают второй Божественной книгой.

Джеймс Закрисон, проповедник

Вариант 2

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки загрязненного воздуха от газа и пара, которые получаются в результате сжигания осадка канализационной станции в г. Полтава в печах с псевдооживленным слоем при следующих исходных данных:

Наибольшее развитие в настоящее время приобретает технология сжигания осадка в псевдооживленном слое (Рисунок 1). Эта технология обеспечивает наиболее высокую безопасность, относительную простоту в эксплуатации, надежность в работе благодаря отсутствию механических движущихся частей, что позволяет увеличить ресурс работы до 50 лет; возможность компактного размещения установок сжигания; эффективного сгорания осадка за счет высокой турбулентности, температуры и времени сгорания; высокую эффективность очистки дымовых газов.

Нормальный процесс горения в печах поддерживается за счет органической составляющей обезвоженного осадка, который в данном случае рассматривается как топливо. Содержание органической части в большинстве осадков колеблется от времени года и прочих условий и составляет порядка 40-50%. Горение осадка происходит при температуре 850°C в течение 2-5 с. Осадок подается непосредственно в слой песка насосами через форсунки. В процессе сжигания осадка выделяется теплота, которая частично используется для отопления помещения станции и жилых близрасположенных кварталов.

При проектировании установок пылегазоочистки должны быть заложены наиболее жесткие украинские и европейские требования к выбросам загрязняющих веществ. В нашем варианте используется метод «сухой» пылегазоочистки, который предусматривает добавку после электрофилтра в дымовые газы бикарбоната натрия и активированных углей (АУ), а затем поступление газов на рукавные фильтры (Рисунок 1). Это вариант «мокрой» пылегазоочистки. Улавливание золы происходит в основном на электрофилтрах, эффект задерживания золы составляет 99,9%.

За счет следующих 2-х ступеней, дымовые газы очищаются от соединений тяжелых металлов фосфора и серы. Содержание химических соединений и металлов в золе показано в таблице.

Количество осадка образующего на канализационной станции в г. Полтаве – 1900 м³/сут при влажности 98 %.

После обезвоживания осадка станет – 1558 м³/сут при влажности 80 %.

Таблица 1. - Химический состав золы осадков.

Показатель	Массовая доля, %	Показатель	Массовая доля, %
SiO ₂	54,2	Co	0,053
Al ₂ O ₃	14,3	S	0,51
MgO	3,1	C	0,18
CaO	7,4	Mn	0,33
Fe	8,3	Pb	0,041
P ₂ O ₅	11,3	Na	0,93
Ni	0,033	K	4,8
Cu	0,077	Ti	0,61
		Cr	0,059
		Cd	0,0033
		Zn	0,354
		H ₂ O	0,8

Зола представляет собой пылящий материал с насыпной массой 600-750 кг/м³ в естественном состоянии и 780-850 кг/м³ в сухом состоянии, влажность золы не более 25 % массы.

Состав газа до очистки:

- Количество осадка – 1558 м³/сут при влажности 80 %.
- Двуокись углерода (CO₂=7,8 г/м³), водяные пары, азот (N₂=78г/м³); CO=0,3 г/м³; NO_x=0,1 г/м³.
- Температура на входе в электрофильтр – Т на вх.=800°С;
- Температура на выходе Т на вых.=120°С;
- Отходящие газы содержат пыль 20 % количества сухого вещества осадка;
- Производительность по испаряемой влаге – 2,5-3,3 т/ч;
- Производительность по сухому веществу – 0,9-1,2 т/ч; Влажность осадка до сушки – 65-85 %;
- В высушенном осадке сточных вод содержится:
Свинца–200, хрома–700, кадмия–100, марганца–500, меди–200, цинка–2500, никеля–100 (г/м³).

После очистки:

- ПДК NO_x=0,02 мг/м³;
- ПДК CO=0,03 мг/м³;
- Влажность осадка после сушки – 30-50 %.



Рисунок 1. – Технологическая схема обработки осадка, канализационной станции города Полтавы.

Литература

1. Евилевич А.З. Утилизация осадков сточных вод. – М.: Стройиз-дат, 1979. - 87 с.
2. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. – М.: Стройиз-дат, 1988. – 256 с.
3. Гюнтер Л.И. Состояние и перспективы обработки, утилизации осадков сточных вод (по материалам 4 Международного конгресса по управлению отходами «Вэйст Тэк»-2005)//ВСТ, 2005, № 12, ч.2.–с.5-9.
4. Оборудования для обезвоживания осадков водоочистных сооружений Т.Б. Вершинина, Е.А. Пономаренко, А.П. Сахно и др. // ВСТ, 2005, №9. - с.21-24.
5. Герасимов Г.Н. BIOLYSIS – способ сокращения объема осадков сточных вод // ВСТ, 2006, №5. – с. 41-44.
6. Д-р Дорис Тамер (Фирма «АНДРИТЦ АГ», Австрия) Механическая и термическая обработка осадка сточных вод // ВСТ, 2007, №2.–с. 46-47.
7. Керин А.С., Нечаев И.А. ленточные фильтр-прессы и сетчатые сгустители технологии обработки осадков // ВСТ, 2005, №5.–с.41-44.
8. Штонда Ю.И., Зубко А.Л. Опыт работы и обезвоживание осадков сточных вод на сооружениях канализации г. Алушты // ВСТ, 2007, №3. - с. 37-40.
9. Технологическая линия по утилизации золы сжигания осадка. А.Н. Беляев, А.И. Дюк, М.В. Кнатько и др. // ВСТ, №7, ч.2. – с.45-47.
10. Соколов Л.И. Использование осадков сточных вод при производстве строительных материалов // Экология и промышленность России, февраль, 2006 г. – с.18-20.
11. Касаткин Г.А. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1971. – с.616-669.
12. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск: Континент. 2006. – с.256.
13. Державні санітарні правила охорони атмосфери повітря населених міст (від забруднення хімічними і біологічними речовинами) офіційне видання ДСП 201-97 К.1997 р.
14. Долина Л.Ф., Бушина Т.Л. Технологический комплекс по обработке и утилизации осадка сточных вод // Вода: проблемы и решения: материалы VIII научн.-практ. конф., г. Днепропетровск, 10.12.2007г. Д.: Видавничо-творчий центр «Гамалія»,2008.-с.161-164.

Но превосходство знания в том, что мудрость дает (т. е. может спасти) жизнь владеющему ею.

Библия. Книга Екклесиаста 7:12

Вариант 3

Спроектировать и рассчитать схему очистки выбросов промышленного воздуха на гальваническом участке Луганского тепловозостроительного завода при следующих исходных данных:

Таблица 1. - Удельное количество загрязняющих веществ, выделяющихся с поверхности гальванических ванн при различных технологических процессах.

Процесс	Вещество	Количество, г/(ч*м ²)
1	2	3
<i>1. Обезжиривание изделий:</i>		
а) органическими растворителями	Бензин	4530
	Керосин	1560
	Уайт-спирит	5800
б) химическое в растворах щелочи	Едкая щелочь	1,0
в) электрохимическое	Едкая щелочь	39,6
<i>2. Химическое травление изделий:</i>		
а) в растворах хромовой кислоты и ее солей при (t > 50°C)	Хромовый ангидрид	0,02
б) в растворах щелочи при (t > 50°C)	Едкая щелочь	198
в) разбавленных нагретых (t > 50°C) и концентрированных растворах серной кислоты	Серная кислота	25,2
г) в растворах соляной кислоты концентрацией, г/л	Хлористый водород	<200
		200-250
		250-300
		300-350
		350-500
		500-1000

Продолжение таблицы 1

1	2	3
д) в разбавленных нагретых ($t > 50^{\circ}\text{C}$) и концентрированных растворах ортофосфорной кислоты	Фосфорная кислота	2,20
е) в растворах, содержащих фтористоводородную кислоту и ее соли концентрацией, г/л <10 10-20 20-50 100-150 105-200 >200	Фтористый водород	1,0 5,0 10,0 36,0 42,0 72,0
<i>3. Снятие старых покрытий:</i>		
а) олова и хрома	Едкая щелочь	39,6
б) меди	Хромовый ангидрид	36,0
в) никеля и серебра	Серная кислота	25,2
<i>4. Полирование:</i>		
а) химическое; в концентрированных холодных $t < 50^{\circ}\text{C}$ растворах ортофосфорной кислоты в разбавленных растворах, содержащих азотную кислоту концентрацией более 100 г/л; в нагретых разбавленных растворах, содержащих серную кислоту	Фосфорная кислота	2,2
	Азотная кислота и оксиды азота	10,8
	Серная кислота	25,0
б) электрохимическое в растворах, содержащих хромовую кислоту или ангидрид хромовый концентрацией 30-60 г/л; в растворах, содержащих серную кислоту, концентрацией 150 г/л; в концентрированных хо-	Хромовый ангидрид	7,2
	Серная кислота	25,2
	Фосфорная кислота	18,0

Продолжение таблицы 1

1	2	3
водных растворах орто-фосфорной кислоты		
<i>5. Нанесение покрытий на изделия:</i>		
а) электрохимическая обработка в растворах хромовой кислоты концентрацией 150-300 г/л при силе тока, большей или равной 1000А (хромирование, анодирование, деканирование)	Хромовый ангидрид	36,0
б) электрохимическая обработка в растворах хромовой кислоты концентрацией 30-100 мг/л при силе тока, меньшей или равной 500А (анодирование магниевых сплавов), а также химическое оксидирование алюминия и магния	То же	3,6
в) химическая обработка стали в растворах хромовой кислоты и её солей при $t > 50^{\circ}\text{C}$ (осветление, пассивация, наполнение и пропитка, обработка в растворе хромпика)	Хромовый ангидрид	0,02
г) химическая обработка в растворах щелочи при $t > 50^{\circ}\text{C}$ (получение металлических покрытий контактным способом, оксидирование стали и чугунов)	Едкая щелочь	198,0
д) электрохимическая обработка в растворах щелочи (цинкование, кадрирование, покрытие сплавом медь-цинк, тонирование и окрашивание)	То же	39,6

Продолжение таблицы 1

1	2	3
е) химическая обработка в растворах соляной кислоты в концентрациях до 200 г/л (деканирование, железнение и др.)	Хлористый водород	1,1

Характеристика гальванического производства

На железнодорожном транспорте гальваническое производство используется для повышения коррозионной стойкости, износоустойчивости и улучшения декоративного вида изделий. Гальванические покрытия наносят из водных растворов или расплавов солей с помощью электролиза. При этом образуются токсичные сточные воды, которые нельзя сбрасывать в водоемы и канализацию, а очистка их механическими и биохимическими методами неэффективна. Гальванические предприятия являются источниками поступления в окружающую среду высоко токсичных тяжелых металлов (хром, никель, свинец, медь, кадмий, цинк, олово и др.), которые даже в небольших количествах приводят к тяжелым заболеваниям внутренних органов, сосудисто-сердечным нарушениям, раку, мутагенным эффектам.

Перед нанесением гальванического покрытия изделие очищают, обезжиривают и протравливают, т.е. удаляют поверхностную пленку окислов. Обезжиривание производится химическим или электролитическим методом. Растворителем при химическом обезжиривании служат растворы едкого натра, соды, поташа, фосфорнокислого и кремнекислого натрия или органические растворители, керосин, бензин, трихлорэтан. Обезжиривают в специальных ваннах, затем изделия перемещают в ванны для травления. Процесс травления включает: собственно травление (преимущественно кислотой), промежуточную и окончательную промывку, а иногда и промежуточную нейтрализацию. При травлении применяют 5-10%-ный раствор серной или соляной кислоты, а для медных или латунных изделий – 3-5%-ный раствор цианистого калия. Некоторые легко растворимые в щелочах металлы протравливают в 10-20%-ном растворе едкого натра или калия.

Гальванические покрытия наносят на поверхность металлических изделий путем электролиза в ваннах, заполненных электролитом. Покрытие изделий производится в ваннах с цианистым, кислым или щелочным раствором. После каждой операции изделия промывают горячей и холодной водой.

Меднение осуществляют в щелочных, цианистых или кислых ваннах. В цианистых ваннах электролит содержит 25 г/л цианистой меди, 6-10 г/л цианистого натрия, 10 г/л сернокислого натрия. Кислые ванны содержат 200-250 г/л медного купороса и 50-75 г/л серной кислоты.

Цинкование производится в щелочных и кислых ваннах. Щелочные ван

ны составлены из сернокислого цинка 160 г/л и едкого натра 200 г/л. Кислые ванны содержат 200 г/л сернокислых солей цинка, 25-30 г/л алюминия и 30 г натрия.

Сточные воды гальванических цехов образуются за счет промывки деталей в проточных ваннах.

Основные загрязнения гальванических цехов – простые и комплексные цианиды, а также соединения меди, цинка и хрома.

Загрязненность воздуха гальваническим производством

На предприятиях по ремонту подвижного состава изготавливаемые и ремонтируемые запасные части подвергаются гальванопокрытиям, окраске, в большем объеме производятся сварочные и газорезные работы, цветное и медное литье, выплавка металла.

В атмосферу выбрасывается при этом оксиды углерода и азота, сернистый ангидрид, фенол, формальдегид, свинец, высокотоксичные оксиды ванадия, никеля. Из общего количества загрязненных веществ на литейное производство приходится 60-65 %, на котельные – 20-30 %, а на остальные – 8-15 %.

При гальванической обработке

Валовые выбросы загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$M_{\text{пок}} = 10q_{\text{пок}}FtnK_{\text{в}}(1 - 0,01\eta A), \text{ кг/год}$$

где F – площадь зеркала ванны, м^2 ;

t – время обезжиривания в день, ч/день;

n – число рабочих дней в году, день/год;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент, зависящий от агрегатного состояния вещества;

η – эффективность очистки улавливающего оборудования, в %;

A – коэффициент, учитывающий исправную работу очистного оборудования.

Удельный выход сточных вод для крупных предприятий осуществляется за год более $300\,000\text{ м}^2$ гальванопокрытий составляет $1,9\text{ м}^3$, а для мелких 6500 м^3 загрязненной воды на 1 м^2 гальванопокрытия.

Литература

1. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск: Континент. 2006 – 256с.
2. Белов С.В. Охрана окружающей среды. – М.: Высшая школа, 1991. – 319с.
3. Гаврилина Л.Г. Экология и гальваническое производство // Машиностроитель, № 8, с. 14.
4. Вавельский М.М., Чебан Ю.М. Защита окружающей среды от химических выбросов промышленных предприятий. – М.: Химиздат, 1989. – 213с.
5. Пугачев Е.А. Методы и средства защиты окружающей среды в легкой промышленности. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 256с.

6. Чаусов Ф.Ф., Германов Ю.И. Эффективные средства очистки воздуха // Экология и промышленность России. 2001. Июль, с. 4-6.
7. Державні санітарні правила охорони атмосфери повітря населених міст (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання ДСП 201 – 97.- Київ. 1997.
8. Защита атмосферы от промышленных загрязнений, том 1, 2. Справочник. - М.: Металлургия, 1988.
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: Учебное пособие. / под ред. проф. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК МПС России, 1999. – 592с.
10. Очистка технологических газов / под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия, 1977. – 488с.
11. Апостолук С.О., Джин гирей В.С., Апостолук А.С. Промислова екологія: Навчальний посібник. – К.: Знання. 2005. – 474с.
12. Фомин Г.С., Фомина О.Н. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам / под ред. Подлепы С.А. – М.: Изд. Протектор, 1994. – 218с.
13. Журнал «Экология и промышленность России»(за разные годы)
14. Журнал «Экология промышленного производства» (за разные годы).
15. Журнал «Екологія. Реферативний журнал» (за різні роки).
16. Журнал «Екологія довкілля і ресурсозбереження» (за різні роки).
17. Журнал «Экология и промышленность» (за разные годы).

Разве мало вам того, что пасетесь на хорошей пажити, а между тем остальное на пажити вашей топчете ногами вашими, пьете чистую воду, а оставшуюся мутите ногами вашими.

/Библия. Иезекииль 34:18/

Вариант 4

Спроектировать схему и подобрать оборудование для очистки газовых выбросов от аэрозоля и паров после окрасочной камеры цеха окраски тепловозов Луганского тепловозостроительного завода при следующих исходных данных:

В окрасочной камере окраска изделий производится пневматическим распылителем.

Расход краски в смену – 30 кг; в кг/час – 3,75.

Количество растворителя в краске 60%; в кг/час – 2,25.

Количество очищаемого воздуха – 32 000 м³/час.

Доля краски, потерянной в виде аэрозоля – 30%.

Количество аэрозоля при окраске – 1,125 кг/час.

Доля растворителя, выделившегося при нанесении покрытия – 25%.

Доля растворителя, выделившегося при сушке – 75%.

Количество паров при окраске – 0,84 кг/час.

Количество паров при сушке – 1,68 кг/час.

Таблица 1. - Концентрация токсикантов в воздухе помещений при окраске тепловозов эмалью ХВ – 113

Вещество	Концентрация, мг/м ³		
	min	max	ПДК
Красочный аэрозоль	20	308	5
Свинец	0,136	0,54	0,01
Цинк	0,28	0,85	5
Трикрезилфосфат	0,05	0,15	0,7
Ацетон	227	960	200
Бутил ацетат	77,6	105	200
Толуол, ксилол	137,2	833,3	50

Литература

1. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. т.1, т.2. Справочник. – М.: Металлургия, 1988.
2. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: Учеб. пособ./ Под ред. проф. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК МПС России, 1999. – 592с.

3. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск: Континент. 2006. – 256с.
4. Очистка технологических газов./ Под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.А. – М.: Химия, 1977. – 488с.
5. Апостолюк С.О., Джигирей В.С., Апостолюк А.С. Промислова екологія: Навчальн. посібник. – К.: Знання, 2005. – 474с.
6. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201 – 97. – Київ. 1997.
7. Фомин П.С., Фомина О.Н. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам. Справочник./ Под ред. Подлепы С.А. – М.: Изд. Протектор, 1994. – 228с.
8. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы).
9. Журнал «Экология и промышленность» (за разные годы).
10. Журнал «Екологія. Реферативний журнал» (за різні роки).
11. Журнал «Экология промышленного производства» (за разные годы).
12. Журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності» (за різні роки).
13. Журнал «Экотехнологии и ресурсосбережение» (за разные годы).

Люди підкоряються законам природи навіть тоді, коли діють проти них.

Йоганн Вольфганг Гете (XVIII – XIX ст.)

Вариант 5

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки загрязненного воздуха от промышленно-пропарочной станции (ППС) на железнодорожной станции Пологи в Запорожской области при следующих исходных данных:

Средняя площадь, га:

- общая – 12;

- загрязненная – 3.

Площадь загрязненной территории – 25%.

Количество цистерн обрабатываемых в сутки – 100 шт/сут.

Пары, поступающие в воздух: ацетон, бензол, бутилацетат, бутиловый спирт, ксилол, метилэтилкетон, сольвент – нефть, толуол, уайт – спирт, хлорбензол, циклогексан, этилгликоляцетат, этиловый спирт, этилцеллозольв, этилацетат, формальдегид, бензин концентрацией от 10 до 150 мг/м³.

- Аммиак – максимальная разовая ПДК_{мр} – 0,2 мг/м³.

- Среднесуточная ПДК_{сс} – 0,04 мг/м³.

- Пары натрия ПДК – 1,5-2,0 мг/м³.

- Бензин – ПДК_{мр} – 5,0 мг/м³, ПДК_{сс} – 1,5 мг/м³.

- Ацетон – ПДК_{мр} – 0,35 мг/м³, ПДК_{сс} – 0,35 мг/м³.

- Бензол – ПДК_{мр} – 1,50 мкг/м³, ПДК_{сс} – 0,10 мкг/м³.

- Бутилацетат – ПДК_{мр} – 0,10 мг/м³, ПДК_{сс} – 0,10 мг/м³.

- Бутиловый спирт – ПДК_{мр} – 150 мг/л, ПДК_{сс} – 100 мг/л.

- Ксилол – ПДК_{мр} – 50 мг/л, ПДК_{сс} – 80 мг/л.

- Метилэтилкетон – ПДК_{мр} – 885 мг/м³, ПДК_{сс} – 590 мг/м³.

- Толуол – ПДК – 15 мг/л.

- Уайт – спирт – ПДК_{мр} – 500 мг/м³, ПДК_{сс} – 500 мг/м³.

- Хлорбензол – ПДК_{мр} – 0,10 мг/м³, ПДК_{сс} – 0,10 мг/м³.

- Циклогексан – ПДК – 1,4 мг/м³, ПДК_{сс} – 1,4 мг/м³.

- Этилгликоляцетат – ПДК_{мр} – 1,0 мг/м³.

- Этилацетат – ПДК_{мр} – 0,1 мг/м³, ПДК_{сс} – 0,1 мг/м³.

- Формальдегид – ПДК_{мр} – 0,005 мг/м³, ПДК_{сс} – 0,0047 мг/м³.

Щелочь – класс опасности – 2.

СПАВ – класс опасности – 2.

ПДК_{спав} – 1,5 мг/л.

Синтетические моющие средства: «Бриз», «Вихрь», «Лотос - автомат», «Юга 10 – 100 мг/м³».

Расход воды на наружную обмывку одной цистерны составят:

- обмывка с растворителем – 3,9 м³/цист.
- Обмывка горячей водой – 9,6 м³/цист.

В процессе пропарки одной цистерны выбросы в атмосферу газообразных веществ составляют около 6 кг.

На ППС производят пропарку, промывку, а также дегазацию вагонов. Несмотря на сокращение объема перевозок, на ППС в сутки может обрабатываться свыше 250 цистерн, а вредные выбросы составляют 1,5 т в сутки.^{*)}

^{*)} *Примечание.* На Украине всего 5 промывочно-пропарочных станций.

Литература

1. Природоохранная деятельность на железнодорожном транспорте Украины: проблемы и решения / Плахотник В.Н., Ярышкина Л.А., Сиранов В.И., Танишин В.Т., Савина Т.Л., Бойченко А.Н., - К.: Транспорт Украины, 2001. – 244с.
2. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. т.1, т.2. Справочник. – М.: Металлургия, 1988.
3. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: Учеб. пособ. / Под ред. проф. Зубрева Н.Ш – М.: УМК МПС России, 1999. – 592с.
4. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск: Континент. 2006. – 256с.
5. Очистка технологических газов. / Под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.А. – М.: Химия, 1977. – 488с.
6. Апостолюк С.О., Джигирей В.С., Апостолюк А.С. Промислова екологія: Навчальн. посібник. – К.: Знання, 2005. – 474с.
7. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201 – 97. – Київ. 1997.

*Не треба захищати природу,
Потрібно не заважати їй.
При керуванні природою
Помилятися ніяк не можна.*

Цицерон.

Вариант 6

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки загрязненного воздуха в рабочей зоне предприятия текстильно-галантерейной промышленности в г. Сумы при следующих исходных данных:

- Начальная степень запыленности воздуха $A_0 = 87,3 \text{ мг/м}^3$;
- Число анализируемых элементов – 34;
- ПДК, для каждого из 34 соединений этих элементов, рассчитанных с учетом коэффициента k ;
- b_i - содержание i -го элемента в образце.

Концентрация C каждого из 34 соединений в воздухе рабочей зоны и их ПДК приведены в таблице:

Таблица 1. – Результаты расчета степени запыленности воздуха рабочей зоны.

Элемент	k_i	$(\text{ПДК}_{\text{рз}})^{\text{min}}_i, \text{ мг/л}$	$b_i, \text{ мг/м}^3$	$C_i, \text{ мг/м}^3$
1	2	3	4	5
Al	3,20	$2 \cdot 10^{-3}$	3000	$2,486 \cdot 10^{-5}$
As	1,85	$3 \cdot 10^{-4}$	40	$1,916 \cdot 10^{-7}$
B	4,27	$1 \cdot 10^{-3}$	80	$8,845 \cdot 10^{-7}$
Ba	1,58	$5 \cdot 10^{-4}$	1000	$4,091 \cdot 10^{-6}$
Be	2,78	$1 \cdot 10^{-5}$	1	$7,199 \cdot 10^{-9}$
Bi	1,26	$5 \cdot 10^{-4}$	3	$9,788 \cdot 10^{-9}$
Ca	2,6	$5 \cdot 10^{-3}$	8000	$5,386 \cdot 10^{-5}$
Cd	1,43	$1 \cdot 10^{-4}$	3	$1,111 \cdot 10^{-8}$
Co	1,91	$5 \cdot 10^{-4}$	100	$4,946 \cdot 10^{-7}$
Cr	1,69	$1 \cdot 10^{-5}$	1000	$4,376 \cdot 10^{-6}$
Cu	1,74	$1 \cdot 10^{-3}$	100	$4,506 \cdot 10^{-7}$
Fe	2,37	$1 \cdot 10^{-3}$	30000	$1,841 \cdot 10^{-4}$
Ge	1,63	$2 \cdot 10^{-3}$	10	$4,221 \cdot 10^{-8}$
Hg	1,32	$1 \cdot 10^{-5}$	200	$6,836 \cdot 10^{-7}$
K	1,48	$1 \cdot 10^{-4}$	1000	$3,832 \cdot 10^{-6}$
Li	5,28	$1 \cdot 10^{-3}$	0,5	$6,836 \cdot 10^{-9}$
Mg	3,8	$1 \cdot 10^{-2}$	1000000	$9,84 \cdot 10^{-3}$

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Mn	1,93	$3 \cdot 10^{-4}$	400	$1,999 \cdot 10^{-6}$
Mo	1,42	$2 \cdot 10^{-3}$	1	$3,677 \cdot 10^{-9}$
Na	3,49	$5 \cdot 10^{-4}$	1000	$9,037 \cdot 10^{-8}$
Nb	1,29	$1 \cdot 10^{-2}$	1	$3,34 \cdot 10^{-9}$
Ni	1,36	$5 \cdot 10^{-5}$	3000	$1,056 \cdot 10^{-5}$
P	2,81	$1 \cdot 10^{-3}$	200	$1,455 \cdot 10^{-6}$
Pb	1,19	$1 \cdot 10^{-5}$	15	$4,622 \cdot 10^{-8}$
Sb	1,5	$2 \cdot 10^{-3}$	10	$3,884 \cdot 10^{-8}$
Se	1,43	$2 \cdot 10^{-4}$	8	$2,962 \cdot 10^{-8}$
Si	2,14	$2 \cdot 10^{-3}$	7000	$3,879 \cdot 10^{-5}$
Sn	1,33	$2 \cdot 10^{-3}$	5	$1,722 \cdot 10^{-8}$
Sr	1,36	$1 \cdot 10^{-3}$	20	$7,043 \cdot 10^{-8}$
Ti	2,28	$1 \cdot 10^{-2}$	300	$1,771 \cdot 10^{-6}$
Tl	1,12	$1 \cdot 10^{-5}$	50	$1,45 \cdot 10^{-7}$
U	1,18	$1,5 \cdot 10^{-5}$	8	$2,444 \cdot 10^{-8}$
Y	2,01	$1 \cdot 10^{-3}$	0,5	$2,602 \cdot 10^{-9}$
Zn	1,99	$3 \cdot 10^{-4}$	10000	$5,153 \cdot 10^{-5}$

Содержание каждого элемента не должна превышать значение ПДК_{рз}, а сумма индексов опасности каждого элемента не должна превышать 1, т.е.

$$C_i / (\text{ПДК}_{\text{рз}})_i + C_j / (\text{ПДК}_{\text{рз}})_j + \dots + C_n / (\text{ПДК}_{\text{рз}})_n \leq 1.$$

Источники загрязнения атмосферы на предприятиях текстильно-галантерейной промышленности.

Опасность загрязнения воздушной среды на предприятиях легкой промышленности связана с процессами химической обработки материалов. Вредные вещества выделяются в атмосферу во время приготовления отбеливающих, красильных и аппретирующих растворов, а также при дальнейшем их использовании в различных технологических процессах. Например, оксид углерода выделяется при опаливании материалов на газоопальных машинах. Используемая для беления различных видов материалов хлорная известь при растворении в воде образует гипохлорит натрия (NaOCl), при этом выделяется значительное количество пыли и хлора, вызывающих эрозию слизистой оболочки дыхательных путей и конъюнктивит глаз. При соединении хлора с водяным паром, находящимся в воздухе, образуется соляная и хлорноватистая кислота, вызывающая раздражение слизистой оболочки, кашель и удушье при концентрациях в воздухе 0,001 – 0,006 мг/л. Аналогичным действием обладает диоксид хлора выделяющийся при белении материалов хлоритом натрия.

При приготовлении концентрированных растворов гидроксида натрия

(до 250 г/л), используемых в процессах мерсеризации, образуется особо опасная пыль и аэрозоли. Использование гидроксида аммония (NH_3OH) на стадии заключительной отделки приводит к образованию аммиака, раздражающего слизистую оболочку глаз и дыхательных путей, а также кожу. Сероводород, относящийся к сильным токсическим газам, выделяется при нейтрализации и промывке готовых изделий, окрашенных сернистыми красителями.

Оксид азота NO выделяется в процессах диазотирования нафтоловых оснований на стадиях крашения материалов. Среди органических соединений основными загрязнителями атмосферы являются нафтолы, нитросоединения и амины ароматического ряда, применяемые при крашении нерастворимыми азокрасителями. Вдыхание паров или пыли этих соединений приводит к поражению нервной системы, печени и почек. В результате использования формальдегида в процессах заключительной отделки тканей, а также в период хранения на складах тканей, подвергнутых несминаемой отделке, происходит выделение паров формальдегида в воздух рабочих помещений. При концентрации формальдегида около 0,001 мг/л наблюдается раздражение глаз и верхних дыхательных путей. Увеличение концентрации до 0,025 мг/л может вызвать сильное раздражение слизистой оболочки.

Атмосферный воздух может загрязняться выделяющимися при заключительной отделке частицами, образующимися в результате конденсации летучих органических соединений, что обуславливает образование аэрозолей.

Наряду с химическими соединениями на различных стадиях производства продукции легкой промышленности в воздушную среду попадает большое количество пыли, например в приготовительных отделениях, где сырье подвергается значительному механическому воздействию.

Пыль оказывает токсическое (растворимая пыль) и фиброгенное (нерастворимая пыль) воздействие на человеческий организм. Растворимая пыль очень быстро попадает в систему кровообращения, а нерастворимая – через органы дыхания в легкие. Пыль, содержащая соединения кремния (прежде всего силикаты), может вызывать силикоз.

При расхромивании печатных валов в граверных цехах предприятий легкой промышленности в концентрированной соляной кислоте вместе с парами хлористого водорода возгоняется и оксид хрома (IV), который через заводскую вентиляцию выбрасывается в атмосферу. Анализ состава пыли, содержащейся на внешней стороне здания граверного цеха одной из фабрик, показал, что в ней содержится свыше 40% по массе CrO_3 .

В текстильно-галантерейной промышленности при производстве эластичной ленты и тесьмы используют латексную (полиуретановую) ленту, на которую необходимо наносить неорганическое покрытие (тальк), которое предохраняет латексную ленту от слипания. В процессе дальнейшей переработки латексной ленты на реальных и оплеточных машинах тальк осыпается и попадает в воздух рабочей зоны. Запыленность производственных помещений при этом

иногда достигает $80 - 90 \text{ мг/м}^3$, а в составе пыли в ряде случаев обнаруживают такие вредные компоненты, как соединения фосфора и свинца.

Одним из основных направлений производственной деятельности текстильно-галантерейной фабрики является выпуск резиновых нитей квадратного и прямоугольного сечений из латексной пластины. Общий годовой объем выпуска таких нитей составляет $250 - 300 \text{ т}$ для одного цеха. Если на латексной ленте содержится 3 г/кг талька и эмиссия составляет $30 - 40\%$, то годовое количество пыли, выбрасываемое в воздух рабочей зоны перерабатывающего цеха, составит $225 - 360 \text{ кг}$, или около 1 кг за рабочий день.

Следовательно, одной из основных производственных задач является разработка мероприятий, снижающих степень запыленности воздуха рабочей зоны, которая образуется в результате разрезания латексной пластины на специальном оборудовании.

Разработка мероприятий, снижающих степень запыленности воздуха рабочей зоны.

Снижение предприятием выбросов вредных веществ не только обеспечивает улучшение условий труда сотрудников, но и уменьшает негативные последствия, проявляющиеся в виде кислотных дождей, смога, накопления токсичных и канцерогенных веществ в организмах животных и рыб, пищевых продуктах и т. д., находящихся за десятки и сотни километров от предприятий.

Существующие системы локализации отходящих токсичных веществ не обеспечивают требуемой степени очистки, поэтому загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу, воздействуют на большие территории вокруг источников выброса, включая жилую зону. В данной работе представлена схема (Рисунок 4) очистки отходящих газов от токсичных веществ с использованием жидкостного устройства. От источника (1) по воздуховоду (2) отходящие газы вентилятором (3), работающим от электродвигателя (4), подаются в жидкостное устройство (5) для очистки воздуха от токсичных веществ. Устройство имеет ряд конусных насадок (6), в вершинах которых установлены форсунки (7), разбрызгивающие воду навстречу движущемуся загрязненному воздушному потоку. Между конусообразными насадками установлены перегородки (8), заканчивающиеся Цилиндрическими, коаксиально установленными относительно корпуса обечайками (9), нижние части которых находятся в заполненном водой коническом днище (10).

Устройство состоит из нескольких автономно работающих секций, каждая из которых представляет одну из ступеней очистки, образованных конусовидными насадками и Цилиндрическими обечайками. В этих секциях происходит трехкратное изменение направления движения загрязненного воздушного потока на обратное и орошение этих потоков навymi порциями поступающей из форсунки воды. При встрече потоков происходит коагуляция

твердых продуктов горения, растворение газообразных продуктов и слив загрязненной воды в коническое днище. Степень очистки воздушного потока достигает 98%.

Из конического днища загрязненная уловленными продуктами вода поступает в бак первичного отстоя 11, где происходит отделение твердого осадка. Осадок подлежит обезвоживанию и утилизации или использованию в качестве вторичных ресурсов.

Очищенная в баке первичного отстоя вода по трубопроводу (12) поступает в бак вторичного отстоя (13), в котором дополнительно очищается. После дополнительной очистки в баке (13) вода самотеком по трубе (14) попадает в бак (15), из которого с помощью насоса (16) попадает в очистное устройство для повторного использования в процессе воздухоочистке. Бак (15) имеет подвод резервной воды из водопровода (17).

Процесс очистки воздушного потока от вредных веществ полностью автоматизирован и механизирован. Неоспоримым преимуществом этого способа очистки воздуха от вредных веществ по сравнению с другими является улавливание не только твердых частиц, но и газообразных веществ. Например, в воде хорошо растворяется хлористый водород – в 100 г воды 73,2 г хлористого водорода при 20 °С. При взаимодействии хлористого водорода с каплями воды образуется туман соляной кислоты. Азотосодержащие продукты при взаимодействии с водой образуют азотную и азотистую кислоты. Цианистый водород вместе с каплями воды сортируется на поверхности твердой фазы и смывается в бак (13). Хорошо растворимы в воде формальдегид и ацетальдегид. В результате в баке (13) образуется кислая шихта, состав которой периодически контролируется. Добавляя в бак (13) щелочь, например товарную известь, получаем нейтральную воду и выпавшие в осадок компоненты. Таким образом, реализуется достаточно простой способ нейтрализации опасных веществ, выделяемых различными источниками.

Литература

1. Артемов А.В., Кузнецов В.К. Источники загрязнения атмосферы на предприятиях галантерейной промышленности // Экология и промышленность России, 2006, с.30.
2. Сычева Ю.В., Колотушкин В.В., Соловьёва Ю.В. Очистка газовых выбросов // Экология и промышленность России, 2007, с.28 – 29.
3. Защита атмосферы от промышленных загрязнений, т.1, т.2. Справочник. – М.: Металлургия, 1988.
4. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учеб. пособ. под ред. Зубрева Н.Ш. М.: УМК МПС России, 1990. – 592 с.
5. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск: Континент. 2006. – 256 с.
6. Очистка технологических газов / Под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л.–

М.: Химия, 1977. – 488 с.

7. Апостолук С.О., Джиги рей В.С., Апостолук А.С. Промислова екологія: навчальний посібник. – К.: Знання. 2005. – 477 с.

8. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201-97. Київ. – 1997.

9. Фомин Г.С., Фомина О.Н. Воздух контроль загрязнений по международным стандартам. Справочник / Под ред. Подлелы С.А. М.: изд. Протектор. 1994 – 228 с.

10. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы).

11. Журнал «Экология промышленного производства» (за разные годы).

12. Екологія. Реферативний журнал.

13. Журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності» (за різні роки).

14. Журнал «Экотехнология и ресурсосбережение» (за разные годы).

15. Журнал «Экология и промышленность» (за разные годы).

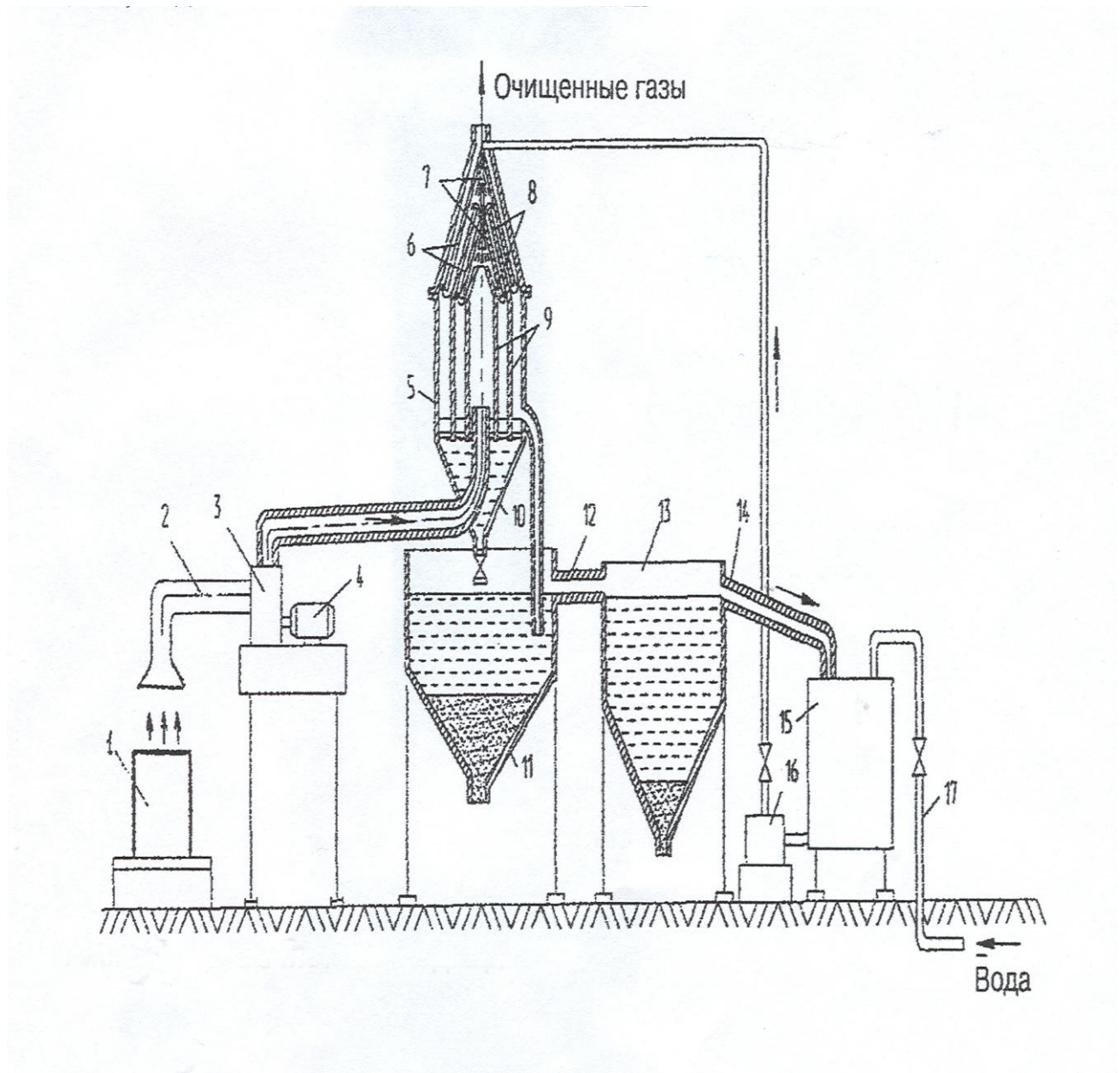


Рисунок 1. – Схема очистки отходящих газов.

Вариант 7

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки загрязненного воздуха от производства растворителей на лакокрасочном предприятии в г. Днепродзержинске при следующих исходных данных:

Таблица 1. – Выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду при производстве растворителя, в вес. %

Компоненты	Количество выбросов
Ацетон	0,24 – 2,4
Бензол	3,2
Бутилацетат	0,72 - 4
Бутиловый спирт	0,4 – 7,6
Ксилол	0,4 – 5,6
Метилизобутилектон	3,2
Метилэтилектен	4
Метилэтилектон	2,96
Пропилен карбонат	2,4
Сольвент-нафта	4 – 5,6
Толуол	1,96 – 4,96
Хлорбензол	4
Циклогексанон	1,2 – 4,8
Этилацетат	0,4 - 1,696
Этилглицольацетат	1,6 – 2,96
Этиловый спирт	0,616 – 5,6
Этилцеллозольв	0,24 – 5,6

Таблица 2. – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов.

Вещество	Предельно допустимые концентрации, мг/м ³	
	Максимальная разовая	Среднесуточная
1	2	3
Ацетон	0,35	0,35
Бензол	1,5	0,8
Бутилацетат	0,1	0,1
Бутиловый спирт	0,1	-
Ксилол	0,2	0,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Толуол	0,6	0,6
Хлорбензол	0,1	0,1
Циклогексанон	0,04	-
Этилацетат	0,1	0,1

Таблица 3. – Санитарно-гигиеническая оценка органических растворителей.

Растворитель	ПДК _{р.з.} , мг/м ³	ПДК _{и.р.} , мг/м ³	ПДК _{с.с.} , мг/м ³	Токсическое действие	Меры индивидуальной защиты
1	2	3	4	5	6
Ацетон	200	0,35	0,35	Сильное наркотическое действие.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких концентрациях изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха; при длительном контакте для защиты кожи рук перчатки из поливинилхлорида, хлорсульфированного полиэтилена и др.; биологические перчатки, пасты ПМ-1, ИЭР-1 и др., ожиряющие кремы «Питательный», «Янтарь», «Спермацетовый» и др.
Бензин, уайт-спирит	300	-	-	По токсическому действию аналогичны предельным и циклоалкановым углеводородам; бензины каталитиче-	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких концентрациях противогазы ДПА-5, ПШ-2 и др.: для

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
				ского крекинга токсичнее бензинов прямой гонки; пары авиационных бензинов токсичнее паров автомобильных бензинов; раздражающее действие на кожу.	защиты кожи рук пасты или биологические перчатки.
Бензол	5	1,5	0,8	Высокое токсическое действие вызывает сухость кожи, зуд, сильные кожные поражения.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких концентрациях противогазы ПШ-1, ПШ-2, РМП-62, ДПА; для защиты кожи мази «ИЭР», «Миколан», «Ялот», «Хиот», ПМ-1, мазь Селисского, ожиряющая мазь, биологические перчатки.
Бутилацетат	200	0,1	0,1	Наркотическое действие, раздражение слизистых оболочек; вызывает сухость кожи, может всасываться через нее.	Противогаз Марки А; в замкнутых помещениях шланговые респираторы с принудительной подачей воздуха; герметичные защитные очки; пасты и мази, биологические перчатки, ожиряющие кремы.
Бутиловый спирт	10	0,1	-	Наркотическое действие и раздражающее действие паров на	Те же, что для ароматических углеводородов.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
				слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей, а также на кожу.	
Ксилол	50	0,2	0,2	По токсическому действию аналогичен бензолу и толуолу; сильнее действует на кожу; раздражающее действие п-ксилола сильнее, чем m-ксилола.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких концентрациях противогазы ПШ-1, ПШ-2, РМП-62, ДПА; для защиты кожи мази «ИЭР», «Миколан», «Ялот», «Хиот», ПМ-1, мазь Селисского ожиряющая мазь, биологические перчатки.
Метиловый спирт	5	1	0,5	Сильный яд; чистый действует на кожу слабее, чем технический.	При высоких концентрациях противогаз марки А.
Метилэтилкетон	200	-	-	Сильное наркотическое действие.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких концентрациях изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха; при длительном контакте для защиты кожи рук перчатки из поливинилхлорида, хлорсульфированного полиэтилена и др., биоло-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
					гические перчатки, пасты ПМ-1, ИЭР-1 и др., ожиряющие кремы «Питательный», «Янтарь», «Спермацевый» и др..
Сольвент	100	-	-	Менее токсичен по сравнению с производственными бензола.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких концентрациях противогаз РМП-2, ПШ-2, ПШ-А, ДПА-5, АСМ-1.
Толуол	50	0,6	0,6	На нервную систему действует сильнее бензола; вызывает сухость и трещины кожи, зуд; быстро всасывается в кожу.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; При высоких концентрациях противогазы ПШ-1, ПШ-2, РМП-62, ДПА; для защиты кожи мази «ИЭР», «Ялот», «Хиот», ПМ-1, мазь Селисского, ожиряющая мазь, биологические перчатки.
Циклогексанон	10	0,04	-	Наркотическое действие; сильное раздражение слизистых оболочек; всасывается через кожу	При умеренных концентрациях противогаз марки А; При высоких концентрациях изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха; при длительном контакте для защиты кожи

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
					рук перчатки из поливинилхлорида, хлорсульфированного полиэтилена и др., биологические перчатки, пасты ПМ-1, ИЭР-1 и др.; ожиряющие кремы «Питательный», «Янтарь», «Спермацевый» и др.
Этилацетат	200	0,1	0,1	Наркотическое действие; сильное раздражение слизистых оболочек; всасывается через кожу.	Противогаз марки А; в замкнутых помещениях шланговые респираторы с принудительной подачей воздуха; герметичные защитные очки; пасты и мази, биологические перчатки, ожиряющие кремы.
Этиловый спирт	1000	5	5	Наркотическое действие; денатурированный спирт сильно действует на кожу.	При высоких концентрациях противогаз марки А.
Этилцеллозольв	240	-	-	Пары вызывают слабое наркотическое и раздражающее действие; легкое раздражение кожи, более сильное – слизистых оболочек.	Противогаз марки А; защитные герметичные очки.

ПДК_{р.з.} – концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны, при кото-

рой у работающих при ежедневном вдыхании в пределах 8 часов в течении всего трудового стажа не должно происходить заболеваний или отклонений в состоянии здоровья.

ПДК_{и.р.} – максимальная разовая концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна вызывать рефлекторных реакций в организме человека.

ПДК_{с.с.} – среднесуточная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на организм человека вредного воздействия в условиях длительного круглосуточного вдыхания.

Характеристика производства

Защита окружающей среды является важнейшей социально-экономической задачей.

В условиях промышленно развитого общества при всё возрастающем уровне развития промышленности, средств транспорта, индустриализации сельского хозяйства, добычи и переработки природных материалов происходит постепенное наступление на окружающую среду, ведущее к коренным, подчас необратимым ее изменениям.

Охрана окружающей среды от загрязнений – не только важнейшая социальная задача, но и серьезный фактор повышения эффективности общественного производства. Загрязнение атмосферы, водных источников и почвы приводит к снижению отдачи всех видов производственных ресурсов. Экономический ущерб от загрязнений окружающей среды проявляется в росте заболеваемости на селения, ускорении износа и прочее основных фондов и личного имущества граждан, падении продуктивности земельных, водных и лесных ресурсов.

Одним из опасных производств, для окружающей среды является лакокрасочное производство. Например, при производстве растворителя в воздух выделяются такие вредные вещества, как ацетон, бутиловый спирт, ксилол, циклогексанон, толуол и множество других. Состав и концентрация в воздухе загрязняющих веществ зависит от марки растворителя, а также от вида производства. Для безопасности здоровья рабочих в цехах производства необходимо следить за концентрацией загрязнений в воздухе, они не должны превышать установленных ПДК для рабочей зоны. Санитарно-гигиеническая оценка органических растворителей приведена в таблице 3.

В цехах проектируется вентиляция таким образом, чтобы ПДК не превышали допустимых уровней. С целью контроля внутри цехов предусматривается установка автоматических газосигнализаторов, подающих сигнал при приближении концентрации в воздухе паров растворителей и других взрывоопасных газов к предельно допустимой, а также при возникновении в помещении концентрации взрывоопасных газов, превышающей 20% нижнего предела воспламенения.

Число газоанализаторов и места их расположения выбирают из условий

обеспечения контроля за безопасностью в любой точке цеха, где может возникнуть опасность повышения ПДК. Контроль показаний и наблюдение за исправностью сигнализаторов осуществляют лаборатории в соответствии с порядком и сроками, установленными администрацией предприятия.

В тех случаях, когда содержание вредных веществ в контролируемой среде ниже нормативного, проведение дополнительных мероприятий по снижению концентрации вредных веществ не требуется. В случае превышения ПДК вредных веществ в контролируемой среде следует провести мероприятия, направленные на снижение уровня загрязнения.

Необходим контроль за содержанием вредных веществ и в атмосферном воздухе промышленных предприятий. В местах воздухозаборов концентрация вредностей должна быть не более 0,3 ПДК рабочей зоны промышленных предприятий. Для контроля состояния наружного воздуха кроме отбора проб и его лабораторного анализа используют приборы непрерывного и регистрации количества вредных веществ в окружающей атмосфере. ПДК некоторых вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест даны в таблице 2.

По степени воздействия на организм человека вредные вещества, входящие в состав лакокрасочных материалов, подразделяются на соответствующие классы опасности:

1 класс – чрезвычайно опасные: гексаметилендиизоцианат, свинец и его неорганические соединения, трикрезилфосфат с содержанием орто-изомеров более 3%;

2 класс – высоко опасные: бензол, гексаметилендиамин, дибутилфталат, дихлорэтан, толуиленидиизоцианат, фенол и другие;

3 класс – умеренно опасные: бутилакрилат, винилацетат, ксилол, красочная пыль, бутиловый спирт, пропиловый спирт, стирол и другие;

4 класс – мало опасные: аммиак, ацетон, бензин, скипидар, сольвент, уайт-спирит и другие.

Помещение цехов должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, вытяжная вентиляция должна быть местной. В дополнение к местной вытяжной вентиляции предусматривается отсос воздуха в объеме однократного обмена в час из верхней зоны помещения преимущественно над источниками образования теплоты. Приточный вентиляционный воздух подается в помещение цеха рассеянно в рабочую или верхнюю зону.

В цехах предусматриваются резервные вентиляционные агрегаты, заблокированные с рабочими и автоматически включающиеся при остановке рабочего вентилятора.

Для очистки воздуха от загрязняющих веществ при производстве растворителя можно использовать:

- Гидроочистку воздуха;
- Сухую очистку;
- Окислительные методы очистки (каталитический и термический методы).

Самым эффективным способом очистки воздуха от растворителей является их термическое сжигание, позволяющее окислять до 99% всего количества растворителей, содержащихся в газах при производстве.

Температура сжигания обычно лежит в интервале от 650° до 800°С, и в этих условиях углеводороды окисляются до безвредных диоксидов углерода и воды. Основными факторами, влияющими на эффективность работы таких установок, являются: температура окисления, концентрация кислорода, время пребывания растворителей в зоне горения, а также качество смешения кислорода, газа и паров растворителей.

Эффективность процесса сжигания растворителей возрастает с увеличением их содержания в отходящих газах, повышением температуры и увеличением продолжительности нахождения газов в зоне горения.

Для более глубокой очистки можно комбинировать различные методы.

Литература

1. Даценко И.И., Банах О.С., Баранский Р.И. Химическая промышленность и охрана окружающей среды. – К.: Вища школа, 1986.–176с.
2. Щабельский В.А. Защита окружающей среды при производстве лакокрасочных покрытий. – М.: Химия, 1985.-121с.
3. Масалова В.В. Охрана окружающей среды на химическом предприятии. – К.: Техніка, 1983.-25с.
4. Вредные вещества в промышленности / Под ред. Н.Б. Лазарева. – М.: Химия, 1976. - Т.1.-591с.
5. Болдырев Е.Н. и др. Вопросы охраны атмосферного воздуха от загрязнения вредными выбросами промышленных предприятий // Гигиена окружающей среды: Тез. докл. Респ. науч. Конф. – К.:1979. - с. 25-23.
6. Милютин М.М. Задачи химической промышленности в области защиты окружающей среды // Хим. пром-сть. – 1977. - №3. – с. 163-166.
7. Быховская М.С. и др. Методы определения вредных веществ в воздухе. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Медицина, 1996. – 595с.
8. Млешкин М.Т., Степанов В.Н. Промышленные отходы и окружающая среда. – К.: Наук. Думка, 1980. – 179с.
9. Химия окружающей среды / Под ред. Дж. О.М. Бокриса; Пер. С англ. О.Г. Скотниковой, Э.Г. Тетерина; Под ред. А.П. Циганкова. – М.: Химия, 1982. – 672с.
10. Макаров Г.М. и др. Охрана труда в химической промышленности. – Л.: Химия, 1977. – 568с.
11. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Т1, Т2, Справочник. – М.: Металлургия, 1988.
12. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. Учеб. пособ. / Под ред. проф. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК МПС России, 1999. – 592с.
13. Долина Л,Ф. Техноэкология для строителей. Днепропетровск: Континент,

2006. – 256с.

14. Очистка технологических газов / Под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия, 1977. – 488с.

15. Апостолук С.О., Джиге рей В.С., Апостолук А.С. Промислова екологія: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2005. – 474с.

16. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201 – 97. – Київ, 1997.

17. Фомин П.С., Фомина О.Н. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам. Справочник./ Под ред. Подлепы С.А. – М.: Изд. Протектор, 1994. – 228с.

18. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы).

19. Журнал «Экология и промышленность» (за разные годы).

20. Журнал «Экология промышленного производства» (за разные годы).

21. Журнал «Екологія. Реферативний журнал» (за різні роки).

22. Журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності» (за різні роки).

23. Журнал «Экотехнологии и ресурсосбережение» (за разные годы).

*Світ має свій власний устрій, а нам
залишається не порушувати його.
Еразм Роттердамський.*

Вариант 8

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки загрязненного воздуха от производства лаков и эмалей на лакокрасочном предприятии в г. Рубежное при следующих исходных данных:

Таблица 1. – Выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду при производстве полиэфирных, поли- и нитроуретановых лаков, в вес. %

Компоненты	Количество выбросов
Ацетон	0,12 – 3,04
Бутилацетат	0,4 – 2,08
Стирол	0,12 – 0,32
Ксилол	0,08 – 1,28
Метилизобутилектон	0,76
Толуол	0,08 – 0,4
Циклогексанон	0,76 – 2,72
Этилгликоляцетат	1,2 – 2,08
Летучая часть	0,64 – 5,68
Сухой остаток	2,8 – 7,36

Таблица 2. – Выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду при производстве эмалей и лаков, в вес.%

Компоненты	Количество выбросов
1	2
Ацетон	0,24 – 1,57
Бутилацетат	0,4 – 0,56
Бутиловый спирт	0,48 – 0,96
Стирол	0,12
Сольвент-нафта	3,5
Ксилол	1,1 – 4,8
Уайт-спирит	0,2 – 4,8
Толуол	1,04 – 2,6
Циклогексанон	0,26
Етилацетат	0,06
Этилцеллозольв	0,38 – 0,5
Этиловый спирт	0,5 – 0,79

Продолжение таблицы 2

1	2
Летучая часть	0,76 – 6,4
Сухой остаток	1,6 – 7,24

Таблица 3. – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов.

Вещество	Предельно допустимые концентрации, мг/м ³	
	Максимальная разовая	Среднесуточная
Ацетон	0,35	0,35
Бутилацетат	0,1	0,1
Бутиловый спирт	0,1	-
Ксилол	0,2	0,2
Стирол	0,003	0,003
Толуол	0,6	0,6
Циклогексанон	0,04	-
Етилацетат	0,1	0,1

Таблица 4. – Санитарно-гигиеническая оценка эмалей и лаков.

Растворитель	ПДК _{р.з.} , мг/м ³	ПДК _{и.р.} , мг/м ³	ПДК _{с.с.} , мг/м ³	Токсическое действие	Меры индивидуальной защиты
1	2	3	4	5	6
Ацетон	200	0,35	0,35	Сильное наркотическое действие.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких концентрациях изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха; при длительном контакте для защиты кожи рук перчатки из поливинилхлорида, хлорсульфированного полиэтилена и др.; биологические перчатки, пасты ПМ-1, ИЭР-1 и др., ожиряю-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
					щие кремы «Питательный», «Янтарь», «Спермацевый» и др.
Бензин, уайт-спирит	300	-	-	По токсическому действию аналогичны предельным и циклоалкановым углеводородам; бензины каталитического крекинга токсичнее бензинов прямой гонки; пары авиационных бензинов токсичнее паров автомобильных бензинов; раздражающее действие на кожу.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких концентрациях противогазы ДПА-5, ПШ-2 и др.: для защиты кожи рук пасты или биологические перчатки.
Бутилацетат	200	0,1	0,1	Наркотическое действие, раздражение слизистых оболочек; вызывает сухость кожи, может всасываться через нее.	Противогаз Марки А; в замкнутых помещениях шланговые респираторы с принудительной подачей воздуха; герметичные защитные очки; пасты и мази, биологические перчатки, ожиряющие кремы.
Бутиловый спирт	10	0,1	-	Наркотическое действие и раздражающее действие паров на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей, а	Те же, что для ароматических углеводородов.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
				также на кожу.	
Ксилол	50	0,2	0,2	По токсическому действию аналогичен бензолу и толуолу; сильнее действует на кожу; раздражающее действие п-ксилола сильнее, чем м-ксилола.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких концентрациях противогазы ПШ-1, ПШ-2, РМП-62, ДПА; для защиты кожи мази «ИЭР», «Миколан», «Ялот», «Хиот», ПМ-1, мазь Селисского ожиряющая мазь, биологические перчатки.
Метилизобутилкетон	410	-	-	Сильное наркотическое действие.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких концентрациях изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха; при длительном контакте для защиты кожи рук перчатки из поливинилхлорида хлорсульфированного полиэтилена и др., биологические перчатки, пасты ПМ-1, ИЭР-1 и др., ожиряющие кремы.
Сольвент	100	-	-	Менее токсичен по сравнению с производными бензолами	При умеренных концентрациях противогаз марки А; при высоких

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
					концентрациях противогаз РМП-2, ПШ-2, ПШ-А, ДПА-5, АСМ-1.
Толуол	50	0,6	0,6	На нервную систему действует сильнее бензола; вызывает сухость и трещины кожи, зуд; быстро всасывается в кожу.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; При высоких концентрациях противогазы ПШ-1, ПШ-2, РМП-62, ДПА; для защиты кожи мази «ИЭР», «Ялот», «Хиот», ПМ-1, мазь Селисского, ожиряющая мазь, биологические перчатки.
Циклогексанон	10	0,04	-	Наркотическое действие; сильное раздражение слизистых оболочек; всасывается через кожу.	При умеренных концентрациях противогаз марки А; При высоких концентрациях изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха; при длительном контакте для защиты кожи рук перчатки из поливинилхлорида, хлорсульфированного полиэтилена и др., биологические перчатки, пасты ПМ-1, ИЭР-1 и др.; ожиряющие кремы «Питательный», «Янтарь», «Спермаце-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
					товый» и др.
Этилацетат	200	0,1	0,1	Наркотическое действие; сильное раздражение слизистых оболочек; всасывается через кожу.	Противогаз марки А; в замкнутых помещениях шланговые респираторы с принудительной подачей воздуха; герметичные защитные очки; пасты и мази, биологические перчатки, ожигряющие кремы.
Этиловый спирт	1000	5	5	Наркотическое действие; денатурированный спирт сильно действует на кожу.	При высоких концентрациях противогаз марки А.
Этилцеллозольв	240	-	-	Пары вызывают слабое наркотическое и раздражающее действие; легкое раздражение кожи, более сильное – слизистых оболочек.	Противогаз марки А; защитные герметичные очки.

ПДК_{р.з.} – концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны, при которой у работающих при ежедневном вдыхании в пределах 8 часов в течении всего трудового стажа не должно происходить заболеваний или отклонений в состоянии здоровья.

ПДК_{и.р.} – максимальная разовая концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна вызывать рефлекторных реакций в организме человека.

ПДК_{с.с.} – среднесуточная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на организм человека вредного воздействия в условиях длительного круглосуточного вдыхания.

Характеристика производства

Защита окружающей среды является важнейшей социально-экономической задачей.

В условиях промышленно развитого общества при всё возрастающем уровне развития промышленности, средств транспорта, индустриализации сельского хозяйства, добычи и переработки природных материалов происходит постепенное наступление на окружающую среду, ведущее к коренным, подчас необратимым ее изменениям.

Охрана окружающей среды от загрязнений – не только важнейшая социальная задача, но и серьезный фактор повышения эффективности общественного производства. Загрязнение атмосферы, водных источников и почвы приводит к снижению отдачи всех видов производственных ресурсов. Экономический ущерб от загрязнений окружающей среды проявляется в росте заболеваемости населения, ускорении износа и прочее основных фондов и личного имущества граждан, падении продуктивности земельных, водных и лесных ресурсов.

Одним из опасных производств, для окружающей среды является лакокрасочное производство. Например, при производстве эмалей и лаков в воздух выделяются такие вредные вещества, как ацетон, бутиловый спирт, ксилол, циклогексанон, толуол и множество других. Состав и концентрация в воздухе загрязняющих веществ зависит от марки растворителя, а также от вида производства. Для безопасности здоровья рабочих в цехах производства необходимо следить за концентрацией загрязнений в воздухе, они не должны превышать установленных ПДК для рабочей зоны. Санитарно-гигиеническая оценка эмалей и лаков приведена в таблице 4.

В цехах проектируется вентиляция таким образом, чтобы ПДК не превышали допустимых уровней. С целью контроля внутри цехов предусматривается установка автоматических газосигнализаторов, подающих сигнал при приближении концентрации в воздухе паров эмалей и лаков, и других взрывоопасных газов к предельно допустимой, а также при возникновении в помещении концентрации взрывоопасных газов, превышающей 20% нижнего предела воспламенения.

Число газоанализаторов и места их расположения выбирают из условий обеспечения контроля за безопасностью в любой точке цеха, где может возникнуть опасность повышения ПДК. Контроль показаний и наблюдение за исправностью сигнализаторов осуществляют лаборатории в соответствии с порядком и сроками, установленными администрацией предприятия.

В тех случаях, когда содержание вредных веществ в контролируемой среде ниже нормативного, проведение дополнительных мероприятий по снижению концентрации вредных веществ не требуется. В случае превышения ПДК вредных веществ в контролируемой среде следует провести мероприятия, направленные на снижение уровня загрязнения.

Необходим контроль за содержанием вредных веществ и в атмосферном

воздухе промышленных предприятий. В местах воздухозаборов концентрация вредных веществ должна быть не более 0,3 ПДК рабочей зоны промышленных предприятий. Для контроля состояния наружного воздуха кроме отбора проб и его лабораторного анализа используют приборы непрерывного и регистрации количества вредных веществ в окружающей атмосфере. ПДК некоторых вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест даны в таблице 3.

По степени воздействия на организм человека вредные вещества, входящие в состав лакокрасочных материалов, подразделяются на соответствующие классы опасности:

1 класс – чрезвычайно опасные: гексаметилендиизоцианат, свинец и его неорганические соединения, трикрезилфосфат с содержанием орто-изомеров более 3%;

2 класс – высоко опасные: бензол, гексаметилендиамин, дибутилфталат, дихлорэтан, толуиленидиизоцианат, фенол и другие;

3 класс – умеренно опасные: бутилакрилат, винилацетат, ксилол, красочная пыль, бутиловый спирт, пропиловый спирт, стирол и другие;

4 класс – мало опасные: аммиак, ацетон, бензин, скипидар, сольвент, уайт-спирит и другие.

Помещение цехов должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, вытяжная вентиляция должна быть местной. В дополнение к местной вытяжной вентиляции предусматривается отсос воздуха в объеме однократного обмена в час из верхней зоны помещения преимущественно над источниками образования теплоты. Приточный вентиляционный воздух подается в помещение цеха рассеянно в рабочую или верхнюю зону.

В цехах предусматриваются резервные вентиляционные агрегаты, сблочированные с рабочими и автоматически включающиеся при остановке рабочего вентилятора.

Для очистки воздуха от загрязняющих веществ при производстве эмалей и лаков можно использовать:

- Гидроочистку воздуха;
- Сухую очистку;
- Окислительные методы очистки (каталитический и термический методы).

Самым эффективным способом очистки воздуха от растворителей является их термическое сжигание, позволяющее окислять до 99% всего количества растворителей, содержащихся в газах при производстве.

Температура сжигания обычно лежит в интервале от 650° до 800°С, и в этих условиях углеводороды окисляются до безвредных диоксидов углерода и воды. Основными факторами, влияющими на эффективность работы таких установок, являются: температура окисления, концентрация кислорода, время пребывания растворителей в зоне горения, а также качество смешения кислорода, газа и паров лаков и эмалей.

Эффективность процесса сжигания растворителей возрастает с увеличе-

нием их содержания в отходящих газах, повышением температуры и увеличением продолжительности нахождения газов в зоне горения.

Для более глубокой очистки можно комбинировать различные методы.

Литература

1. Даценко И.И., Банах О.С., Баранский Р.И. Химическая промышленность и охрана окружающей среды. – К.: Вища школа, 1986.–176с.
2. Щабельский В.А. Защита окружающей среды при производстве лакокрасочных покрытий. – М.: Химия, 1985.-121с.
3. Масалова В.В. Охрана окружающей среды на химическом предприятии. – К.: Техніка, 1983.-25с.
4. Вредные вещества в промышленности. / Под ред. Н.Б. Лазарева. – М.: Химия, 1976. - Т.1.-591с.
5. Болдырев Е.Н. и др. Вопросы охраны атмосферного воздуха от загрязнения вредными выбросами промышленных предприятий // Гигиена окружающей среды: Тез. докл. Респ. науч. Конф. – К.:1979. - с. 25-23.
6. Милютин М.М. Задачи химической промышленности в области защиты окружающей среды // Хим. пром-сть. – 1977. - №3. – с. 163-166.
7. Быховская М.С. и др. Методы определения вредных веществ в воздухе. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Медицина, 1996. – 595с.
8. Млешкин М.Т., Степанов В.Н. Промышленные отходы и окружающая среда. – К.: Наук. Думка, 1980. – 179с.
9. Химия окружающей среды / Под ред. Дж. О.М. Бокриса; Пер. С англ. О.Г. Скотниковой, Э.Г. Тетерина; Под ред. А.П. Циганкова. – М.: Химия, 1982. – 672с.
10. Макаров Г.М. и др. Охрана труда и химической промышленности. – Л.: Химия, 1977. – 568с.
11. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Т1, Т2, Справочник. – М.: Металлургия, 1988.
12. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. Учеб. пособ. / Под ред. проф. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК МПС России, 1999. – 592с.
13. Долина Л,Ф. Техноэкология для строителей. Днепропетровск: Континент, 2006. – 256с.
14. Очистка технологических газов / Под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия, 1977. – 488с.
15. Апостолук С.О., Джигерей В.С., Апостолук А.С. Промислова екологія: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2005. – 474с.
16. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201 – 97. – Київ, 1997.
17. Фомин П.С., Фомина О.Н. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам. Справочник./ Под ред. Подлепы С.А. – М.: Изд. Протек-

тор, 1994. – 228с.

18. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы).

19. Журнал «Экология и промышленность» (за разные годы).

20. Журнал «Экология промышленного производства» (за разные годы).

21. Журнал «Екологія. Реферативний журнал» (за різні роки).

22. Журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності» (за різні роки).

23. Журнал «Экотехнологии и ресурсосбережение» (за разные годы).

Дивлячись навкруги і спостерігаючи неземну довершеність природи, хочеться, щоб так було довічно.

М. Пришвін.

Вариант 9

Разработать мероприятия по уменьшению вредных выбросов для тепловозов марки ЧМЭЗ с дизелем типа Д80, который будет работать в районе ст. Шевченко г. Смела Черкасской области.

Исходные данные:

При сгорании 1 т. дизельного топлива в атмосферу выбрасывается:

- до 21 кг оксида углерода (СО);
- до 20 кг углеводородов (C_mH_n);
- до 34 кг оксидов азота (NO_x);
- до 6,8 кг альдегидов, до 2 кг сажи;

Суммарный выброс составляет 80...85 кг (на 30 т – до 2500 кг).

При максимальной нагрузке дизеля по сравнению с холостым ходом концентрации в отработавших газах всех ингредиентов резко возрастают. Доминирующее значение среди них имеют окислы азота, которых в несколько раз больше, чем окиси углерода и сернистого ангидрида. При этом содержание окислов азота колеблется на холостом ходу от 121 до 208 мг/м³, а при максимальной нагрузке – от 295 до 421 мг/м³. Содержание окиси углерода составляет соответственно от 56 до 144 мг/м³ и от 71 до 318 мг/м³, а сернистого ангидрида – от 1,7 до 3,5 мг/м³ и от 2,6 до 82 мг/м³.

Таблица 1. – Средне эксплуатационные выбросы загрязняющих веществ в отработанных газах дизелей локомотивов.

Наименование загрязняющих веществ	Нормы выбросов в г/(кВт час)	
	Дизель с эксплуатацией до 2-х лет	Дизель с эксплуатацией свыше 2-х лет
Оксиды азота (в пересчете на диоксид азота)	18	18
Оксид углерода	10	12
Углеводороды	4	4,5

На рисунках 1 и 2 представлены графики массовых и объемных концентраций выбросов NO_x и СО в зависимости от развиваемой мощности дизелем Д80, установленным на тепловозе ЧМЭЗ, во время его модернизации в локомотивном депо г. Днепропетровска. Из графиков видно, что выбросы вредных веществ тепловозом ЧМЭЗ с дизелем типа Д80 значительно выше, чем тепловозом ЧМЭЗ с серийным дизелем. Величина вредных выбросов NO_x

почти в два раза превышает выбросы NO_x тепловозов ЧМЭЗ, оборудованных серийными дизелями, а выбросы CO выше на 40-50%.

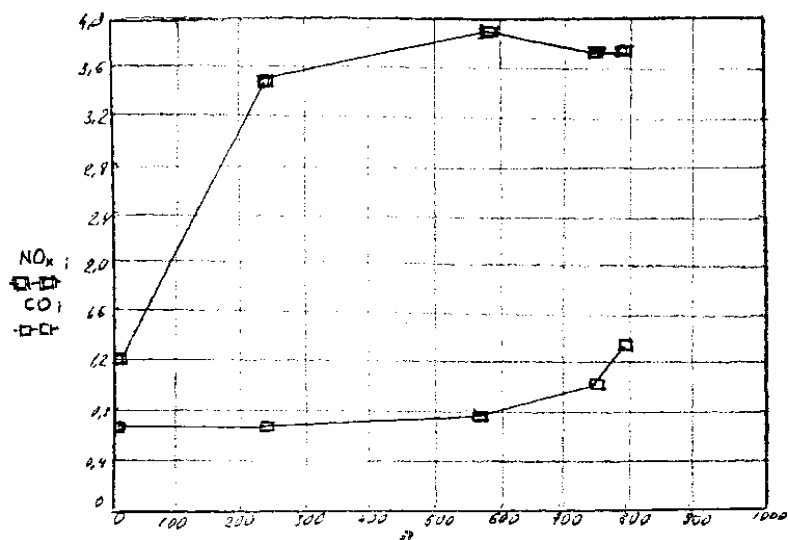


Рисунок 1. – Значение массовых концентраций NO_x и CO (г/м^3) в отработавших газах тепловозов ЧМЭЗ с дизелем Д80.

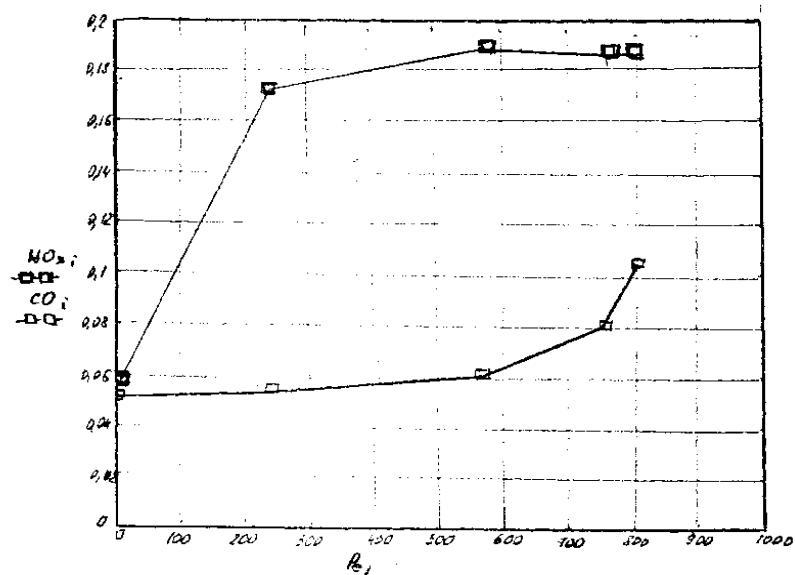


Рисунок 2. – Значение объемных концентраций NO_x и CO (об. %) в отработавших газах тепловозов ЧМЭЗ с дизелем Д80.

Литература

1. Долина Л.Ф. Технология для строителей. – Днепропетровск: Континент. 2006. – 256с.
2. Гаврилина Л.Г. Экология и гальваническое производство // Машиностроитель, № 8, с.14.
3. Вавельский М.М., Чебан Ю.М. Защита окружающей среды от химических выбросов промышленных предприятий. – м.: Химиздат, 1989. – 213с.
4. Пугачев Е.А. Методы и средства защиты окружающей среды в легкой промышленности. – М.: Легкопромиздат, 1988. – 256с.
5. Часов Ф.Ф., Германов Ю.И. Эффективные средства очистки воздуха // Экология и промышленность России. 2001. Июль, с.4-6.
6. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201 – 97. – Київ, 1997.
7. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Т1, Т2, Справочник. – М.: Металлургия, 1988.
8. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. Учеб. пособ. / Под ред. проф. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК МПС России, 1999. – 592с.
9. Очистка технологических газов / Под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия, 1977. – 488с.
10. Апостолюк С.О., Джигерей В.С., Апостолюк А.С. Промислова екологія: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2005. – 474с.
11. Фомин П.С., Фомина О.Н. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам. Справочник./ Под ред. Подлепы С.А. – М.: Изд. Протектор, 1994. – 228с.
12. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы).
13. Журнал «Экология и промышленность» (за разные годы).
14. Журнал «Транспортні системи і технології» (за різні роки).
15. Журнал «Екологія довкілля і ресурсозбереження» (за різні роки).
16. Збірник наукових праць КУЕТТ. Серія «Транспортні системи і технології», 2004. Вып. 5., с.190 – 194.

*Ніщо не вічно на Землі, лише природа
тріумфує... Ми не можемо чекати
милості від природи, після всього, що
ми з нею зробили.*

Віктор Коняхін.

Вариант 10

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки пылегазовых выбросов завода, изготавливающего строительные изделия из пластмасс в г. Ровно при следующих исходных данных:

Выбросы в воздух производят:

- Узлы загрузки сырья из контейнеров в мешки $Q = 700 \text{ м}^3/\text{час}$. Выбросы: пыль, стирол.
- Узел смесительных барабанов $Q = 3000 \text{ м}^3/\text{час}$. Выбросы: Стирол $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$, пыль.
- Узел литья термопластов в машинах с объемом впрыска до 200 см^3 из полистирола и его сополимеров $Q = 350 \text{ м}^3/\text{час}$. Выбросы: Стирол $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$, оксид углерода.

После очистки:

- $\text{ПДК}_{\text{пыли}} = 0,05 \text{ мг}/\text{м}^3$;
- $\text{ПДК}_{\text{стирол}} = 5 \text{ мг}/\text{м}^3$ в воздухе рабочей зоны;
- $\text{ПДК}_{\text{стирол}} = 0,003 \text{ мг}/\text{м}^3$ в атмосфере;
- $\text{ПДК}_{\text{CO}} = 1 \text{ мг}/\text{м}^3$.

Литература

1. Евилевич А.З. Утилизация осадков сточных вод. – М.: Стройиздат, 1979. – 87с.
2. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. – М.: Стройиздат, 1988. – 256с.
3. Гунтер Л.И. Состояние и перспективы обработки, утилизации осадков сточных вод. (по материалам 4 Международного конгресса по управлению отходами «Вэйст Тэк»-2005) // ВСТ, 2005, №9.- с.21-24.
4. Оборудования для обезвоживания осадков водоочистных сооружений Т.Б. Вершинина, Е.А. Пономаренко, А.П. Сахно и др. // ВСТ, 2005, № 9. – с.21 – 24.
5. Герасимов Г.Н. BIOLYSIS – способ сокращения объема осадков сточных вод // ВСТ, 2006, №5. – с.41 – 44.
6. Д-р Дорис Тамер (Фирма «АНДРИТЦ АГ», Австрия) Механическая и термическая обработка осадков сточных вод // ВСТ, 2007, №2. – 46-47.
7. Керин А.С., Нечаев И.А. Ленточные фильтр-прессы и сетчатые сгустители технологии обработки осадков // ВСТ, 2005, №5. – с.41-44.

8. Штонда Ю.И., Зубко А.Л. Опыт работы и обезвоживания осадков сточных вод на сооружениях канализации г. Алушты // ВСТ, 2007, №3. – с.37-40.
9. Технологическая линия по утилизации золы сжигания осадка. А.Н. Беляев, А.И. Дюк, М.В. Кнатько и др. // ВСТ, №7, ч.2. – 45-47.
10. Соколов Л.И. Использование осадков сточных вод при производстве строительных материалов // Экология и промышленность России, февраль, 2006. – с.18-20.
11. Касаткин Г.А. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1971. – с.616-669.
12. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск: Континент. 2006 – 256с.
13. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201 – 97. – Київ, 1997.
14. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Том 1, 2. Справочник. – М.: Металлургия, 1988.
15. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учеб. Пособ. / Под ред. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК МПС России, 1999. – 592с.
16. Очистка технологических газов. / Под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия, 1997, 488с.
17. Апостолук С.О., Джигерей В.С., Апостолук А.С. Промислова екологія: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2005. – 474с.
18. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы).
19. Журнал «Экология и промышленность» (за разные годы).
20. Журнал «Экология промышленного производства» (за разные годы).
21. Журнал «Екологія. Реферативний журнал» (за різні роки).
22. Журнал «Экотехнологии и ресурсосбережение» (за разные годы).

Вариант 11

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки загрязненного воздуха на цементном заводе в г. Кривой Рог при следующих исходных данных:

- объем производства цемента 3 млн. т/год;

Выбросы загрязняющих веществ на 1 т произведенного цемента:

а) газы, т:

- $N_2 = 2 - 2,4$;
- $H_2O = 1,3 - 1,5$;
- $CO_2 = 0,63 - 0,9$;
- $NO_x < 0,0015$;
- $SO_x < 0,0022$;
- $CO < 0,06$;

б) пыль, т – 0,4;

в) теплота, т у.т. – 0,1 (тонны удельной теплоты);

г) источники выделения пыли: дробилки, измельчители, места разгрузки грузовиков, силоса, мельницы грубого и тонкого помола, сжигание угля, угольные силосы и др.;

д) источники выделения пылегазовых выбросов: сушилки различных конструкций, цементные сепараторы, обжиговые печи, участки сжигания угля, участки пакетирования, участки для охлаждения клинкера, теплообменник установки охлаждения клинкера и др.

Производство цемента характеризуется высоким потреблением материальных и энергетических ресурсов. В настоящее время для получения 1 т клинкера мокрым способом расходуется как минимум 5 т природных ресурсов. Наибольшую часть выбросов составляют газы. Кроме того, с отходящими газами из печи выносятся пыль. При используемой технологии и конструктивных особенностей оборудования на каждую тонну обжигаемого клинкера из вращающихся печей при мокром способе производства выносятся 5,3 – 7,5 т запыленных газов.

Затраты материальных ресурсов и выбросов загрязняющих веществ при обжиге цементного клинкера изображены на рисунке 1. А примеры использования различных типов фильтровальных агрегатов «INTENSIV FILTER» в комплексном технологическом цикле по производству цемента на рисунках 2 и 3.

Применение «ноу-хау» – использование аэродинамического эффекта Коанда и двухступенчатой эжекции, дает возможность осуществлять эффективную автоматическую регенерацию фильтровальных рукавов длиной до 6 м за счет комбинации импульсной продувки сжатым воздухом с подачей дополнительных небольших объемов очищенного воздуха. Этот уникальный способ минимизирует расход сжатого воздуха и максимально продлевает срок

службы фильтровального материала.

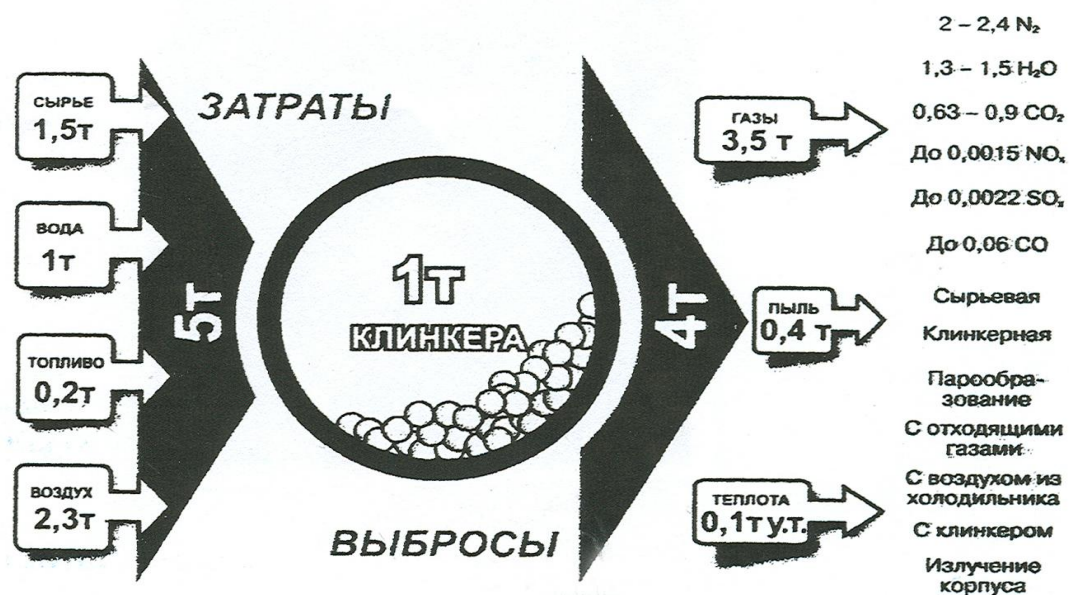


Рисунок 1. – Затраты материальных ресурсов и выбросы загрязняющих веществ при обжиге цементного клинкера.

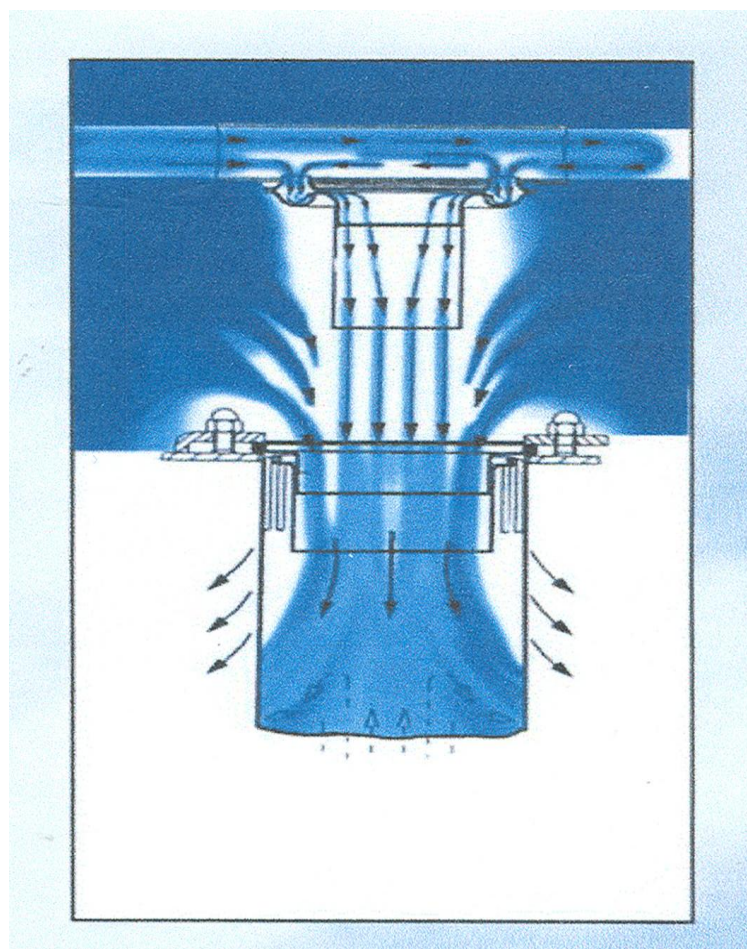
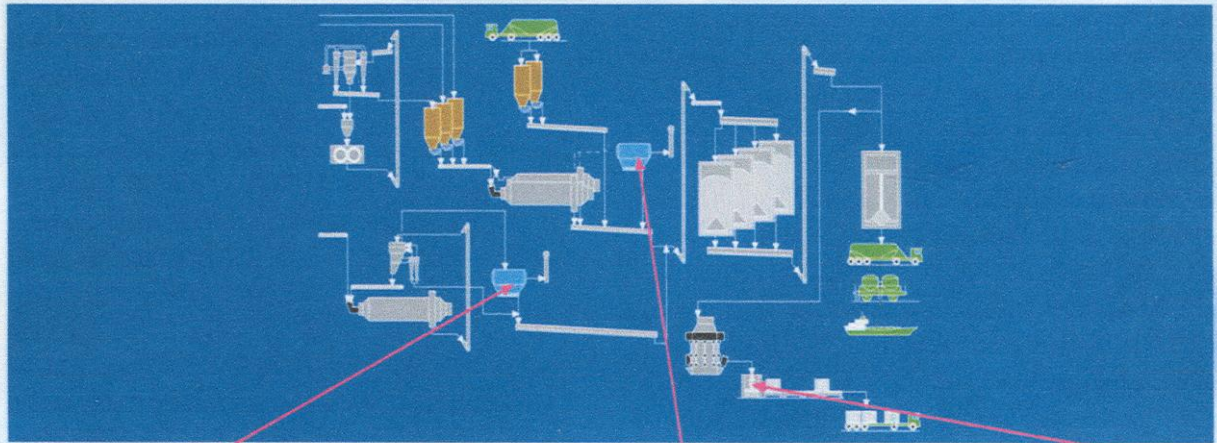


Рисунок 5. – Использование эффекта КОАНДА в двухступенчатой инъекции.



Рисунок 2. – Примеры использования различных типов фильтровальных агрегатов «INTENSIV FILTER» в комплексном технологическом цикле по производству цемента.



1. фильтр цементных мельниц
2. фильтр цементного сепаратора
3. пылеулавливание и фильтрация на участке пакетирования



1. фильтры для улавливания угольной пыли
2. фильтры угольного силоса
3. фильтр для байпаса обжиговой печи
4. фильтр для охладителя клинкера
5. теплообменник установки охлаждения клинкера

Рисунок 3. – Примеры использования различных типов фильтровальных агрегатов «INTENSIV FILTER» в комплексном технологическом цикле по производству цемента.

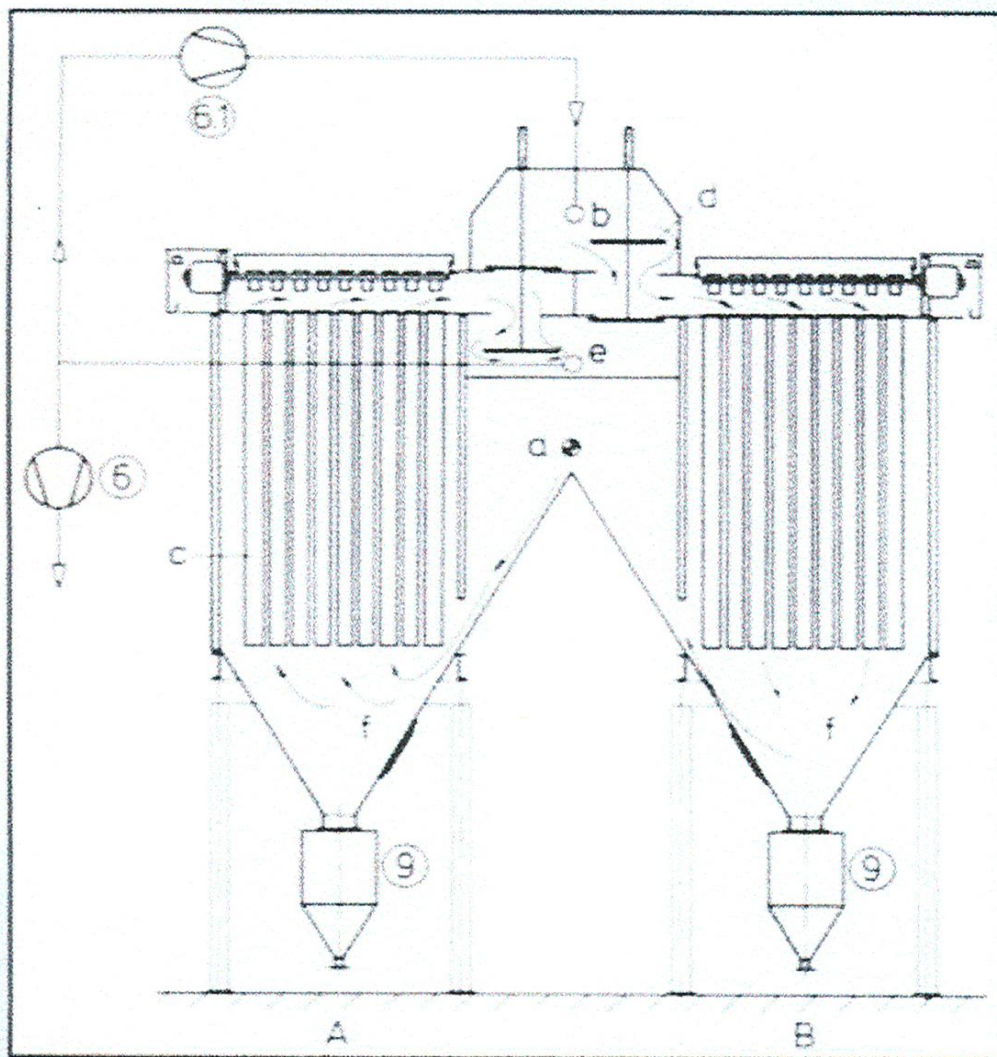


Рисунок 4. – Принцип поочередной очистки и регенерации воздуха в двойной секции фильтра.

Экспликация к рисунку 10:

- a) воздуховод для подвода грязного воздуха;
- b) чистая область фильтрующей системы;
- c) фильтр-кассеты;
- d) клапаны;
- e) воздуховод для подвода обратного потока воздуха;
- f) пылесборник;
- б) вентилятор;
- б.1.) дополнительный вентилятор обратного воздуха;
- 9) контейнер.

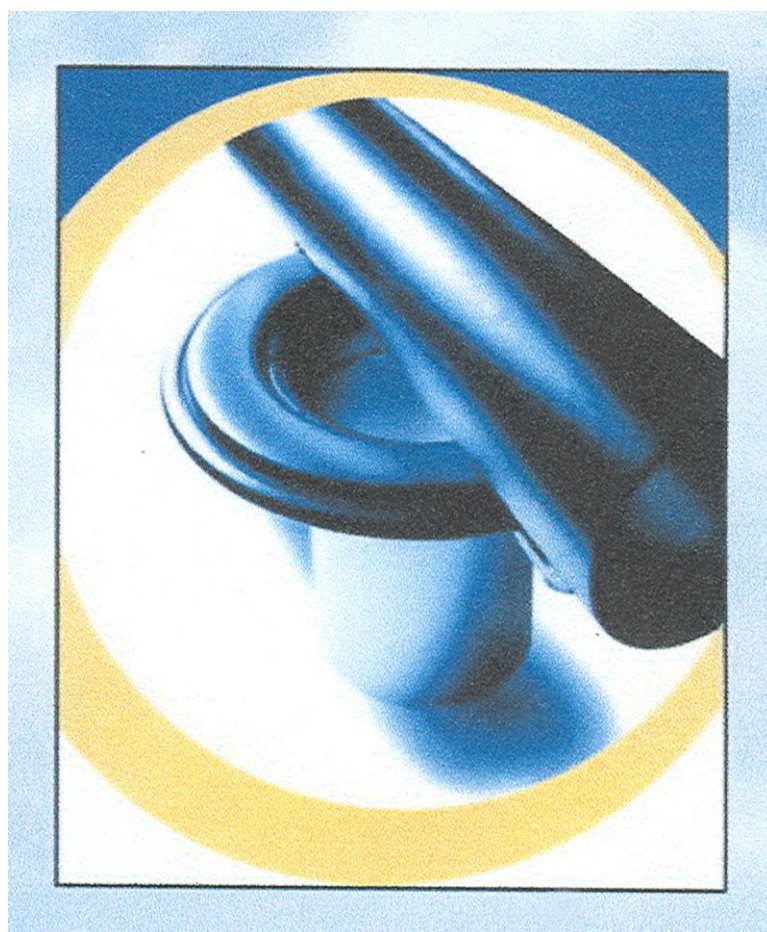
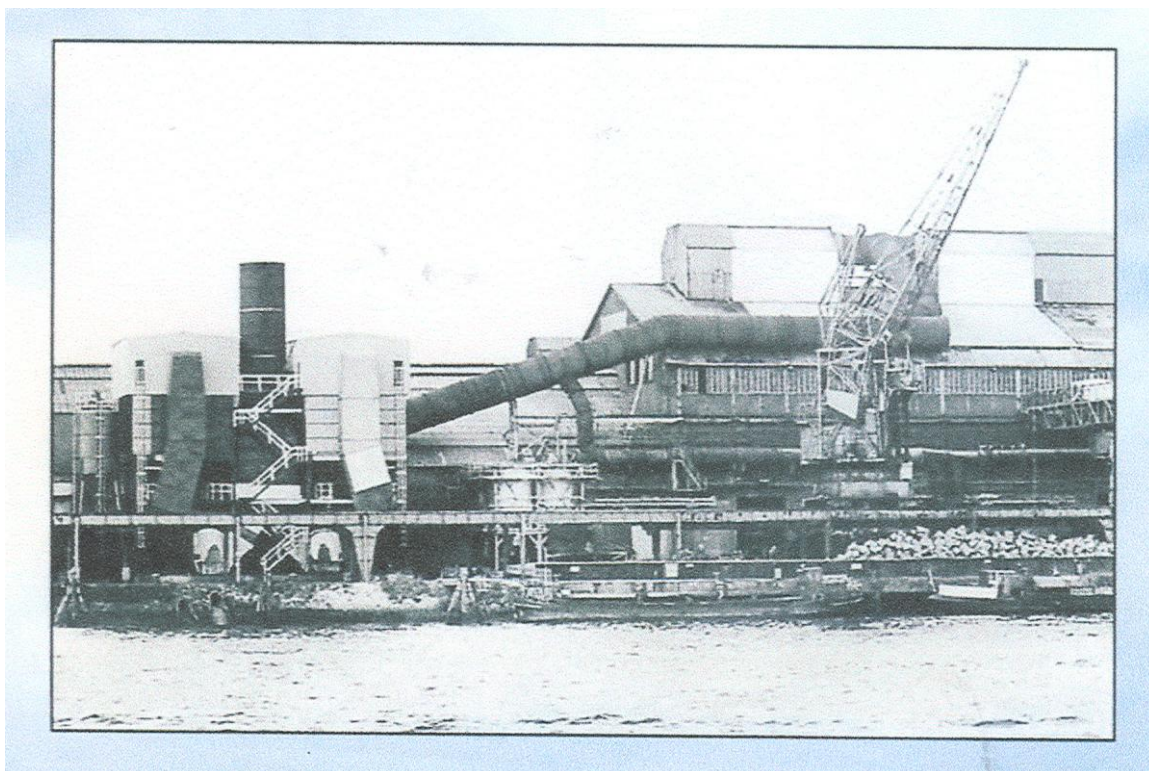


Рисунок 6. – Система удаления и очистки дымов и пыли от сталеплавильной печи в Нидерландах.

Производственная фирма ЗАО «СовПлим» с 1989 г. Занимается комплексным решением вопросов промышленной вентиляции и очистки воздуха.

В связи с необходимостью решения задач по очистке воздуха и газов от пылей и аэрозолей при объемах удаляемого воздуха от 30000 м³/ч до 2000000 м³/ч и более компания провела анализ современного оборудования для очистки воздуха, выпускаемого отечественными и зарубежными производителями. В результате сравнения показателей фирм изготовителей по техническим характеристикам, производственным возможностям и ценовым параметрам наш выбор остановился на немецкой фирме «INTENSIV FILTER», с которой ЗАО «СовПлим» установило партнерские отношения. Эта компания предлагает широкий спектр рукавных модульных фильтров, цилиндрических и кассетных фильтров.

«INTENSIV FILTER» имеет более чем восьмидесятилетний опыт по конструированию и производству фильтровальных агрегатов с большой производительностью по объему очищаемого воздуха или газа и является одной из наиболее крупных и квалифицированных фирм в мире, занимающихся вопросами очистки воздуха в металлургической, цементной, угольной промышленности и многих других отраслях.

Широкий спектр самых современных фильтровальных материалов позволяет в каждом конкретном случае обеспечить оптимальные условия очистки, включая агрессивные и высокотемпературные среды.

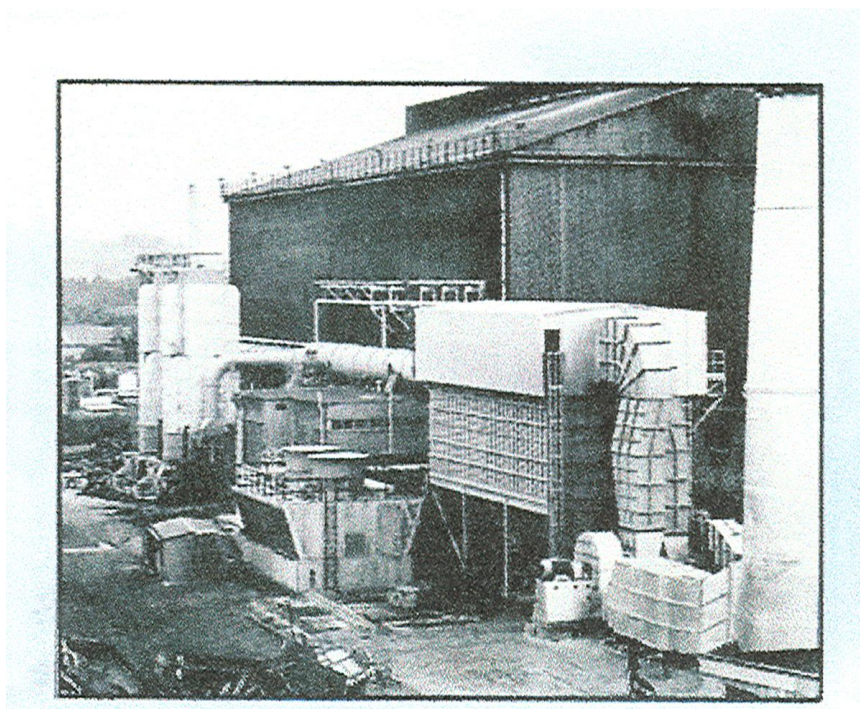


Рисунок 7. – Установка для удаления вредных веществ от электрической арочной печи в Новой Зеландии.

Литература

1. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск: Континент, 2006. – 256с.
2. Вавельский М.М., Чебан Ю.М. Защита окружающей среды от химических выбросов промышленных предприятий. – М.: Химиздат, 1989. – 213с.
3. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201 – 97. – Київ, 1997.
4. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Том 1, 2. Справочник. – М.: Металлургия, 1988.
5. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учеб. пособ. / под ред. проф. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК МПС России, 1999. – 592с.
6. Охрана окружающей среды: Учебник для техн. Спец. ВУЗов / С.В. Белов, Ф.А. Баринов, А.Ф. Коньяков. Под ред. С.В. Белова. – 2-е изд., искр. И доп. – М.: Высшая школа, 1991. – 319с.
7. Очистка технологических газов. / Под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия, 1997, 488с.
8. Апостолюк С.О., Джигерей В.С., Апостолюк А.С. Промислова екологія: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2005. – 474с.
9. Фомин П.С., Фомина О.Н. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам. Справочник./ Под ред. Подлепы С.А. – М.: Изд. Протектор, 1994. – 228с.
10. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы).
11. Журнал «Экология и промышленность производства» (за разные годы).
12. Журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності» (за різні роки).
13. Журнал «Экотехнология и ресурсосбережение»(за разные годы).
14. Журнал «Екологія. Реферативний журнал» (за різні роки).
15. Беяева В.И., Кулешев М.И. Снижение вредных выбросов при обжиге цементного клинкера // Экология и промышленность России, февраль 2007 г., с.25-27. Использовать рис.2 и рис.3.
16. Журнал «Цемент» (за разные годы).
17. Журнал «Цемент и его применение» (за разные годы).

В природе все взаимосвязано, и теперь мы расплачиваемся за ошибки, допущенные в прошлом.

Журнал «Живая природа Африки».

Вариант 12

Спроектировать и рассчитать технологическую схему для очистки агломерационных газов аглофабрики ОАО «Алчевский металлургический комбинат» г. Алчевск, Луганской области при следующих данных:

При производстве 1 т агломерата выбрасывается 3500 – 4000 м³ отходящих агломерационных газов. Эти газы имеют температуру 110 – 120 °С, содержат: 78–82,3% оксида углерода (СО); диоксида серы – 8,8–20,8% (SO), оксидов азота (NO_x) – 1,7–2,6% (до 55 мг/м³ оксидов азота); пыли – 6,1–9,5%; а также высоко токсичные вещества: бенз(а)пирен; диоксины и фураны. Так как в отрасли отсутствует какая-либо информация о количестве выбросов самых опасных ингредиентов отходящих газов агломашин – бенз(а)пирене; диоксине и фуранах, сведения о них можно получить из зарубежных специальных изданий (Парфенюк А.С., Антонюк С.И., Топоров А.А. Диоксины: проблема техногенной безопасности технологий термической переработки углеродистых отходов // Эко-технология и ресурсосбережение. – 2002. - №6. – с.40-44. Александров Л.И. Поведение диоксинов при агломерации железных руд. // Новости черной металлургии за рубежом. – 2000. - №4. – с.38-40.).

Вредные выбросы на аглофабрике в целом представлены двумя видами: **основные** – технологического происхождения (пыль и отходящие через трубы вредные газы, образующиеся в процессе спекания шихты, производства извести, охлаждения агломерата и возврата), а также **неорганизованные** – в виде пыли, образующейся при дроблении, грохочении и перегрузках шахтных материалов и агломерата.

По ОАО «Алчевскому металлургическому комбинату» в 2007 году вредные выбросы агломерационного производства составили, тыс. т – всего: 206,8

Пыли – 15,1;

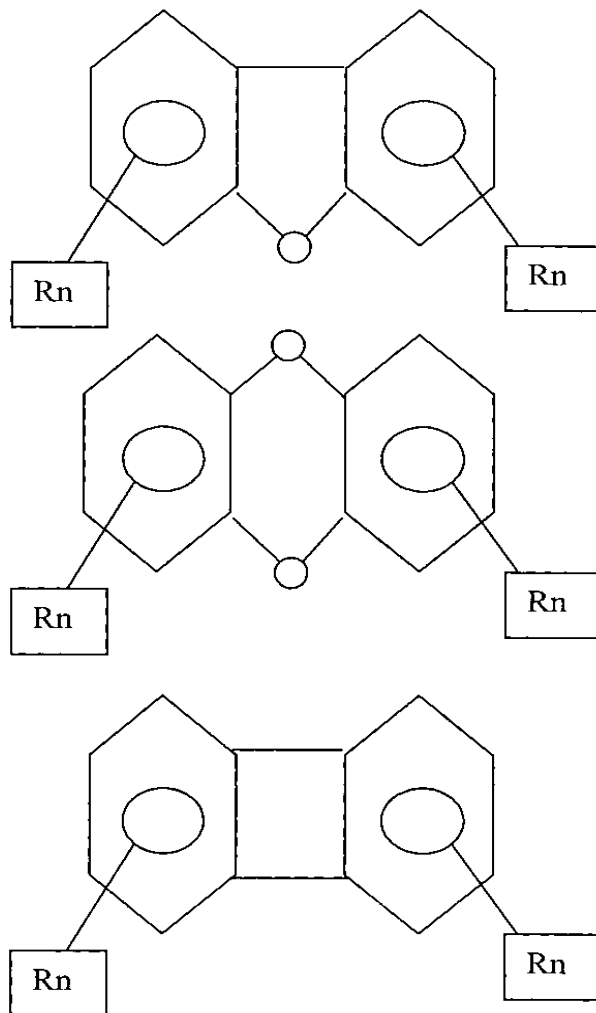
СО – 160,4;

SO₂ – 26,0;

NO_x – 5,3.

Диоксины – это не какое-то конкретное вещество, а несколько десятков семейств органических соединений, включающих трициклическое кислородосодержащие ксенобиотики, а также семейство бифенилов, не содержащих атомов кислорода. Теоретически возможно существование нескольких тысяч разнообразных диоксинов. Молекулы диоксинов состоят из обязательных бифенильных структурных единиц. Диоксины представляют собой широкую

группу би- и трициклических галогенированных соединений. Общую структуру диоксинов составляют два ароматических кольца, соединенные между собой двумя кислородными мостиками. Соединения, имеющие в основе только один кислородный мостик, составляют группу фуранов, которую также условно относят к диоксинам.



Где $R_n = nCl$ или $R_n = nBr$ при $n = 1-4$.

Рисунок 1. – Диоксины.

Наиболее опасный из всех известных в мире токсичных веществ является 2,3,7,8 – тетрахлордibenзо – n – диоксин (2,3,7,8 - ТХДД). Он на несколько порядков токсичнее известных на сегодняшний день ядов: цианидов, стрихнина, кураге, зомана, зарина, табула. XX – газов. Диоксин в 67000 раз токсичнее цианистых соединений [2].

Более подробную информацию можно получить из литературы [18, 19]. Биологическую опасность этих веществ отражают существующие законодательные нормативы. Так, максимально допустимая концентрация диоксинов (в диоксиновом эквиваленте) в атмосферном воздухе населенных мест сос-

твляет $0,02 \text{ нг/м}^3$, а в пищевых продуктах $0,001 \text{ нг/г}$. В странах ЕС в 1994 г. Принята ПДК диоксинов в отходящих газах мусоросжигательных заводов $0,1 \text{ нг/м}^3$.

Диоксины образуются в качестве примесей технологических продуктов и отходов в химических, целлюлозно-бумажных, энергетических, мусороперерабатывающих и других производствах. Они попадают в окружающую среду и в организм человека из промышленной продукции (пестициды, гербициды, бумага, пластмасса и др.), выхлопных газов автомобилей, хлорированной воды, дыма костров при сжигании бытового мусора, листвы, древесины, обработанных ранее гербицидами. Попадая в живые организмы диоксины накапливаются и модифицируют биохимические процессы. У человека они подавляют иммунную систему, вызывают онкологические заболевания, мешают нормальной работе эндокринных желез, нарушают все обменные процессы. Пыль содержит агломерат, известь, кокс, шихту, железную руду и др. При выполнении этого задания дополнительную информацию можно получить из варианта № 28. (Долина Л.Ф. Практикум по водоотведению промышленных предприятий. – Д., Континент, 2007. – 132с.)

Содержание диоксина в организме человека должно быть не больше от $0,006$ до $6 \cdot 10^{-12}$ г, но многие специалисты считают, что диоксины не имеют безопасных уровней концентрации.

ПДК в России и ряда Западных стран (на Украине таких нормативов ещё нет) на диоксины:

Воздух атмосферный – $5 \cdot 10^{-10}$ мг/м³;

Вода питьевая - $2 \cdot 10^{-8}$ мг/л;

Почва сельхозугодий - $1 \cdot 10^{-13}$ мг/кг.

В то же время по новому украинскому СанПину сумма тригалогенометаллов (хлороформа, дибромхлорметана и тетрахлоруглерода) должна быть не более $0,1 \text{ мг/дм}^3$.

Бенз(а)пирен – это органическое соединение, ароматический углеводород с 5-ю сконцентрированными бензольными кольцами; определяется очень сильным канцерогенным действием; содержится в смолах, пеках, автомобильных выбросах и дыме сигарет.

Предельная среднесуточная концентрация бенз(а)перена в воздухе $0,1 \text{ мкг на } 100 \text{ м}^3$. Он относится к первому классу опасности.

Обезвоживание и утилизация металлосодержащего осадка из сточных вод

Осадок из многих сточных вод цехов металлургических заводов содержит металла от 35 до 85% общей его массы (сухой): кокс, известняк и др.. Часть указанных на рисунке 2 металлосодержащих осадков до настоящего времени выгружали из отстойников и отправляли на агломерационные фабрики, другую часть в сухом виде вывозили на отвалы или гидравлическим путем удаляли в общезаводские шламонакопители, где они перемешивались с осадком, не содержащим металла.

Гипрометром разработан проект установки для сбора и гидротранспорта,

а также обезвоживания металлсодержащего осадка, извлекаемого из сточных вод для Карагандинского и Новолипецкого металлургических заводов. В проекте Карагандинского завода собираемая пульпа поступает сначала в напорные гидроциклоны, из которых вода направляется в радиальный отстойник для осветления, а сгущенный шлам через нижний слив гидроциклона – на спиральный классификатор. Осадок из радиального отстойника забирается насосом и перекачивается на вакуум-фильтры; обезвоженный шлам с вакуум-фильтра (кек) и из спирального классификатора поступает на ленточный конвейер и передается по нему на агломерационную фабрику. Вода от обезвоживания осадка на вакуум-фильтре поступает в радиальный отстойник для доочистки. Очищенная в отстойнике вода забирается насосом и по трубопроводам подается потребителям, от которых поступил шлам на обезвоживание.

Возможны и местные установки для обезвоживания шлама, задерживаемого из сточных вод на цеховых водоочистных сооружениях.



Рисунок 2. – Схема сбора и гидротранспорта металлсодержащих осадков из сточных вод к обезвоживающей установке и их утилизацию.

Литература

1. Проблемы очистки агломерационных газов и технология их утилизации в котлах ТЭЦ металлургического производства Лысенко И.С. и др. // Экология и промышленность, 2005, №3(4), с.21-23.
2. Долина Л.Ф. Новые методы и оборудование для обеззараживания сточных и природных вод. Днепропетровск.: Континент, 2003.

3. Андоньев С.М., Филиппьев О.В. Пылегазовые выбросы предприятий черной металлургии. – М.: Металлургия, 1973. – 200с.
4. Гугис Н.Н., Мищенко И.М. Развитие технологии агломерации и пути снижения вредных выбросов в атмосферу // Черная металлургия. Сер. Защита воздушного и водного бассейна от выбросов металлургических заводов: «Черметинформация» - М., 1989. – Вып. 1. – 39с.
5. Новости черной металлургии за рубежом: 1996. - №3. – с.19-20; 2000. - №3.; 2001. - №1. – с.26-28.
6. Мищенко И.М. Возможности кардинального сокращения пылевых и газовых выбросов в агломерационном производстве предприятий черной металлургии Украины // Экология и промышленность, - 2005. - №3(4), с.24-27.
7. Журналы:
 - Металлургическая и горная промышленность.
 - Экология и промышленность.
 - Экотехнологии и ресурсосбережения
 - Известия вузов. Черная металлургия.
 - Новости черной металлургии за рубежом.
 - Экология и производство.
 - Сталь и др. за разные годы.
8. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. Днепропетровск: Континент. 2006. – 256с.
9. Очистка технологических газов / Под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия, 1977. – 488с.
10. Апостолук С. О., Джигерей В.С., Апостолук А.С. Промислова екологія: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2005. – 474с.
11. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201 – 97. – Київ, 1997.
12. Фомин П.С., Фомина О.Н. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам. Справочник./ Под ред. Подлепы С.А. – М.: Изд. Протектор, 1994. – 228с.
13. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы).
14. Журнал «Экология и промышленность» (за разные годы).
15. Журнал «Экология и промышленного производства» (за разные годы).
16. Журнал «Екологія. Реферативний журнал» (за різні роки).
17. Журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності» (за різні роки).
18. Журнал «Экотехнология и ресурсосбережение» (за разные годы).
19. Парфенюк А.С., Антонюк С.И., Топоров А.А. Диоксины: проблема техногенной безопасности технологий термической переработки углеродистых отходов // Экотехнология и ресурсосбережение. – 2002. - №6. – с.40-44.
20. Александров Л.И. Поведение диоксинов при агломерации железных руд. // Новости черной металлургии за рубежом. – 2000. - №4. – с.38-40.

*Життя є великим, постійним і безперервним порушником хімічної зашкарубності поверхні нашої планети.
В. Вернадський.*

Вариант 13

Спроектировать и рассчитать технологическую схему для газоочистки шпалопропиточного завода Приднепровской железной дороги в г. Новомосковске.

Шпалопропиточное производство сопровождается выделением в атмосферу органических соединений 1-го и 2-го класса опасности. Это обусловлено использованием для пропитки древесины различных антисептиков. В результате исследований, проведенных на Новомосковском шпалопропиточном заводе (ШПЗ), было установлено качественный и количественный состав применяемых для пропитки шпал антисептиков [2], представляющих собой сложные многокомпонентные смеси, основными составляющими которых являются углеводороды бензольного ряда, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), гетероциклические соединения и алканы (таблицы 1 и 2).

Главным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу является цех пропитки шпал, где расположены четыре пропиточных цилиндра, емкость для сбора конденсата, вакуумные насосы и площадка отстоя свежeproпитанных шпал. Образующиеся в результате технологического процесса газовые выбросы содержат токсичные и канцерогенные ароматические углеводороды в количествах, иногда превышающих ПДК [3], поэтому процесс очистки газовых выбросов является важной частью общих мероприятий по охране окружающей среды шпалопропиточных заводов. Сократить выброс токсичных веществ можно в результате использования в шпалопропиточном производстве газоочистных установок. Эффективность работы газоочистной установки зависит от ее технологического оформления, соблюдения условий эксплуатации. В соответствии с нормативными документами для обезвреживания выбросов загрязняющих веществ, образующихся в процессе пропитки и охлаждения шпал, рекомендованы установки термического или термokatалитического обезвреживания [4].

При использовании температурного режима газоочистной установки (900 – 1000°С) достигаемого за счет сжигания топлива, при этом должно происходить полное окисление органических соединений кислородом воздуха до CO₂ и H₂O. В таблице 1 представлены результаты качественного анализа проб газовых потоков, отобранных в газоходах на «входе» и «выходе» газоочистной установки. Выделение легкой фракции углеводородов проводили с помощью метода парофазной экстракции органическим растворителем.

С помощью метода термодесорбции было идентифицировано более 30 наименований органических соединений (см. таблицу 1). Обнаруженные соединения представляли собой преимущественно ароматические углеводороды (алкилбензолы, инданы, ПАУ) и алканы.

Метод экстракции растворителем позволяет получить более полную информацию о содержании тяжелых углеводородов. Низкокипящие ароматические соединения были удалены из пробы в процессе ее концентрирования за счет отгонки растворителя. С помощью этого метода было определено более 40 соединений, в том числе ПАУ, серо-, кислородосодержащие гетероциклы, фенольные соединения, более тяжелая фракция предельных углеводородов (см. таблицу 1).

Таблица 1. – Содержание углеводородов, в газоходах газоочистной установки Новомосковского ШПЗ, %.

Метод экстракции растворителем

Соединения	До очистки	После очистки
Нафталин	18,7	5,33
Флуорен	9,0	13,7
Антрацен	2,95	10,97
Фенантрен	5,87	9,85
Бифенил, метил	2,98	-
Флуорантен	0,9	1,68
Пирен	2,22	5,02
Хризен	2,12	4,91
Дибензофуран	3,61	3,47
Фенольные соединения	0,92	-
Дибензотиофен	3,1	-
Предельные углеводороды	37,77	34,2
Не идентифицированные соединения	9,86	10,87

Метод термодесорбции

Соединения	До очистки	После очистки
1	2	3
Бензол, метил	0,75	0,66
Бензол, этил	3,65	2,05
Бензол, дometил (ксилол)	3,93	0,97
Бензол, триметил (мезитилен, псевдокумол)	17,06	16,2

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Бензол, метилэтил (ку-мол)	0,46	-
Бензол, тетраметил	8,99	8,04
Бензол, этил, метил	2,31	2,21
Бензол, этил, диметил	11,58	10,51
Индан	1,62	0,73
Индан, метил	6,22	5,46
Индан, диметил	6,0	8,21
Индан, триметил	0,25	1,31
Нафталин	19,41	22,36
Нафталин, метил	1,29	0,65
Предельные углеводороды	14,01	17,51
Неидентифицированные соединения	2,47	3,13

Все обнаруженные химические загрязнители, обнаруженные на «входе» в установку, присутствуют в составе антисептиков, каменноугольного масла и термokatалитической жидкости, используемых для пропитки шпал [2].

Сравнивая качественный состав углеводородов, поступающих на очистку от цеха пропитки, с паспортной характеристикой газовых выбросов, включающей такие соединения, как нафталин, антрацен, аценафтен, бензол, метилбензол, этилбензол, диметилбензол, можно сделать вывод, что в документации на газоочистную установку не учитываются все возможные выбросы от шпало-пропиточного производства.

Результаты количественного анализа проб воздуха, отобранных в газоходах газоочистной установки, представлены в таблице 2.

На очистку направляются газовоздушные потоки от пропиточных цилиндров и вентиляционные выбросы крышечного отделения. Наибольшее содержание вредных веществ наблюдается при разгрузке пропиточных цилиндров после завершения процесса пропитки шпал (температура 80 – 100°C). Установлено, что в воздухе у пропиточных цилиндров концентрации вредных веществ, таких, как бензол, нафталин, антрацен, превышают содержание этих веществ в воздуховоде перед газоочистной установкой в 100, 6,100 раз соответственно (см. таблицу 2). Это указывает на недостаточно полное удаление загрязненного воздуха. В цехе пропитки при открытии цилиндров и выгрузке из них шпал, даже визуально, наблюдается большой выброс загрязняющих веществ в атмосферу. Низкие концентрации перед установкой можно объяснить также сорбцией и конденсацией загрязнителей на стенках воздухопроводов, представляющих собой открытую систему, имеющую значительную длину.

Таблица 2. – Результаты количественного анализа проб воздуха, отобранных в газоходах газоочистной установки Новомосковского ШПЗ.

Дата отбора	Соединения	Концентрация, мг/м ³		Степень очистки, %	Валовые выбросы, кг/год
		До очистки	После очистки		
Октябрь 2003г	Бензол	0,0032±0,001	0,0031±0,001	0	0,15
	Толуол	0,0096±0,0005	0,00105±0,00012	89	0,05
	Ксилолы	0,006±0,002	0,0705±0,002	Превышение	2,40
	Кумол	0,0016±0,0002	0,028±0,002	-	1,32
	Псевдокумол	0,009±0,0006	0,131±0,02	-	6,15
	Нафталин	0,1436±0,02	2,2216±0,2	-	105,0
	Фенантрен	0,001±0,0003	0,0014±0,0004	0	0,07
	Антрацен	0,00036±0,0001	0,00041±0,0001	0	0,02
	Флуорантен	0,00011±0,00002	0,00019±0,00006	Превышение	0,009
	Пирен	0,00009±0,000008	0,00018±0,00008	-	0,009
	Хризен	0,00002±0,000005	0,00007±0,000005	-	0,003
	Бенз(а)пирен	Не обнаружено	0,000006±0,0000008	-	0,0003
Декабрь 2003г	Толуол	0,005±0,0005	0,005±0,0005	0	0,24
	Ксилолы	0,03±0,0036	0,004±0,001	86,7	0,2
	Кумол	0,005±0,0005	н/о	100	-
	Псевдокумол	1,1±0,5	0,2±0,02	81,8	9,46
	Нафталин	6,4±0,5	1,85±0,05	71	87,5
	Фенантрен	0,006±0,0005	0,002±0,0008	66,7	0,1
	Антрацен	0,0017±0,0004	0,0005±0,00005	70,6	0,024
	Флуорантен	0,0003±0,00005	0,00025±0,000004	0	0,012
	Пирен	0,00025±0,00004	0,0002±0,00003	0	0,01
	Хризен	0,00011±0,00002	0,00009±0,000002	0	0,004
Май 2003г	Нафталин	0,0021±0,0005	0,002±0,0003	0	0,10
	Фенантрен	0,016±0,059	0,11±0,03	Превышение	5,20
	Антрацен	0,0013±0,00065	0,014±0,001	-	0,66
	Флуорантен	0,005±0,0004	0,03±0,004	-	1,42
	Пирен	0,004±0,0005	0,02±0,004	-	1,0
	Хризен	0,004±0,0003	0,02±0,005	-	1,0

Несмотря на то, что по проекту установка должна обеспечивать исчерпывающее окисление органических загрязнителей воздуха, показано присутствие на «выходе» представителей различных классов органических соединений – ароматические углеводороды (производные бензола), полиароматические углеводороды (нафталин, антрацен, аценафтен, флуорен, флуорантен и др.), кислородосодержащие соединения (дибензофуран), предельные углеводороды.

Степень очистки некоторых соединений в различные дни может меняться от 0 до 100 %. Однако, согласно паспортным данным, в результате термического обезвреживания газовых выбросов установка должна обеспечивать 99 % эффективность очистки.

По результатам анализа от октября 2008 г. После очистки в пробах воздуха обнаружен бенз(а)пирен. Это согласуется с опубликованными данными, указывающими на то, что сжигание любого вида топлива сопровождается образованием ароматических углеводородов [3].

На Новомосковском ШПЗ температурный контроль в реакционной зоне ведется по измерению косвенного показателя - температуры в рекуперационной камере. Проектом температура в рекуперационной камере, соответствующая температуре реакционной зоны 900 – 1000 °С, определена в интервале 570 – 580 °С. Фактическая температура рекуперационной камеры рассматриваемой газоочистной установки составляет 450 – 500 °С, что указывает на несоблюдение температурного режима ее эксплуатации и, как следствие, образование дополнительного количества органических загрязнителей.

В качестве аппарата для термического обезвреживания газовых выбросов на ШПЗ используется регенеративный дожигатель. Для исключения отложения органических веществ на стенках аппарата и в трубопроводах газовые выбросы перед поступлением в дожигатель подогреваются до 90 – 120 °С путем добавления к ним дымовых газов из камеры сгорания. Отверстие для отбора проб на входе находится выше трубы, через которую подается воздушная смесь из камеры сгорания, что также, частично, объясняет полученные результаты.

На заводе должен осуществляться производственный контроль эксплуатационной эффективности газоочистной установки по фенолу, бензолу, толуолу и углеводородам. В 2002 – 2003 гг. эффективность газоочистной установки, по данным производственной лаборатории, для каждого соединения составила 74 – 76 %. Надо отметить, что полученные результаты существенно отличаются от результатов, полученных в процессе производственного контроля. Прежде всего, это можно объяснить применением для исследований различных методов анализа. Все это может привести к неправильной качественной и количественной оценке загрязнений воздушной среды. Следовательно, линейно-колористический метод может быть использован только для ориентировочных измерений.

Производительность газоочистной установки ШПЗ – 5 тыс. м³/ч. Учитывая этот факт, можно рассчитать валовой выброс некоторых соединений от газо-

очистной установки (см. таблицу 2). Установлено, что рассматриваемая газоочистная установка не обеспечивает полного окисления органических загрязнителей и является источником загрязнения окружающей среды.

Выявленные в пробах воздуха на выходе их газоочистной установки ароматические углеводороды – пирен, фенантрен, бенз(а)пирен, бензол – по степени воздействия на организм человека отнесены к веществам 1-го и 2-го класса опасности, для других ароматических углеводородов (флуорен, флуорантен, хризен и др.) класс опасности не установлен. Кроме того, бензол и бенз(а)пирен обладают канцерогенной активностью, хризен проявляет слабую биологическую активность. Бенз(а)пирен, сумма ПАУ, включая антрацен, фенантрен входят, согласно Программе ООН по окружающей среде, в группу приоритетных стойких токсичных соединений (PTS), обладающих высокой стабильностью и способностью к межсредовым и межпространственным переходам. В группу стойких биоаккумулирующих и токсичных соединений (PBTs) входят: 2 – метилнафталин, аценафтен, антрацен, флуорантен, флуорен, нафталин, фенантрен, пирен и ПАУ. Агентством США по охране окружающей среды (U.S.EPA) такие соединения, как нафталин, аценафтен, флуорен, фенантрен, пирен, хризен, бенз(а)пирен, бензол, включены в перечень приоритетных химических загрязнителей атмосферного воздуха [4].

Термический метод сжигания ПАУ мало приемлем из-за высокой температуры разложения этих соединений (около 1600 °С) [5]. Наиболее целесообразным, следует считать термокаталитический метод, позволяющий при температуре 500 - 550 °С на активном слое катализатора подвергать окислению ПАУ до диоксида углерода и воды. Для термического окисления легколетучих органических соединений требуются рабочие температуры, вплоть до 982 °С. Каталитические процессы реакции окисления, снижают температуру реакции для разложения указанных соединений до 260 °С, обеспечивая их разложение на 99% [6].

Основными недостатками термического метода обезвреживания выбросов от органических примесей являются большие габариты газоочистных установок, как правило, предполагающих строительство отдельно стоящих капитальных зданий, большой расход топлива, а следовательно, значительные экономические затраты на их эксплуатацию.

Проектом реконструкции предусмотрена замена имеющейся термической газоочистной установки на установку, в которой использован термокаталитический метод очистки. Суть метода, лежащего в основе утилизации выбросов, заключается в том, что очищаемый поток газа при температуре 440 – 450 °С контактирует со слоем катализатора (алюмомеднохромовый) с образованием продуктов глубокого окисления органических веществ – воды и углекислого газа, степень очистки составляет 99,5 – 99,9%. Однако существенным недостатком метода является снижение срока службы катализаторов при наличии в поступающих на очистку газовых выбросов каталитических ядов, например соединения серы. Ранее было отмечено присутствие в применяющихся

антисептиках серосодержащих гетероциклических соединений (дибензотиофен, бензонафтоотиофен и их алкилпроизводные) в количестве 0,7 – 5,7%, что выдвигает определенные требования к катализатору и усложняет процесс реализации каталитической очистки выбросов на шпалопропиточном производстве.

Следовательно, несмотря на большие затраты, применяемая газоочистная установка недостаточно полно задерживает газовые выбросы цеха шпалопропитки, кроме того, является источником дополнительного загрязнения атмосферы.

Литература

1. «Экология и промышленность России», июль, 2006, с.12.
2. Маковская Т.И., Кузьменко Л.П., Баженов Б.А., Карпухина Л.С., Дьячкова С.Г. Химический состав антисептиков, применяемых на шпалопропиточном заводе // Тез. докл. Научно-практической конференции «Перспективы развития технологии, экологии и автоматизации химических, пищевых и металлургических производств» (Иркутск, 28 – 29 апреля 2004 г.) Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2004.
3. Маковская Т.И., Кузьменко Л.П., Баженов Б.А., Карпухина Л.С., Дьячкова С.Г. // Безопасность жизнедеятельности. 2005. №6.
4. Аншиц А.Г., Куреева Л.И., Цыганова С.И., Суздорф А.Р., Аншиц Н.Н., Морозов С.В. Сравнительная оценка эмиссии канцерогенных веществ при использовании средне- и высокотемпературных пеков в производстве алюминия в электролизерах Содербера // Химия в интересах устойчивого развития. 2001. №9.
5. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко. М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002.
6. Лисоченко А.С., Степаненко А.А., Телегин С.В., Шаповалов В.Н., Смирнов В.М. Термокаталитическая установка очистки газов печей термообработки смолодоломитовых огнеупоров // Сталь. 1999. №7.
7. Парвессе Т. Ограничение выбросов летучих органических соединений // Нефтегаз. Технол. 2000. №6.
8. Технологические процессы пропитки древесины на шпалопропиточных заводах МПС России. М., 2002.
9. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. т.1, 2, справочник. – М.: Металлургия, 1988.
10. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учеб. пособ. / под ред. проф. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК МПС Россия, 1999. – 592 с.
11. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск.: Континент. 2006. – 256 с.

12. Очистка технологических газов / под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия. 1977. – 488 с.
13. Апостолюк С.О., Апостолюк А.С. «Промислова екологія» навч. Посіб. – К.: Знання. 2005. 474 с.
14. Фомин Т.С., Фомина О.Н. «Воздух. Контроль загрязнения» Справочник / под ред. Подлепы С.А. – М.: протектор, 1994. – 228с.
15. Тищенко Н.Ф. «Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе». – М.: 1991.
16. Аксенов «Транспорт и охрана окружающей среды». – М.: 1986.

У природі нічого не втрачається, крім самої природи.

Анджей Крижанівський.

Вариант 14

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки загрязненного воздуха от котельной в городе Ивано-Франковске, при следующих исходных данных:

Котел марки – ДКВР – 6,5.

Топливо – уголь (донецкий антрацит).

Фактическая нагрузка, т/ч – 6.

Концентрация вещества, г/м³:

SO₂ – 0,12; V₂O₅ – 0,017;

NO_x – 0,06;

CO – 0,4.

В отраслевой литературе данных по выбросам сажи нет, эти данные берутся из иностранной литературы – 0,002 г/м³.

Таблица 1. – ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

Вещество	ПДК, мг/м ³		Класс опасности
	Максим. разовая	Среднесуточная	
Сернистый ангидрид	0,5	0,05	3
Оксид углерода	5	3	4
Сажа	0,15	0,05	3
Пыль	0,3	0,1	3
Пятиокись ванадия	-	0,002	1

Таблица 2. – ПДК некоторых загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны.

Загрязнитель	ПДК _{р.з.} , мг/м ³
Сернистый ангидрид	10,0
Пятиокись ванадия	0,1

Из стационарных источников наибольших вред окружающей среде наносят котельные различных предприятий. В зависимости от применяемого топлива при его сгорании выделяются различные количества вредных веществ. При сжигании твердого топлива в атмосферу выделяются оксиды серы (SO₂), углерода (CO), азота (NO_x), пяти окись ванадия и летучая зола с частицами несгоревшего топлива в виде сажи (C). Сажа является канцерогенным веществом. В данном варианте котельная работает на твердом топливе, а именно на каменном угле Донецкого бассейна.

Котлоагрегаты котельных работают на различных видах топлива, и выбросы загрязняющих веществ зависят как от количества и вида топлива. Так и от вида тепло агрегата. Учитываемыми загрязняющими веществами, выделяющимися при сгорании топлива, являются: твердые частицы (сажа), оксид углерода, сернистый ангидрид, пяти окись ванадия.

Полициклические ароматические углеводороды обладают мощным канцерогенным (вызывающим онкологические заболевания) действием. Содержащиеся в выбросах тяжелые металлы и микроэлементы могут накапливаться в различных органах человека. Они концентрируются в почвах и сельскохозяйственных растениях, попадая таким образом с продуктами питания в организм человека.

Массовые выбросы таких веществ, как оксиды азота, серы, углерода воздействуют прежде всего на органы дыхания, вызывая появление и обострение респираторных заболеваний.

Установка очистки воздуха

Газоконвертор «Ятаган»

- Стандарт –

Применяется для очистки вентиляционных выбросов предприятий и промышленного оборудования, при работе которых образуются вредные (ядовитые) или дурно пахнущие газы органической природы.

Глубокая степень очистки от патогенной микрофлоры (грибки, бактерии, вирусы и т. п.), от вредных веществ: акролеин, ацетон, бензол, гексан, меркаптаны, толуол, формальдегид, нефтепродукты, угарный газ, этанол, стирол, фенол, аммиак, сероводород и др.

Область применения:

- Химическая промышленность.
- Типография.
- Полиграфия
- Копировальные работы.
- Парфюмерная промышленность.
- Фармацевтическая промышленность.
- Пищевая промышленность.
- Кожевенная промышленность.
- Производство фанеры, ДСП.
- Водоканалы.
- Очистные предприятия.
- Лакокрасочная промышленность.
- Искусственные материалы.
- Переработка мусора.
- Машиностроение.
- Рестораны, бары.
- Мыловарение.
- Производство мебели.

- Маслозаводы.
- Животноводство.
- Пластмассы, полимеры.
- Пропитка материалов.
- Аквапарки.
- Гаражи, паркинги.

Таблица 3. – Преимущества:

Газоконверторы «Ятаган»
Имеют ряд преимуществ по сравнению с установками, использующими иные технологии очистки газов:
* - высокая эффективность очистки воздуха от газов и запахов(от 89% до 99,9%).
* - низкое потребление электроэнергии (среднее 0,12 Вт/м ³).
* - отсутствие расходных материалов и крайне редкая замена – сменных компонентов.
* - малые габаритные размеры.
* - высокая производительность по загрязнениям – 1000 мг/м ³ – стандарт, выше 2000 мг/м ³ специальная или усиленная установка «Ятаган х,х – 2000/6 С».
* - высокая производительность установки позволяет - проектировать и монтировать вытяжную вентиляционную систему без необходимости установки высотных и факельных выводов и спец. отводов
* - большая производительность по очищаемому воздуху от 1500 м ³ /ч и выше.

Все традиционные методы и технологии очистки воздуха от газообразных загрязнений имеют определенные ограничения при применении. В то же время, газоразрядно – каталитическая технология очистки, применяемая в Газоконверторе «Ятаган», лишена практически всех этих ограничений.

Таблица 4.

Вещество	Степень очистки, %	Вещество	Степень очистки, %	Вещество	Степень очистки, %
Озон	95	Толуол	96	Ароматические углеводороды	99
Масляная кислота	98	Формальдегид	90		
Меркаптаны	99	Фенол	99	Стирол	99
Аммиак	99	Нефтепродукты	90	Этанол	99,9
Ацетон	99,9	Угарный газ	99,9	Бензол	92



Ятаган 1,5 - 1000



Ятаган 3,0 - 1000 люкс

Степень очистки:

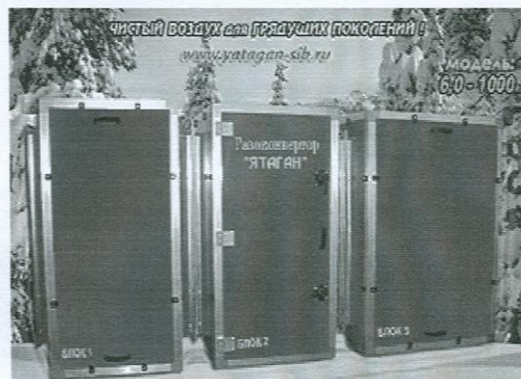
Установка Газоконвертор «Ятаган» позволяет очищать воздух, содержащий органические газообразные загрязнения с эффективностью от 82% до 99,5% (в зависимости от вида веществ-загрязнителей).

Степень очистки практически не зависит от концентрации веществ-загрязнителей и их сочетания при условии суммарной концентрации не выше 2000 мг/м³ для стандартных установок.

Если концентрация загрязняющих веществ превышает 2000 мг/м³. Технический отдел ООО «Экопромика» разработает, а производственная группа изготовит. Газоконвертор «Ятаган X, X – X C» - специального исполнения, исходя из данных ТЗ.



Ятаган 4,5 - 1000 люкс



Ятаган 6,0 - 1000

Таблица 5. – Стандартные Газоконверторы «Ятаган»:

Модель	Кол. очищаемого воздуха, min-мах, м ³ /ч	Загрязнения, мг/м ³	Потр. мощность, кВт	Размеры дл*вс*гл, мм
1	2	3	4	5
Ятаган 0,75-1000	До 750	1000	0,15	1008*368*362
Ятаган 1,5-1000	700 – 1500	1000	0,20	1008*510*490
Ятаган 3,0-1000	1400 – 3000	1000	0,40	1440*500*507
Ятаган 4,5-1000	2100 – 4500	1000	0,55	1440*800*727
Ятаган 6,0-1000	2800 – 6000	1000	0,80	2100*900*803
Ятаган 7,5-1000	3500 – 7500	1000	1,00	2100*1200*803
Ятаган 9,0-1000	4200 – 9000	1000	1,10	2100*1200*803
Ятаган 12,0-1000	5600 – 12000	1000	1,60	2640*1719*1007
Ятаган 15,0-1000	7000 – 15000	1000	2,00	2640*1719*1219
Ятаган 30,0-1000	14000 – 30000	1000	3,80	2640*2339*1769
Ятаган 60,0-1000	28000 – 60000	1000	7,50	2640*2340*3593

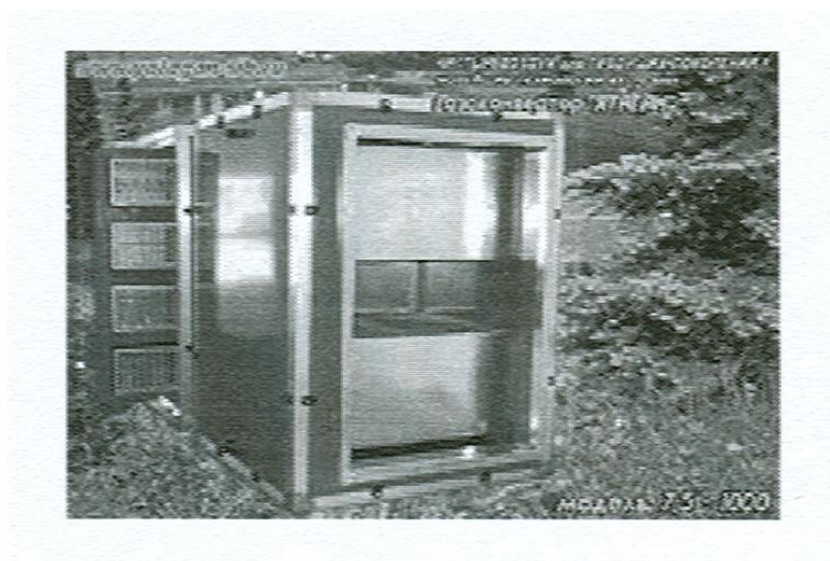


Таблица 6. – Технические характеристики стандартных установок:

ПАРАМЕТРЫ	ВЕЛИЧИНА
Количество очищаемого воздуха	от 700 до 250000 м ³ /ч
Содержание газопаровых загрязнений	1000 – 2000 мг/м ³
Твердой фазы на входе не более	20 – 65 мг/м ³
Температура очищаемого воздуха	от +5 до +60°С
Влажность очищаемого воздуха не более	95%
Температура окружающего воздуха	от +5 до +60 °С
Влажность окружающего воздуха не более	95%
Расположение установки	Горизонтальное
Очистка от газообразных веществ	82 – 99%
Объем установки	≈ 0,14 м ³ на 1000 м ³ /ч
Масса установки	≈ 70 кг на 1000 м ³ /ч
Аэродинамическое сопротивление	500Па
Потребляемая мощность	≈ 0,12 Вт/м ³
Режим работы	Непрерывный

Газоконвертор «Ятаган» чистит все газообразные органические соединения и вещества, имеет несколько модификаций, и дополнительное комплексное оборудование, с помощью которого достигается высокая степень очистки 99,9%.

Ятаган 7,5 - 1000

| с открытым газоразрядным блоком |



Ятаган 1,5 - 1000

Ниже представлены – Протоколы КХА – испытаний на стандартных Газоконверторах «Ятаган», без использования дополнительного оборудования.

ООО «ЭКОПРОМИКА» имеет текстовые установки, при заключенн «Договора тестирования» Вы сможете проверить эффективность Газоконвертора «Ятаган» непосредственно на Вашем производстве, в Ваших условиях

на Ваши выбросы.

Таблица 7.

Вещество	Степень очистки, %	Протоколы	Вещество	Степень очистки, %	Протоколы
Ароматические, алифатические углеводороды.	92	Протокол испытаний	Аммиак, сероводород, меркаптаны.	92	Протокол испытаний
Диацетил, антрацен, уксусная кислота.	98	Протокол испытаний	Оксид серы, оксид азота.	94	Протокол испытаний
Бутилацетат, толуол.	97	Протокол испытаний	Оксид углерода, сумма углеводородов	96	Протокол испытаний
Диметилсульфоксид, фенолы, эфиры, амины.	98 – 99	Протокол испытаний	Изопропанол, этилацетат.	97 – 99	Протокол испытаний
Метилэтилкетон, изобутанол, этилбензол, метилизобутилкетон, толуол.	90 – 98	Протокол – 1 Протокол – 2	Формальдегид, стирол, этилацетат, циклогексанон.	99	Протокол – 1 Протокол – 2
Ацетон, толуол, изобутилацетат, ксилол, стирол, этилбензол, этилацетат, циклогексанон...	99	Протокол – 1 Протокол – 2	Этилбензол, изобутилацетат, стирол, пропилацетат, толуол, метиловый эфир...	90 – 93	Протокол – 1 Протокол – 2
Масляная кислота, толуол, керосин технический.	96	Протокол испытаний	Эпоксисоединения (перекиси), эфиры, амины...	98	Протокол испытаний
Ксилолы, этилтолуолы.	95	Протокол испытаний	Эфиры карбоновых кислот, стирол.	98	Протокол испытаний
Этилацетат, этиловый спирт, метоксипропилацетат.	99	Протокол – 1 Протокол – 2	Этилацетат, изобутилацетат, стирол...	93	Протокол испытаний
Метилизобутилкетон, толуол, стирол, ацетон, метилэтилкетон.	95 - 98	Протокол испытаний	Грибки, бактерии, вирусы.	97	Протокол испытаний

Литература

1. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Том 1, том 2. Справочник. – М.: Металлургия. 1988.
2. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учеб. пособ. / под ред. Проф. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК КПС России, 1999. – 592 с.
3. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск.: Континент. 2006. – 256 с.
4. Очистка технологических газов / под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия, 1997 – 488 с.
5. Апостолук С.О., Джиге рей В.С., Апостолук А.С. «Промислова екологія» навч. Посіб. – К.: Знання. 2005. 477 с.
6. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201 – 97. – Київ, 1997.
7. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы).
8. Журнал «Экология и промышленность» (за разные годы).
9. Журнал «Экология и промышленного производства» (за разные годы).
10. Журнал «Екологія» (за разные годы).
11. Журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності» (за різні роки).
12. Журнал «Экотехнология и ресурсосбережение» (за разные годы).
13. www.janagan-sib.ru, т. 8-906-759-04-71, regina@yatagan-sib.ru.

Не будемо... Занадто перейматися нашими перемогами над природою. За кожну таку перемогу вона нам мстить.

Ф. Енгельс.

Вариант 15

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки загрязненного воздуха от щебеночного завода в городе Николаеве при следующих исходных данных:

Таблица 1. – Параметры аспирируемого воздуха, удаляемого от технологического оборудования щебеночного завода.

Наименование технологического процесса	Наименование источника выделения	Параметры аспирационного воздуха		
		Количество аспирационного воздуха, м ³ /ч	Концентрация пыли (г/м ³) при переработке пород без гидропылеподавления	
			Изверженных метаморфических	Осадочных
1	2	3	4	5
Первичное (грубое) дробление	Дробилки шнековые С-644			
	Узел загрузки	1000	0,8 – 1,0	1,0 – 1,5
	Узел выгрузки СМ-741	5000	5,0	7,0
	Узел загрузки	1560 – 2000	-«-	-«-
	Узел выгрузки ШКД-9*12 (СМД 111,900*200*130)	5700 – 6000		
	Узел загрузки	2000	0,5	0,8
	Узел выгрузки ШКД-12*15 (1200*150*150)	5000 – 10000	5,0	7,0
	Узел загрузки	3500 – 420	0,4	0,8
	Узел выгрузки ШКД-15*21 (1500*2100*180)	7500 – 10000	5,0	7,0
	Узел загрузки	-	-	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Среднее и мелкое дробление	Узел выгрузки Роторные дробилки: СМД-86(1000*900)	20000	4,0	-
	Узел выгрузки СМД-95А (1250*1100)	6600	-	25,0
	Узел выгрузки СМД-87 (С-790А) (1600*1450)	7900	-	25,0
	Узел выгрузки	9000	-	25,0
	Конусные дробилки среднего дробления: КСД-1200			
	Узел загрузки	800	0,4	0,6
	Узел выгрузки КСД-1750(КСД-1750Б,КСД-1750П)	5200	10,0	15,0
	Узел загрузки	1500 – 2700	1,5	3,0
	Узел выгрузки КСД-2200 Гр (КСД-2200Б)	7500 – 9000	15,0	20,0
	Узел загрузки	2100 – 4200	0,25 – 1,5	0,5 – 3,0
	Узел выгрузки	8900 – 9700	20,0	25,0
	Конусные дробилки мелкого дробления: КМД-1200			
	Узел загрузки	-	-	-
	Узел выгрузки КМД-1750 (КМД-1750Б, КМД-1750Т)	5000	15	18
	Узел загрузки	1100 – 3000	2,0	3,5
	Узел выгрузки КМД-2200 (КМД-2200Т, КМД-2200ГР)	5900 – 8700	15 – 20	20 – 30

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	
	Узел загрузки	2600 – 3700	0,25 – 1,5	2,0 – 3,5	
	Узел выгрузки	7000 – 10000	20 – 25	30 – 40	
	Роторные дробилки:				
	СМД-94 (среднее дробление)				
	Узел выгрузки	9700	-	30 – 40	
	СМД-75 (мелкое дробление)				
	Узел выгрузки	8700	-	30 – 50	
Сортировка	Грохот колосниковый инерционный: ГИГ 41 (1500*3000) перед шнековой дробилкой	3100	0,5 – 1,5	3,5	
	Грохот инерционный ГИГ 52Н (ГИГ 52) перед конусными дробилками КСД	1200 – 1500	8	10	
	Грохоты инерционные наклонные: ГИС-52 предварительная сортировка	3900	-	10	
	ГИС-62 перед конусными дробилками КМД	4150	12	15	
	ГИС-62 загружаемый вибропитателем	3500	8	10	
	ГИС-62 сортировка, верхний ярус	3500 – 5000	12	15	
	ГИС-62 сортировка, нижний ярус	1800 – 2000	8	10	
	Транспорт	Узлы перегрузок: с			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
материалов	грохота ГИТ-52Н на ленточный кон- вейер (h = 1,8 м)	3600	5,0	7,0
	С грохота ГИС-62 на ленточный кон- вейер h _i до 1,5 м и Фр. 20 – 40 мм	1500 – 1800	3,0	5,0
	Фр. 10 – 20 мм	2000 – 4000	5,0	7,0
	Фр. 5 – 10 мм	2000 – 3700	5,0	7,0
	С грохота ГИС-52 на ленточный кон- вейер фр. 0 – 10 (20)	1000	5,0	7,0
	С грохота ГИС-62 на ленточный кон- вейер фр. 40 – 90 мм	3600 – 4000	3,0	5,0
	фр. 0 – 20 мм	3000 – 4300	3,0	5,0
	фр. 20 – 40 мм	1500	7,0	10,0
	С грохота ГИС-62 на ленточный кон- вейер фр. 40 – 70 мм	2800 – 3500	-	12,0
	фр. 20 – 40 мм	2200 – 2900	-	15,0
	фр. 0 – 10 мм	2500	-	15,0
	С ленточного кон- вейера на ленточ- ный конвейер (B = 800 мм) фр. 20 – 40 (40-70)	4000	5,0	7,0
	фр. 10 – 20	3700	5,0	7,0
	фр. 5 – 10	3700	6,0	8,0
	фр. 0 – 10	2000 – 3000	7,0	10,0
	С ленточного конвейера на лен- точный конвейер (B = 1200 мм) в конусе сорти- ровки (Q = 800 т/ч)	8000 – 10000	7,0	10,0
	С ленточного кон- вейера на ленточ-			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
	ный конвейер промежуточного склада	4000 – 6700	0,5	0,75
	С вибропитателя на ленточный конвейер (подштабельные галереи)	4000	1,0	1,2
	Просыпи с пластинчатого питателя на ленточный конвейер	1700 – 2000	1,0 – 1,5	2 – 3
	С ленточного конвейера в бункер конусных дробилок	2500 – 3300	3,5	5,0
	С ленточного конвейера в бункер грохотом корпуса сортировки	4450 – 8000	3,5	5,0

Технологический процесс переработки щебня заключается в добыче горной массы и ее переработке. Добыча горной массы производится в карьере открытым способом с применением взрывных работ. Добываемая в карьере горная масса грузится на автомобильный или железнодорожный транспорт и доставляется на переработку в дробильно-сортировочный цех, где в зависимости от вида породы и конечной продукции подвергается двух- или трехступенчатому дроблению. Готовая продукция после сортировки подается конвейерными транспортерами на открытый склад, откуда тогружается в автомобильный или железнодорожный транспорт.

Основным, загрязняющим атмосферу веществом, выделяющимся в процессе получения щебня, является пыль, содержащая 70% двуокиси кремния. Интенсивным пылегазообразованием сопровождаются также процессы дробления, сортировки, транспортировки и отгрузки готовой продукции. При проведении взрывных работ в карьере происходят залповые выбросы большого количества пыли и газов. Для борьбы с пылевыделением при производстве щебня используются гидрообеспыливание и аспирация. На неотапливаемых заводах гидрообеспыливание сезонное, на отапливаемых-круглогодичное.

Выбросы пыли от технологического оборудования по переработке щебня могут быть организованными и неорганизованными. К организованным источникам выбросов относятся аспирационные системы, оборудованные пы-

леочистными установками; к неорганизованным – выбросы, поступающие в воздушную среду в виде направленных потоков пыли в результате нарушения герметичности или отсутствия укрытий технологического оборудования.

Для очистки запыленного воздуха в качестве пылеулавливающего оборудования на неотопливаемых заводах используются сухие циклоны и рукавные матерчатые фильтры. На отопливаемых заводах применяются циклоны-промыватели. Очистка запыленного воздуха может быть одно или двухступенчатой. На предприятиях отрасли дробильно-сортировочные цеха в основной массе не отопливаются. Очистка аспирационного воздуха осуществляется в сухих циклонах типа ЦН-15 НИИОГАЗ по одноступенчатой схеме. Максимально разовые выбросы пыли, удаляемые аспирационными установками, определяется по формуле:

$$G_n = 2,78 \cdot 10^{-4} \cdot Q C^1 \cdot (1 - 10^{-2} \eta_t \cdot A), \text{ г/с (1)}$$

где Q – производительность аспирационной установки, определяемая по количеству удаляемого воздуха от технологического оборудования, $\text{м}^3/\text{ч}$;

C^1 – концентрация пыли в отходящем воздухе, $\text{г}/\text{м}^3$;

η_t – эффективность очистной установки, %;

Валовые выбросы определяются по формуле:

$$M = 10^{-6} Q (C^1 n_1 + C^2 n_2) (1 - 10^{-2} \eta_t \cdot A), \text{ т/год (2)}$$

где C^2 – концентрация пыли в отходящем воздухе с учетом гидрообеспыливания, $\text{г}/\text{м}^3$;

n_1 – число часов работы в году установки без применения гидрообеспыливания, ч/год;

n_2 – число часов работы в году установки с применением гидрообеспыливания, ч/год;

A – коэффициент, учитывающий исправную работу очистных устройств.

Валовые выбросы (т/час) от неорганизованных источников определяется по числу часов работы оборудования в час (для взрывных работ – по количеству проводимых взрывов за час). Источниками неорганизованных выбросов являются узлы пересыпки материала, перевалочные работы на складе, хранилища пылящих материалов, узлы загрузки продукции в неспециализированный транспорт навалом, карьерный транспорт и механизмы, дороги с покрытием и без покрытия, погрузочно-разгрузочные работы, бурение шурфов и скважин, взрывные работы.

Пылевыведение со складов характеризуется уравнением:

$$M = A + B = 277,78 K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_6 K_7 T V^1 + K_3 K_4 K_5 K_6 K_7 \text{СП}, \text{ г/с (3)}$$

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

B – выбросы при статическом хранении материала, г/с;

K_1 – весовая доля пылевой фракции в материале;

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

K_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия;

K_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий и условия пылеобразования;

K_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала;

K_6 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности складываемого материала и определяемый как соотношение $P_{\text{фак}}/P$ (значение K_6 колеблется в пределах 1,3 – 1,6, в зависимости от кружности материала и степени заполнения);

K_7 – коэффициент, учитывающий кружность материала;

$P_{\text{фак}}$ – фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения, м^2 (учитывается только площадь, на которой производятся погрузочно-разгрузочные работы);

P – поверхность пыления в плане, м^2 ;

C – унос пыли с одного м^2 фактической поверхности, $\text{г}/(\text{м}^2\text{с})$;

T – Суммарное количество перерабатываемого материала, $\text{т}/\text{ч}$;

V^1 – Коэффициент, учитывающий высоту пересыпки.

Интенсивными неорганизованными источниками пылеобразования являются: пересыпка материала, погрузка материала в открытые вагоны и полувагоны, загрузка материала в открытые вагоны грейфером в бункер, разгрузка самосвалов в бункер, сыпка материала открытой струей в склад и др. Пылевыведения от всех этих источников могут быть рассчитаны по формуле:

$$M=277,78K_1K_2K_3K_4K_5K_7TV^1, \text{ г/с (4)}$$

где $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_7, V^1$ – коэффициенты, то же что в формуле (3);

T – производительность узла пересыпки, $\text{т}/\text{ч}$;

V^1 – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки.

Карьеры можно рассматривать как единые источники равномерно распределенных по площади выбросов от автотранспортных, выемочно-погрузочных и буро-взрывных работ. Движение автотранспорта в карьерах обуславливает выделение пыли в результате взаимодействия колес с полотном дороги и сдува пыли с поверхности материала, груженого в кузов машины. Общее количество пыли, выделяемое автотранспортом в пределах карьера, можно охарактеризовать следующим уравнением:

$$M=2,78*10^{-4}C_1C_2C_3NLq_1K_5C_7+C_4C_5K_5q^1_2n_0n, \text{ г/с}$$

где C_1 – коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта и определяющийся как частное от деления суммарной грузоподъемности всех действующих в карьере машин на число «л» при условии, что максимальная и минимальная грузоподъемности отличаются не более, чем в 2 раза;

C_2 – коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта в карьере;

C_3 – коэффициент, учитывающий состояние дорог;

C_4 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе и равный частному от деления фактической поверхности материала на платформе, м^2 , на среднюю площадь платформы,

- m^2 (77_0) (значение C_4 колеблется в пределах 1,3 – 1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения платформы);
- C_5 – коэффициент, учитывающий скорость обдува материала, которая определяется как геометрическая сумма скорости ветра и обратного вектора средней скорости движения транспорта;
- K_5 – коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя;
- N – число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час;
- L – средняя протяженность одной ходки в пределах карьера, км;
- q_1 – пылевыведение в атмосферу на 1 км пробега (при $C = C_2 - C_3, \dots = 1$ принимается равным 1450 г.);
- q^1_2 – пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе, г/($m^2 \cdot c$) ($q^1_2 = C$);
- P_0 – средняя площадь платформы, m^2 ;
- n – число автомашин, работающих в карьере;
- $C_7 = 0,01$ – коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу.

При работе экскаваторов пыль выделяется при погрузке материала в самосвалы. Пылевыведение определяется уравнением:

$$M=217,78K_1K_2K_3K_5K_7TV^1K_4, \text{ г/с (5)}$$

где $K_1, K_2, K_3, K_5, K_7, K_4$ – коэффициенты, приведенные в таблице;
 T и V^1 – в формуле (4).

Выброс загрязнений в атмосферу при бурении скважин:

$$M=2,78 \cdot 10^{-4} nZ(1-10^{-2}\eta_{тА}), \text{ г/с (6)}$$

где n – количество одновременно работающих буровых станков;

Z – количество пыли, выделяемое при бурении одним станком, г/ч.

Таблица 2. – Пылеочистное оборудование, применяемое на предприятиях по переработке щебня (данные Гипротранспуть).

Способ очистки	Тип пыле очистного оборудования	Эффективность очистки, %, C_m
Мокрый способ очистки	Скоростной промыватель СИОТ	80 – 90
	Гидравлический пылеуловитель ПВМ	97 – 99
Сухой способ очистки	Циклон ЦН-15НИИОГАЗ	80 – 85
	Циклон СЦН-40	85 – 90
	Рукавный фильтр СМЦ-166 Б;	
	СМЦ-101	99 и выше

Таблица 3. – Характеристика перерабатываемого материала.

Наименование материала	Плотность материала, г/см ⁻¹	Весовая доля пылевой фракции А”] в материале	Доля пыли, переходящая в аэрозоль, К _i
1	2	3	4
Известняк	2,7	0,04	0,02
Гранит	2,8	0,02	0,04
Доломит	2,7	0,05	0,02
Гнейс	2,9	0,05	0,02
Песчаник	2,6	0,04	0,01
Диорит	2,8	0,03	0,06
Порфируды	2,7	0,03	0,07

Литература

1. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Том 1, том 2. Справочник. – М.: Металлургия, 1988.
2. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учеб. пособ./ под ред. Проф. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК МПС России, 1999. – 592с.
3. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей. – Днепропетровск: Континент. 2006. – 256с.
4. Очистка технологических газов / под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия, 1977. – 488с.
5. Апостолюк С.О., Джигирен В.С., Апостолюк А.С. Промислова екологія: навчальн. посібник. – К.: Знання, 2005.
6. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП 201 – 97. – Київ, 1997.
7. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы).
8. Журнал «Экология и промышленность» (за разные годы).
9. Журнал «Экология и промышленного производства» (за разные годы).
10. Журнал «Екологія» (за разные годы).
11. Журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності» (за різні роки).
12. Журнал «Экотехнология и ресурсосбережение» (за разные годы).

Як великий митець., природа вмiє невеликими засобами досягти, величезних ефектiв.

Генріх Гейне.

Вариант 16

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки газовых выбросов от аммиака на ОАО «Азот» в г. Черкассы при следующих исходных данных:

Выбросы цеха №3 составляют около 5000 м³/час, в которых концентрация аммиака (NH₃) составляет в среднем – 1,85%. Сегодня Черкасское ОАО «Азот» - лидер химической отрасли Украины.

Доля участия его в общем производстве жидкого аммиака по стране составляет – 15%, карбамида – 24%, аммиачной селитры и всего объема, выработанных в Украине капролактама и ионнообменных смол – 35%. Годовое производство минеральных удобрений на Черкасском ОАО «Азот» составляет 1,62 млн. т., что составляет 33% общего производства минеральных удобрений на Украине. Мощность предприятия позволяет переработать свыше 1,5 млрд. м³ природного газа в год. В структуру предприятия ОАО «Азот» входит 43 производственных подразделения с общим числом работающего персонала около 5 тысяч человек.

Ассортимент производимой химической продукции Черкасского ОАО «Азот» не ограничивается только минеральными удобрениями азотной группы и включает следующую продукцию:

- Селитру аммиачную марки Б;
- Карбамид марки Б;
- Аммиак жидкий технический;
- Аммиак водный технический;
- Карбамидо-аммиачная смесь (КАС);
- Сульфат аммония;
- Капролактама жидкий;
- Капролактама кристаллический;
- Смолы ионнообменные;
- Кислород жидкий технический и медицинский;
- Аргон жидкий.

ОАО «Азот» гарантирует качество минеральных удобрений и жидкого аммиака на срок от 6 месяцев до 1 года с момента выпуска. Качество выработанной продукции отвечает всем национальным и международным стандартам, что подтверждается соответствующими сертификатами.

На предприятии постоянно производится модернизация оборудования и внедряются новые технологии. Так, технологический цикл производства жидкого аммиака был модернизирован путем реконструкции насадки реакто-

ра синтеза по технологии Швейцарской фирмы «Аммония Казале», в результате чего производительность аммиачного производства возросла на 10%. Для повышения качества аммиачной селитры впервые в Украине была внедрена технология обработки гранул антислеживателем. Благодаря этому новшеству надежность сохранения удобрения значительно увеличилась, улучшилась его сыпучесть и равномерность распределения азота в массе гранул.

Литература

1. Семенова Т.А., Лейтес И.Л. Очистка технологических газов. – М.: Химия, 1977. – 488с.
2. Торочешников Н.С. и др. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1981. – 386с.
3. Промислова екологія: Навч. посіб./ Апостолюк С.О., Джигирей В.С., Апостолюк А.С. та ін. – К.: Знання, 2005. – 474с.
4. Бобков А.С., Блинов А.А. и др. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности. – М.: Химия, 1998. – 399с.
5. Бредшнайдер Б., Курфюрст Й. Охрана воздушного бассейна от загрязнений. – Л.: Химия, 1989. – 288с.
6. Антошина Л.И., Беляев Н.Н., Долина Л.Ф. Загрязнение воздушной среды: Моделирование, прогноз, защита. Часть 1. – Днепропетровск: Наука и образование, 2008. – 212с.
7. Журналы (за разные годы): Экология и промышленность.
Екологія і природокористування: збірники наукових праць інституту проблем природокористування та екології НАНУ.

Природу не можна застати нечепурною і напіврозд'ягненою – вона завжди прекрасна..

Р.У. Емерсон.

Вариант 17

Спроектировать и рассчитать технологическую схему для реконструкции и модернизации комплексов для сушки и охлаждения сахара, а также для улавливания сахарной пыли на сахарном заводе в пгт Губиниха Днепропетровской обл. при следующих исходящих данных:

- количество газовой смеси, подлежащее очистке 15000 м³/час;
- температура газовой смеси, подлежащая очистке 100°С – 120°С;
- температура газа после охлаждения 30 – 40°С;
- сахар, предназначен для бестарного хранения в силосах и должен иметь влажность порядка 0,02 – 0,05%.

ГОСТ 21-78 на сахар-песок предъявляет достаточно высокие требования к его качеству, в том числе и к его влажности, которая не должна превышать 0,14%. Такая влажность сахара-песка удовлетворяет условиям сохранения его качества при хранении в мешках по 50 кг при температуре 200 – 250°С и относительной влажности окружающего воздуха 55 – 70%.

Однако при бестарном хранении в силосах к сахару предъявляются несколько иные требования:

- Влажность – 0,02-0,05%;
- Постоянная температура во время загрузки – 20-25°С;
- Допустимая цветность – не выше 1,0 град.;
- Содержание золы – до 0,01%.

Для достижения требуемой влажности (для бестарного хранения) необходимо дополнительно удалить из сахара часть связанной влаги. Присутствие связанной влаги в сахар-песке не только ухудшает его качественные показатели, но и может вызвать его цементацию при хранении. Связанная влага содержится в пленке меж кристалльного раствора на кристаллах сахара-песка. Образование связанной влаги обусловлено перекристаллизацией сахарозы пленки меж кристалльного раствора при высушивании сахара-песка. Процесс ее образования зависит как от технологических режимов сушки и охлаждения сахара, так и конструктивных особенностей сушильных и охладительных установок.

В сахарной промышленности существует ряд способов сушки сахара, и поэтому были разработаны разные типы сушилок. Самой старой является тарельчатая сушилка. Она представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд, внутри которого размещены на центральном валу кольцевые тарелки.

Наиболее распространенный тип сушилки – барабанная. Это горизонтальный цилиндрический барабан с внутренним устройством. На рубеже 70-х годов были созданы сушилки с псевдооживленным слоем, где сахар постоянно удерживается во взвешенном состоянии потоком сушильного агента.

В настоящее время удалению связанной влаги уделяется достаточно большое внимание. Основные исследования в этом направлении касаются усовершенствования технологии и режимов процессов сушки и хранения сахара-песка.

В последние годы компанией «ТЕПЛОКОМ» разработаны оригинальные технические решения, обеспечивающие требуемую (для бестарного хранения) влажность сахара для различных типов сушильных аппаратов.

К примеру, разработана техническая документация по модернизации наиболее распространенных в сахарной промышленности барабанных сушилок. Эти разработки являются «know how» компании «ТЕПЛОКОМ» и позволяют в одном аппарате осуществлять функции сушки и охлаждения сахара.

Ещё одной оригинальной разработкой является создание высокоэффективного устройства для улавливания сахарной пыли по типу «мокрого скруббера Вентури».

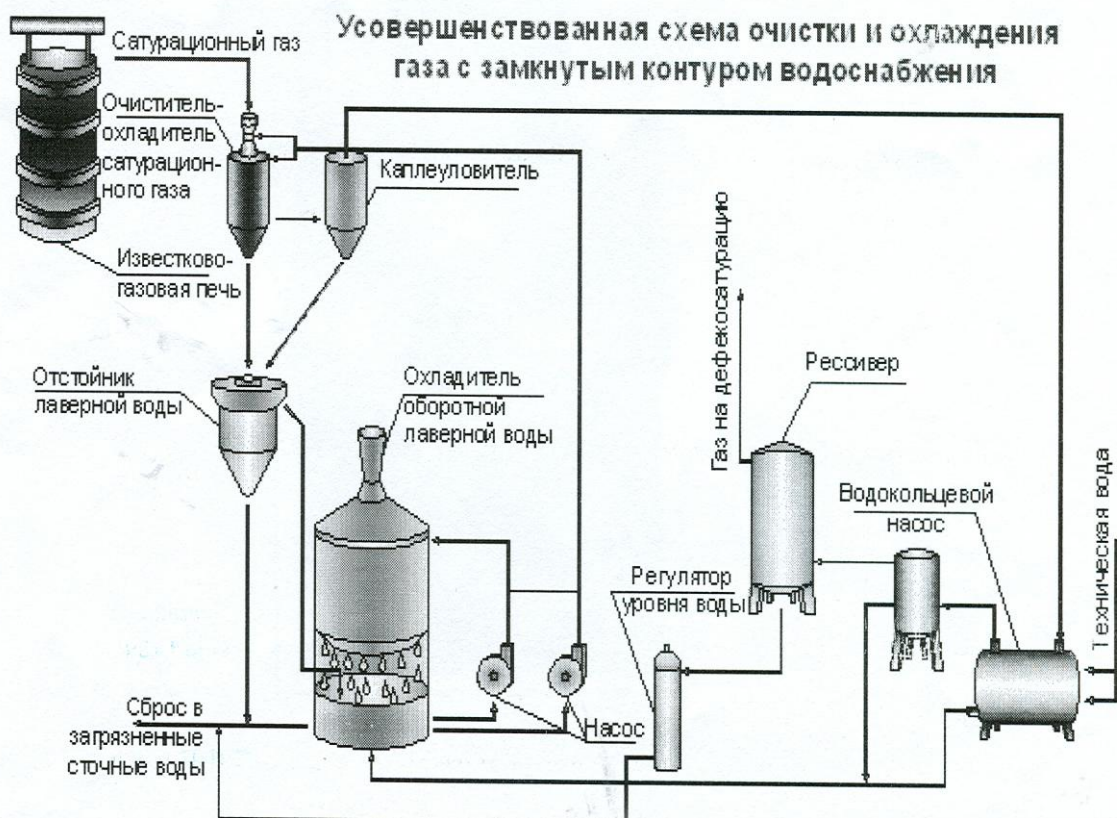
Применение данных разработок в сочетании с разработками схем и оптимальных режимов работы сушильно-охладительных комплексов, а также с мероприятиями по усовершенствованию аспирационных систем позволяют достичь положительных результатов как в экологическом, так и в экономическом направлениях.

Эффективность модернизации комплексов для сушки и охлаждения сахара с использованием модернизированного сушильного аппарата и скруббера конструкции «ТЕПЛОКОМ» подтверждена их успешной работой на многих сахарных заводах, где значительно улучшены следующие показатели работы сушильно-охладительного комплекса:

- выход товарного сахара, удовлетворяющего условиям бестарного хранения его в силосах (температура 20 - 25°C, влажность 0,03 – 0,05%);
- увеличение производительности до полутора раз на существующем оборудовании, при минимальных капитальных затратах;
- эффективность очистки удаляемого из сушильно-охладительного барабана отработавшего воздуха до 99,5%;
- уменьшение потерь сахара (~ на 10%) за счет снижения потерь с выбросами в атмосферу;
- экономия производственной площадки за счет уменьшения площади, занимаемой оборудованием сушильно-охладительного комплекса;
- улучшение санитарно-гигиенических условий работы в помещении сушильно-охладительного комплекса.

Очистка воздуха и сатурационного газа в скруббере Вентури

Компания «ТЕПЛОКОМ» разработала новую схему очистки и охлаждения сатурационного газа с замкнутым контуром водоснабжения. Очиститель газа предназначен для очистки и охлаждения различных газов при непосредственном контакте участвующих в теплообмене сред.



На большинстве сахарных заводов в схеме очистки и охлаждения сатурационного газа установлены промыватели газа «ЛГМ – 1600», «ПСГ – 1,6-3,0», ротоклоны. Основными недостатками этих аппаратов является большой расход воды (до 20% к массе свеклы) и значительное гидравлическое сопротивление по газовому тракту (200 – 600 мм H_2O), что повышает расход потребляемой электроэнергии водокольцевыми насосами.

Компанией «ТЕПЛОКОМ» создан очиститель сатурационного газа (скруббер Вентури) для известково-обжигательных печей, эксплуатируемых на сахарных заводах, и контактный охладитель лаверной воды (градирня). Безвентиляторный контактный охладитель предназначен для охлаждения воды в контуре оборотного водоснабжения промышленных предприятий, в частности, сахарных заводов.

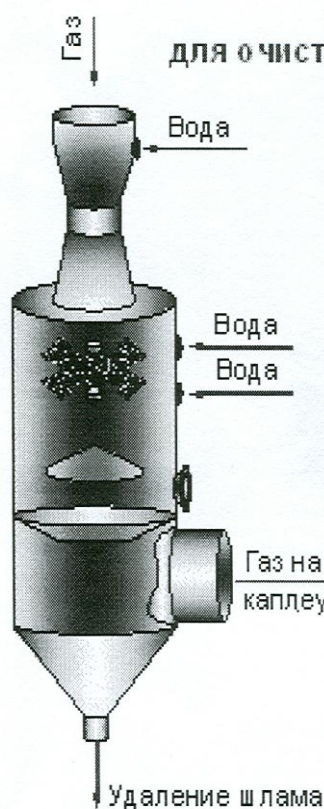
Как видно из таблицы расход потребляемой электроэнергии при установке скруббера (очистителя сатурационного газа) ниже, чем при установленном действующем оборудовании.

Таблица 1. – Техническая характеристика оборудования:

Параметры	Ротоклон, ла- веры	Охлади- тель ла- верной воды	Очиститель сатурацион- ного газа	Каплеулови- тель
Производительность по газу, м ³ /час	10000 – 15000	-	10000 – 15000	10000 – 15000
Производительность по воде, м ³ /час	30 – 40	до 100	10 – 20	-
Степень очистки газа, %	80 – 90	-	99,0	99,5
Гидравлическое сопро- тивление, мм Н ₂ O	200 – 600	-	80 – 180	40
Давление воды, МПа	-	0,05	0,1 – 0,3	-
Плотность орошения, кг/м ² *с	-	3,93	4,95	-
Температура газа после охлаждения, °С	40 – 45	-	30	-
Габаритные размеры, мм, высота/диаметр	2000	9560/3000	3210/1000	3155/1000
Расход электроэнергии при секундной произ- водительности по газу 2,5 м ³ /с	228 кВт	-	173 кВт	-
Расход электроэнергии при секундной произ- водительности по газу 2,0 м ³ /с	147 кВт	-	89,4 кВт	-

Предлагаемые аппараты разработаны на основе нового способа интенсификации теплообмена, заключающегося в использовании кинетической энергии движущегося потока жидкости для развития поверхности межфазового контакта сред. Охладители сатурационного газа и оборотной воды (градирни) снабжены улиткообразными центробежными форсунками, обеспечивающими качественное разбрызгивание, дробление как чистой, так и загрязненной воды в условиях переменного ее расхода без дополнительных затрат энергии. Такие схемы очистки и охлаждения газа с применением скруббера Вентури внедрены на многих сахарных заводах Украины и стран СНГ.

Скруббер Вентури для очистки и охлаждения насыщенного газа



Техническая характеристика:

1. Производительность по газу — 7000-12000 тыс.м³/час
2. Температура газа — не более 200°С
3. Давление орошающей жидкости — 1-2 кг/см²
4. Гидравлическое сопротивление аппарата — 80-180 кг/м²
5. Степень очистки газа — 99% (при запыленности 10 г/м³)
6. Габаритные размеры (DxHxB) — 1020x3110x1220 мм
7. Масса — 0,495 т

Литература

1. Фотченко В.М., Иващенко Р.П., Пранцуз О.С. Модернизация оборудования и процессов сушки, охлаждения сахара и очистки воздуха сушилок от сахарной пыли. // Экологія та виробництво, 2002, №8.
2. Журналы (за разные годы): Экологія та виробництво.
Экология и промышленность России.
Легкая и пищевая промышленность.

Аби українці були здорові та заможні, і нас було багато!

Стисла вербальна формула української ідеї.

Вариант 18

Спроектировать технологическую схему, рассчитать и подобрать оборудование для очистки вентиляционного воздуха от Красочного аэрозоля и паров растворителей в окрасочной камере №3 цеха окраски автомобилей Кременчугского автозавода (КраЗ) при следующих исходных данных:

- расход краски в смену – 45 кг;
- количество растворителя в краске – 60%;
- количество газовой воздушной смеси, подлежащей очистке – 40000 м³/час;
- доля краски, потерянной в виде аэрозоля – 30%;
- доля растворителя, выделившегося при нанесении покрытия – 25%;
- доля растворителя, выделившегося при сушке – 75%.

Процесс получения лакокрасочного покрытия содержит такие последовательно выполняемые операции: подготовку поверхности, грунтовки, шпатлевки, шлифования, окрашивания. Причем необходимо учитывать совместимость основы и покрытия, что наносят.

Известно, что внешний вид и долговечность покрытия зависит на 60% от подготовки поверхности, на 10...15% - от сдерживания технологических норм при выполнении окрашивания, на 25...30% - от качества краски.

Подготовка поверхности перед окрашиванием имеет большее значение для получения высококачественного покрытия и обеспечение длительного срока его эксплуатации. Подготовка поверхности предусматривает ее очистку от продуктов коррозии, старой краски, пыли, жирных и других загрязнений. Способы подготовки поверхности разделяют на три группы: механические, термические, химические.

К механическим способам обработки относят: очистка инструментом (щетки, шлифовальные машины) или с помощью песка, дроби, смеси песка, воды и тому подобное. Применяя эти способы, можно получить хорошо очищенную поверхность с равномерной шероховатостью, которая повышает адгезионные свойства лакокрасочной пленки.

К химическим способам очистки поверхности относятся обезжиривание поверхности, которое осуществляется с помощью щелочных моющих средств или активных растворителей в зависимости от типа загрязнения.

Технический способ в основном применяется для очистки металлической поверхности от ржавчины и окалина с использованием пламени кислородно-ацетиленовой горелки.

После очистки поверхности основы необходимо проверить ее влажность: для открытого окрашивания влажность не должна превышать 8%.

Последующий технологический цикл содержит укрепляющее грунтование, финишное выравнивание поверхности, обеспыливание, а если необходимо обезжиривание, а затем шпатлевка (для выравнивания цвета и повышении адгезии покрытия краски и подкладке).

Грунтовка является первой операцией после подготовки поверхности. Грунтующий слой помогает укрепить саму основу, существенно увеличить срок эксплуатации покрытия в результате создания крепкой связи поверхностью основы и следующими лакокрасочными слоями, обеспечивает равномерное импрегнирование (всасываемость) краски.

Шпатлевка осуществляется с целью выравнивания поверхности. Шпатлевку наносят слоями (не более трех). Каждый слой шпатлевки нужно высушивать для предотвращения трещинообразования и снижения защитных свойств покрытия.

Затвердевшую шпатлевку шлифуют специальными шлифовальными дисками. Шлифование необходимо для выравнивания поверхности и улучшения адгезии между слоями покрытия.

При выборе краски необходимо учитывать ее совместимость с материалом основы, в том числе подобие значений pH.

Нанесение лакокрасочных покрытий может осуществляться разными методами, в том числе погружением, наливом, струйным обливанием, электроосаждением, псевдоосаждением, псевдоразжижением, пневматическим, безвоздушным или электростатическим распылением с помощью разных устройств. Пневматическая распыленность (с помощью пистолета) позволяет использовать быстросохнущие краски и красить со скоростью 30 м/час, создавая тонкослойное декоративное покрытие. Однако при применении этого способ отмечается высокая эмиссия паров растворителей, увеличивается затрата краски, осложняется использование вязких красок, загрязняется окружающая среда.

Необходимость ограничения эмиссии растворителей в атмосферу содействовала развитию гидродинамической технологии окрашивания, то есть безвоздушной распыленности, что предусматривает крестовидное нанесение покрытия пистолетом. Это достаточно сложный процесс, который требует высокой квалификации оператора. Высокая мощность гидродинамического окрашивания (200...400 м/час) является эффективной при покрытии больших поверхностей.

Сушка нанесенного покрытия может быть естественной и искусственной (горячей, радиационной, фотохимической).

Разрушение лакокрасочных покрытий может происходить в результате невыполнения правила совместимости, непредвиденного действия атмосферных факторов, или нарушение общих правил эксплуатации.

К основным видам разрушений, которые характеризуют изменение декоративных свойств покрытия, относят потерю блеска, изменение цвета, грязеудержание, крошение.

Учитывая растущее внимание к экологическим аспектам производства, достаточно актуальной является оценка уровня опасности устранения и эксплуатации лакокрасочных покрытий.

Причинами отравления людей часто является миграция токсических веществ из лаковых покрытий. Именно такие компоненты лакокрасочных материалов как органические растворители и кислотный отвердитель, составляют наибольший риск отравления во время нанесения покрытия и последующего процесса полимеризации пленки. Опасным является применение пластификатора дибутилфталата, который при эксплуатации лакокрасочного покрытия длительное время мигрирует в окружающую среду.

Для изготовления и разведения ряда, масляных или алкидных лакокрасочных материалов используют натуральные и синтетические олифы. Вредное влияние на окружающую среду имеют летучие компоненты, которые входят в состав этих олиф – органические углеводородные растворители (стирол, ксилол, дифениловый спирт, триметилбензол, бензин, скипидар и др.).

Установлено, что эмаль на основе эпоксидной смолы нельзя использовать в жилищных помещениях в результате выделения в окружающую среду комплекса вредных веществ (формальдегид, ацетон, эпилхлоргидрид, ксилол, толуол и сложные эфиры) в количестве, что превышает допустимый уровень безопасного их содержания в составе воздуха.

Водорастворимые краски сравнительно с органорастворимыми менее токсичны, но они содержат тяжелые металлы, растворители для ускорения высыхания и другие токсичные добавки. Даже в состав современных модернизированных латексных красок входят ксилол, метилхлорид и тетрахлорид углерода, которые негативно влияют на окружающую среду.

Особенно опасны для здоровья людей, является пыль токсичных пигментов (к которым относят все пигменты на основе свинца, оксидов хрома, сульфида кадмия и др.) применение этих пигментов может привести к отравлению организма даже в процессе приготовления красок. Покрытие на основе красок, которые содержат токсичные пигменты, так же опасны при их эксплуатации и имеют ограниченное использование.

Для предотвращения отравления токсичными пигментами при их получении и использовании в производстве необходимо применять средства индивидуальной защиты, а так же обязательным является оборудование помещений местной и общей приточно-вытяжной вентиляцией.

В некоторых странах использование лакокрасочных материалов ограничено в связи с их экологической безопасностью, например английскими стандартами качества, запрещены масляные краски (на основе олифы), нитрокраски, а также пентафталовые (ПФ) и глифталовые (ГФ) краски. Таким образом, главным заданием промышленности лакокрасочных материалов, учитывая условия настоящего, есть снижение содержания растворителей в лаках и эмалях и создание экологически чистых материалов за счет подавляющего использования водно дисперсных и порошковых красок.

Литература

1. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей: Учебное пособие. Днепропетровск: Континент, 2006 г. – 256с.
2. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе: Справочник. – М.: Химия, 1991.

*Не треба слів, хай буде
Тільки діло!*

Олена Теліга.

Вариант 19

Спроектировать и рассчитать технологическую схему очистки пылегазовых выбросов мусоросжигательного завода (МСЗ) в городе Львове при следующих исходных данных:

- Производительность завода – 800 тонн мусора в сутки.
- Пылегазовые выбросы МСЗ – 10000 м³/час.
- Состав пылегазовых выбросов МСЗ: Пыль – 1,5%.
- Фенол, формальдегид, стирал, сероводород, оксид углерода, бенз(а)пирен, акролеин, бутанол, диоксин, углеводороды, оксид и диоксид азота и другие токсичные соединения.

Концентрация веществ при этом составляла от 0,8 бенз(а)пирена до 350 (фенол) мг/м³.

Для, так называемых, установок массового сжигания (производительностью от 100 до 3000 тонн в сутки) капитальные затраты в США колеблются от 80 до 100 тыс. долларов на тонну сжигаемых отходов. В эту цену не входит цена устройств подготовки отходов. Эксплуатационные расходы составляют около 20 долларов за тонну ТБО. Время, необходимое на проектирование и постройку МСЗ в США, в среднем занимает 5-8 лет [1]. Можно использовать эти цифры при рассмотрении проектов строительства МСЗ в городе Львове, они гораздо реальнее отражают стоимость строительства, чем встречающиеся иногда выкладки проектантов.

Устройство сжигателей. Сжигатель — общее название любого технического устройства для высокотемпературного окисления (сжигания) отходов, мусора и т. п. Мусоросжигательные заводы (МСЗ) по европейским нормам должны иметь не менее двух сжигателей. На рисунке 1 показано устройство современного (но не самого нового) завода по сжиганию мусора.

Условные обозначения:

- q – Загрузка мусора (помещение должно быть закрыто и недоступно ветру).
- В – Загрузочный кран (должно быть два, снабженных весами и спецгидравликой для применения в случае возникновения пожара).
- С – Сжигатель мусора.
- І – Отмывка кислых газов (скруббер).
- Ј – Пакетные фильтры (противопылевые).
- К – Дымосос.
- Л – Отходящие газы.
- Г – Турбина.
- Н – Электричество.
- М – Шлак.

- N – Летучая зола (зола уноса) и масса из скруббера.
 O – Смешение шлака и золы.
 P – Магнитный сепаратор.

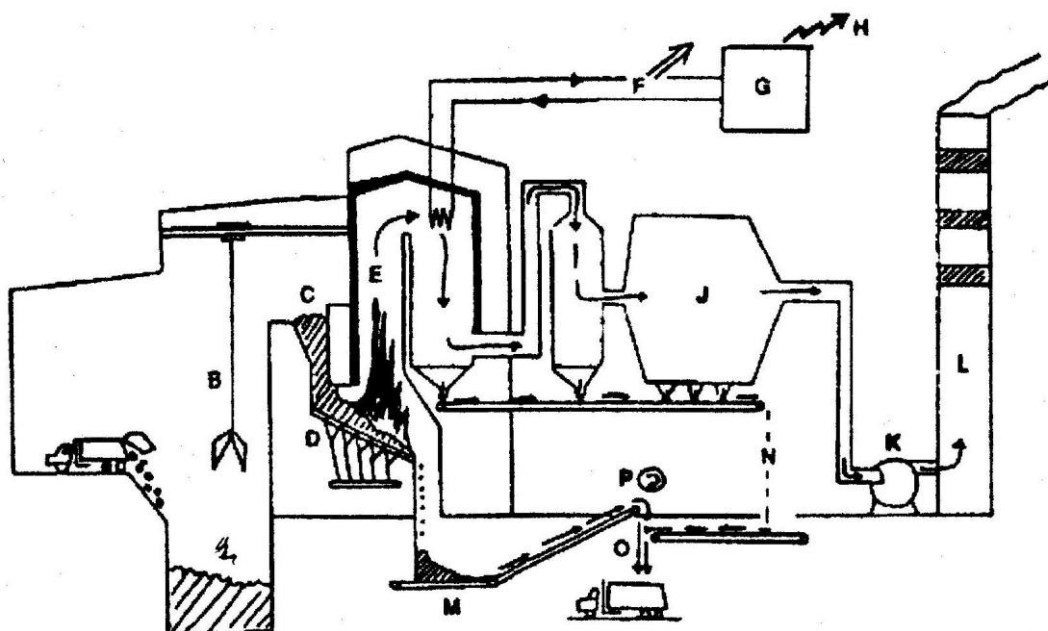


Рисунок 1. – Типичная схема современного мусоросжигательного завода с рекуперацией энергии и очисткой отходящих газов.

Загрузка. Первое на что надо обратить внимание, это загрузка сжигателя. На рисунке виден самосвал, который сбрасывает несортированный мусор в мусороприемник. О сортировке мусора несколько позже. Но бункер для приема мусора не просто яма, а сложное инженерное сооружение. Европейская норма: Емкость хранилища отходов должна быть достаточно большой, чтобы возможно было хранить отходы в период закрытия одной из печей сжигания. При нормальном функционировании завода отходы не должны содержаться в хранилище более одной недели. Разгрузочных кранов должно быть два, чтобы не нарушить работу сжигателя. Бункер должен иметь закругленную форму для облегчения его периодической очистки, а для предохранения от неприятных запахов и образования взрывчатых смесей с выделяющимися газами, мощную систему отсоса воздуха, который затем направляется в сжигатель. Оператор должен иметь возможность постоянно видеть состояние бункера.

10 ноября 1988 года в городе Пятигорске по требованию СЭС был закрыт МСЗ после того, как четверо рабочих потеряли сознание во время рабочей смены из-за газа, выделяемого отходами, сваленными на заводе. Это наглядная иллюстрация различий между заводами "первого поколения" и современными МСЗ, отвечающим нормам ЕС.

Сжигатель. Далее мусор направляется в печь сжигания. Европейская

норма. В горячей зоне газы должны находиться при температуре не ниже 850°C в течение не менее 2 секунд (правило 2 секунд) и при содержании кислорода не ниже 6%.

Их конструкция может быть самой разной, но потом, обязательно, горячие газы идут в теплообменник для получения пара и электроэнергии. Именно на этой стадии, стадии охлаждения газов, начинают образовываться диоксины.

Очистка газов. Далее идут очистные сооружения. Это самая тонкая и самая дорогая часть. Стоимость очистных сооружений не менее 50% от общей стоимости МСЗ. Вот на этом и пытаются экономить. Обычно заказчиков не сильно балуют: ставят водный скруббер и электростатический фильтр, еще пылевые текстильные фильтры. Если нужно оценить проект сжигателя - обязательно обращаем внимание на последовательность падения температуры после печи.

Горячие электростатические фильтры. Хотя образование диоксинов неминуемо при понижении температуры, но есть еще одна опасная точка. Исследования показали, что горячие электростатические фильтры, которые так распространены во всех воздухоочистителях, сами генерируют диоксины. Так при обследовании МСЗ во Флориде на одном сжигателе были получены следующие результаты:

Температура на электростатическом фильтре, °С	Выбросы диоксинов в нг/нм ³
242	893
282	2100
347	8533

Следует также заметить, что и самые лучшие угольные фильтры не позволяют удержать выбросы диоксинов в рамках Европейских норм.

Европейская норма. Содержание диоксинов в отходящих газах МСЗ в единицах I-TEQ не должно превышать 0,1 нг/нм³.

Разработаны каталитические дожигатели диоксинов, совмещенные с дожигателями для окислов азота, возможно, это в настоящее время наилучший вариант очистки газов от диоксинов.

Основные устройства для очистки газов, принятые на современных МСЗ (МСЗ в городе Алмаар, Нидерланды), показаны на рисунке 2. [2]

Условные обозначения:

1. Топка и бойлер.
2. Электростатические фильтры.
3. Распылитель (выпаривание загрязненной воды).
4. Охлаждение и кислая промывка газов (скруббер) 1 стадия.
5. Щелочная промывка газов (скруббер) 2 стадия.
6. Рециркуляция отходящих газов.

7. Нейтрализация, флокуляция, осаждение.
8. Теплообменник.
9. Реактор с инъекцией активного угля (кокса).
10. Пылевые фильтры.
11. Регенеративный теплообменник.
12. Разогрев газов.
13. Реактор каталитического дожигания окислов азота (существует модификация для одновременного дожигания диоксинов).

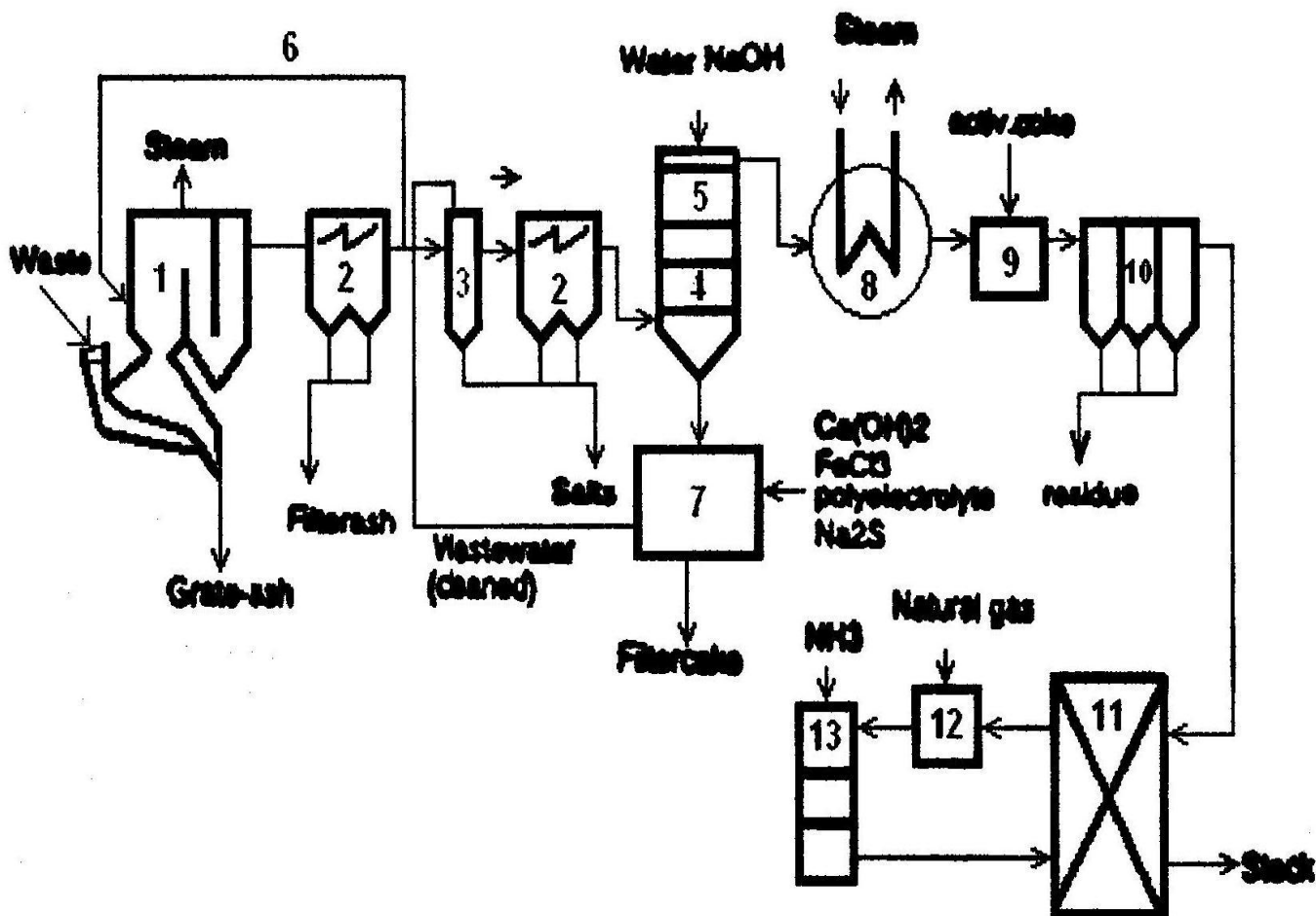


Рисунок 2. – Схема очистных сооружений на современном МСЗ в Алмааре (Нидерланды).

Технологии очистки воздуха от вредных газов

Наряду с существующими методами очистки пылегазовых выбросов от загрязняющих веществ - электростатическими, биологическими, сорбционными, каталитическими, химическими и другими, в последние годы распространение получили плазмо-каталитические технологии (ПКТ). Свое название плазмо-каталитическая технология берет от разработок технологий для очистки воздуха на космических кораблях.

В основе ПКТ лежат два способа разложения газообразных загрязняющих веществ до элементарных соединений, (CO_2 , H_2O): плазмохимический и каталитический.

Плазмохимический способ.

Плазма, как известно, представляет собой газ, молекулы которого ионизированы. Плазма состоит из многих компонентов: электроны различных энергий, положительные и отрицательные ионы, нейтральные частицы. К нейтральным частицам относятся как молекулы и атомы в основном состоянии, так и молекулы, атомы, радикалы в возбужденном состоянии.

Различают высокотемпературную и низкотемпературную плазмы.

При наличии высокотемпературной плазмы, газ практически полностью ионизирован, а электронная температура не ниже 2×10^4 К. Низкотемпературная плазма имеет место в электрических разрядах, формируемых газоразрядными установками, и характеризуется температурами $1-10 \times 10^4$ К. Такая плазма ионизирована далеко не полностью и содержит значительное количество нейтральных частиц.

В условиях низкотемпературной плазмы физико-химические процессы и реакции протекают в существенно неравновесных условиях, что проявляется по-разному: в значительном превышении средней энергии электронов над средней энергией тяжелых частиц; в неравновесной функции распределения электронов; в разнице поступательной (300K) и колебательной (10^4 К) температур; в значительно превышающей равновесную степень ионизации газа и т.д. Эти и другие факторы приводят к большим концентрациям частиц в различных квантовых состояниях, что сближает характерные времена физических и химических процессов. В такой ситуации становится невозможным их разделить, а значит описать законами химической кинетики. Поэтому модели плазмохимических процессов носят эмпирический характер и основываются, в основном, на результатах практического применения газоразрядных установок.

Процесс конверсии вредных веществ происходит по следующему механизму: загрязненный воздух проходит через газоразрядный реактор, в котором происходит разрушение вредных веществ под действием низкотемпературной плазмы и других физико-химических факторов воздействия. А также, в результате этих воздействий происходит возбуждение молекул, атомов и радикалов, что качественно влияет на работу каталитической ступени очистки.

Каталитический способ очистки воздуха представляет собой глубокое окисление продуктов конверсии, образовавшихся в результате прохождения воздуха через плазмохимический реактор. В данном способе применяется низкотемпературный катализатор, который, благодаря плазмохимической ступени, начинает эффективно работать в диапазоне температур от 20 до 50°C .

Плазмо-каталитическая технология очистки воздуха от газообразных вредных веществ уникальна, потому, что позволяет производить глубокую очистку всего комплекса токсичных соединений до CO_2 и H_2O начиная с низких

температур. Кроме того, эта технология уникальна тем, что одновременно с газоочисткой происходит подавление болезнетворной микрофлоры воздуха.

Таблицы сравнения технических параметров установки "ПЛАЗКАТ" с аналогами.

Таблица 1.

Технические характеристики	Технология очистки	
	Сорбционно- каталитический "УЛОВ-500"	Плазмо- каталитический "ПЛАЗКАТ 0,5/2"
Производительность по воздуху , м3/час	500	500
Максимальное гидравлическое сопротивление установки проходу воздуха, кПа	0,5	0,3
Степень очистки, %:стирол, фенол, формальдегид, акролеин	80-90	93-95
Диапазон концентраций вредных веществ, мг/м3	До 10	До 100
Количество сорбента- катализатора , кг	27	10
Температура очищаемого воздуха, градС	20-30	От 20
Межрегенерационный период, ч	350-400	10000
Потребляемая электрическая мощность, кВт	Нет данных	2

Примечание к таблицам: (*)- предприятие-изготовитель термокаталитического реактора "ТКРВ 0,75-0,15-0,018": Астраханский завод окрасочного оборудования и аппаратуры, 1981г.

Технология "ПЛАЗКАТ" разрешает проблему очистки воздуха (газов) при трех минимумах:

- * минимуме катализатора (без драгметаллов);
- * минимуме температуры (от 20 град С);
- * минимуме потребляемой электроэнергии. Область применения продукта/технологии.

Установка "ПЛАЗКАТ" предназначена для очистки от газообразных вредных веществ: -технологических газовых выбросов в атмосферу;

- воздуха приточной и вытяжной общеобменной вентиляции;
- воздуха рабочей зоны;
- воздуха бытовых и конторских помещений.

Таблица 2.

Технические характеристики	Технология очистки	
	Термо - каталитический "ТКРВ0,75-0,15-0,018"(*)	Плазмо-каталитический "ПЛАЗКАТ 0,75/10"
Производительность по воздуху, м ³ /час	750	750
Максимальное гидравлическое сопротивление установки проходу воздуха, кПа	2,5	0,3
Степень очистки, %: толуол, ксилол, сольвент, бутанол,	95	93-95
Диапазон концентраций вредных веществ, мг/м ³	500	500
Количество сорбента-катализатора, кг	11	11
Температура очищаемого воздуха на катализаторе, градС	500	От 20
Межрегенерационный период, ч	5000	10000
Потребляемая электрическая мощность, кВт	65	10

В конструкции установки "ПЛАЗКАТ" имеется несколько ноу-хау, делающих ее уникальной:

- особая конструкция газоразрядной ячейки плазмохимического модуля;
- специально подобранный катализатор не содержащий драгметаллы;
- сочетание плазмохимической и каталитической ступеней дающих новое качество;
- конструктивные особенности установки в целом.

Установка прошла испытания на предмет подавления следующих веществ: фенола, формальдегида, гексана, стирола, толуола, ксилола, сероводорода, оксида углерода, акролеина, бутанола, бенз(а)пирена и других соединений. Средняя степень подавления (конверсии) веществ составила от 90 до 98%. Концентрации веществ при этом составляли от 0,5 бенз(а)пирен до 500 (толуол) мг/м³. Объемы очищаемого воздуха также были различными: от 5 до 12 000 м³/час и более.

Область применения установки для очистки технологических газовых выбросов в атмосферу очевидна, т.к. основным критерием применения установки является достижение нормативов допустимых концентраций вредных веществ. Однако, в этом случае важным является тот факт, что применение установки

в совокупности с пылеочистными установками (сооружениями) позволяет говорить не только о полном цикле очистки выбрасываемых газов в атмосферу, ни и о системе замкнутого воздухооборота в рабочем помещении, что сегодня очень актуально, в особенности для стран, где холодный период времени составляет не менее полугода. Следовательно при расчете экономической целесообразности применения установки "ПЛАЗКАТ", можно говорить о прямом экономическом эффекте ее применения (сроке окупаемости). В качестве примера можно привести применение установки "ПЛАЗКАТ" (ее газоразрядного реактора) на предприятии "Пластик" (цех производства фенол-формальдегидных пластмасс) в г. Узловая Курской области. Использование установки в системе приточной вентиляции цеха позволило добиться двойного эффекта: с одной стороны очистки приточного воздуха, забираемого из цеха в зимний период времени, с другой – подача воздуха, активированного легкими ионами и озоном (концентрации не превышали допустимые с.с.), привели к снижению концентраций фенола в рабочей зоне до значений ПДК с.с.

Одним из направлений применения установки, где она имеет неоспоримые преимущества перед традиционной газоочисткой, на наш взгляд, являются те отрасли производства, где применяется малогабаритное и среднегабаритное технологическое оборудование: нагревательные, термические, плавильные печи малых объемов, покрасочные камеры, коптильни, плиты для термообработки пищевых продуктов и т.п. В частности, установка "ПЛАЗКАТ" положительно зарекомендовала себя в г. Самаре (Кабельная компания), в г. Москве (компания "Воздух люкс"). Эти преимущества, прежде всего, связаны с малыми капитальными и эксплуатационными затратами на установку и с достижением требуемого эффекта очистки.

Не менее интересной областью применения установки "ПЛАЗКАТ" является ее использование в приточных системах вентиляции. В особенности это касается крупных промышленных городов и центров. Традиционная воздухоподготовка, в основном, ограничивается применением масляных и волокнистых фильтров, которые достаточно эффективно (не ниже 99%) очищают воздух от пыли и аэрозолей. В тоже время, вопрос об очистке от вредных газов остается открытым. Известны случаи массового отравления вредными газами рабочих на предприятии, которое находилось рядом с другим предприятием, где произошел залповый выброс этих газов. И в этом случае без установки "ПЛАЗКАТ" (или аналогичной) уже не обойтись. Кроме того, многие предприятия расположены рядом с автодорогами, а, как известно, до 30% загрязнения атмосферы вредными газами приходится на долю автотранспорта. И, следовательно, воздух, поступающий в приточную вентиляцию таких предприятий содержит повышенное количество CO, NO, NO₂, C_xH_y, бенз(а)пирена и других токсичных соединений.

Здесь необходимо затронуть важную тему подавления канцерогенных соединений и, в частности бенз(а)пирена. Совместно с "ВАМИ" нашей организацией были проведены исследования в области подавления бенз(а)пирена и получено, что с помощью установки "ПЛАЗКАТ" можно достичь степени его

подавления 98,8% при значениях фактора удельной энергии (P/Q Вт/м³ час) от 2 до 4 Вт/м³ час. В этой связи есть основания считать, что положительные результаты можно ожидать и при подавлении фуранов и диоксинов.

И, наконец, необходимо обратить внимание еще на один аспект применения установки "ПЛАЗКАТ", который является не менее важным, чем очистка воздуха рабочей зоны: это дезодорация воздуха конторских и бытовых помещений. Известные методы кондиционирования воздуха помещений опять же, направлены на очистку воздуха от пыли, хотя в некоторых моделях применяются ионизаторы для оживления воздуха. Однако, по оценкам специалистов (исследования американских ученых), применение ионизаторов не обеспечивает удаление вредных газов и оживление воздушной среды.

Установка "ПЛАЗКАТ" с добавлением системы поглощения окислов азота (дополнительная ступень), выполняет полный комплекс очистки и дезодорации воздуха помещений. Кроме этого наблюдается дополнительный эффект дезинфекции и дезактивации (сушилки, раздевалки, душевые, квартиры и т.д.). При этом, энергопотребление установки составляет от 10 до 200 Вт час, в зависимости от объема помещения.

Преимущества плазмо-каталитической технологии по сравнению с существующими.

Традиционными методами очистки газов от загрязняющих веществ являются: электростатический, химический, биологический, сорбционный, каталитический.

По мере внедрения плазмохимической технологии очистки газов стали очевидны ее преимущества перед традиционными методами.

Химические, сорбционные, биологические методы всегда должны предусматривать стадию утилизации продуктов реакции и возмещение затраченных реагентов. Для осуществления плазмо-каталитических реакций разложения вредных веществ требуется лишь подача электроэнергии.

Электростатические методы применяются в основном для очистки газовых выбросов от взвешенных частиц (пыль, аэрозоли). Применение этих методов для очистки выбросов от газообразных загрязнителей требует дорогостоящих высокочастотных агрегатов питания и подачи в зону реакции дополнительных газов-реагентов, при этом эффективность очистки составляет не более 80%. Установки "ПЛАЗКАТ" работают, в основном, на промышленной частоте питающего напряжения и степень очистки в них достигает 99,9%.

Каталитические методы очистки требуют дорогостоящих катализаторов, высоких температур в зоне катализа, малых объемов газов, проходящих через зону реакции для эффективной очистки. Установки "ПЛАЗКАТ" работают на дешевых катализаторах, в широком диапазоне температур и с любыми объемами очищаемых газов.

Недостатком технологии является обязательное условие применения ступени предварительной очистки воздуха от взвешенных частиц (пыль, аэрозоль). Работа установки при повышенной влажности (100%) не оценивалась.

Функциональное назначение.

Установка "ПЛАЗКАТ" использует технологию плазмо-каталитического разложения вредных газообразных веществ, содержащихся в технологических выбросах в атмосферу, в воздухе производственных и бытовых помещений, а также уничтожения микроорганизмов.

В настоящее время проводится разработка проекта системы создания и поддержания микроклимата в замкнутом пространстве, включающей в себя установку регенерации воздуха и оживления его на основе природных процессов (синтез лесного и морского воздуха). Разработчики этого проекта заинтересованы во внедрении системы в больничных палатах, школах, центрах реабилитации, общественном и частном транспорте, квартирах и других замкнутых помещениях.

Литература:

1. О.М. Черп, В.Н. Виниченко «Проблема твердых бытовых отходов»; комплексный подход. М.: Эколайн. 1996
2. Jan G.P. Vorn. Organochlorine Comp. (Dioxin '96) 1996, v. 27, p.46-49.
3. Л.Ф. Долина, Техноэкология для строителей: Часть-1, Учебное пособие, Дн-ск.; Континент 2006г.

Викрадачі майбутнього ті, що шкодять зараз,
Хто не живе майбутнім, у того мертво сьогоднішнє!
Життя коштує стільки, скільки в ньому любові.
Найтваринніший спосіб існування людини – війна.
(війна проти природи – зам. авт.) Закони в державі –
одноденки-метелики, традиції і звичаї – на віки.

Олесь Воля. Піраміда духу (авторська
енциклопедія афоризмів). 2006

Вариант 20

Разработать технологическую схему очистки сжатого воздуха для Донецкого металлургического комбината при следующих исходных данных:

- для получения сжатого воздуха используются масляные, винтовые и поршневые компрессоры;
- сжатый воздух применяется для пневмотранспорта, системах покраски, пневматических системах, в гальванических цехах комбината, для пневмообрушения сыпучих материалов в бункерах и в других технологических процессах;
- возвращаемый в окружающую среду воздух должен содержать минимум загрязняющих веществ (вода, масло и пр.), вносимых компрессорами и потребляющей системой.

Сегодня к очистке сжатого воздуха, используемого в промышленности, предъявляются все более высокие требования. Это связано как с широким внедрением пневматических систем, применяемых для транспортировки сыпучих грузов, так и с необходимостью обеспечения чистоты различных производственных процессов, в которых используется сжатый воздух. Не последнюю роль играет ужесточение контроля за экологической обстановкой: возвращаемый в окружающую среду воздух должен содержать минимум загрязняющих веществ, вносимых компрессором и потребляющей системой.

Таким образом, в настоящее время установленные в контуре сжатого воздуха фильтры используются для:

- удаления загрязняющих веществ, находящихся в забираемом из окружающей среды воздухе;
- удаления загрязняющих веществ, привнесенных компрессорами и внутренними источниками пневматической системы;
- защиты оборудования, используемого для обработки воздуха;» подготовки сжатого воздуха к окончательному использованию;
- возврата в окружающую среду воздуха с низкой загрязненностью.

Многообразие решаемых задач привело к существенному усложнению конструкции и расширению номенклатуры воздушных фильтров. В результате выбор наиболее эффективной системы очистки сжатого воздуха

превратился в непростую проблему. Ниже рассмотрены наиболее важные вопросы, возникающие при установке фильтрующей системы, и даны практические рекомендации по правильному выбору воздушных фильтров.

Загрязняющие вещества и нормы их содержания

Загрязняющие вещества делят на твердые, жидкие и газообразные. *К твердым* загрязняющим компонентам относятся *песок, пыль, частицы метала, ржавчины, угля, резины* и т. п. Источниками их появления в контуре сжатого воздуха могут быть:

- внешний и внутренний заборы воздуха;
- распределительная система;
- движущиеся части;
- адсорбирующие осушители.

Основными жидкими загрязнителями являются *вода и масло*. Из-за естественной влажности в воздухе всегда содержится определенное количество воды в парообразном и взвешенном состояниях. Смазочные масла, применяемые в компрессорах, также попадают в воздушный контур. При этом они могут находиться в следующих состояниях:

- пар;
- аэрозоль с размерами от 0,05 до 1 мкм;
- дым с размерами от 0,2 до 0,8 мкм;
- масляный туман с размерами от 1,2 до 1,4 мкм.

Кроме того, вода и масло могут находиться в воздухе в форме эмульсии. Общее загрязнение забираемого воздуха приводит к появлению в воздушном контуре различных газов. Нормы ISO 8573-1:1991 устанавливают следующие классы чистоты сжатого воздуха (Таблицы 1,2,3).

Таблица 1.

ISO 8573-1:1991. Классы чистоты воздуха в зависимости от максимального размера частиц и концентрации твердых загрязняющихся веществ		
Класс	Максимальный размер частиц, мкм	Максимальная концентрация, (*) мг/м ³
1	0,1	0,1
2	1,0	1000
3	5	5
4	15	8

Таблица 2.

ISO 8573-1:1991. Классы частоты воздуха в зависимости от максимальной точки росы частиц и концентрации	
Класс	Максимальная точка росы, *С
1	- 70
2	- 40
3	- 20
4	+ 3
5	+ 7
6	+ 10

Таблица 3.

ISO 8573-1:1991. Классы частоты воздуха в зависимости от максимального содержания масла	
Класс	Максимальная концентрация (*) мг/м ³
1	0,01
2	0,1
3	1
4	5

Содержание загрязнителей всех видов в атмосферном воздухе, поступающем в контур сжатого воздуха, сильно зависит от района расположения предприятия. В среднем регистрируются следующие уровни загрязнения атмосферного воздуха:

- жилые массивы 0,005 г/ м³;
- промышленные зоны 0,020 г/ м³;
- зоны добывающей промышленности 0,100 г/ м³.

Максимальный размер взвешенных частиц в большинстве случаев не превышает 25-35 мкм. Попадание загрязнений в пневматические системы ведет к резкому повышению износа и механическим повреждениям движущихся частей компрессора и к абразивному повреждению воздухопроводов. Кроме того, нельзя забывать про возможную коррозию приточного воздуховода, вызываемую химическими элементами, содержащимися во всасываемом воздухе. При этом затраты на замену поврежденных и изношенных частей

воздушного контура окажутся существенно выше затрат на установку фильтра.

Методы очистки воздуха и устройство современных фильтров

В Таблице 4 приведены основные методы очистки сжатого воздуха. Современные фильтры способны удерживать твердые загрязняющие вещества, туманы и аэрозоли жидких загрязняющих веществ.

Таблица 4

Методы очистки воздуха	
Загрязняющее вещество	Процесс удаления/ снижения содержания
Вода	Сепарация-адсорбция-поверхностное поглощение
Масло	Сепарация-адсорбция-поверхностное поглощение

При производстве таких фильтров применяются самые различные материалы, в том числе и композитные. Чаще всего используются:

- пропитанные смолой волокна целлюлозы;
- микроволокна боросиликата с или без связующей добавки;
- полимерные материалы;
- гидрофобные мембраны;
- агломераты бронзы и нержавеющей стали;
- керамика и кварцит.

Выбор материала зависит от характера загрязнений и требований, предъявляемых технологическим процессом. Имеющиеся сегодня на рынке мембраны позволяют создать фильтры, обеспечивающие различные уровни очистки воздуха, вплоть до получения стерильного или ультрачистого воздуха, используемого в таких областях, как фармацевтика, электроника, пищевая промышленность и т.п.

Для удаления из сжатого воздуха дыма, тумана и аэрозолей также используются *коалесцентные фильтры*. Дым состоит из микрокапель с размерами от 0,2 до 8 мкм, частицы аэрозоля имеют размеры от 0,05 до 1 мкм. Если сжатый воздух, содержащий такие микрокапли, пропустить через пористую субмикронную мембрану, возникает эффект коалесценции: микрокапли, вступая в контакт между собой, объединяются и увеличиваются в размерах до больших капель, выталкиваемых потоком воздуха и собираемых с другой стороны пористой мембраны. Структура пористой мембраны, скорость фильтрации и наличие барьеров являются основными факторами, влияющими на характеристики коалесцентного фильтра. Выделенная жидкость собирается на дне емкости фильтра, откуда она должна постоянно удаляться вручную и/или автоматически

через сливы. Эффективность и надежность коалесцентных картриджей определяется посредством деструктивных (разрушающих) испытаний, которые могут сопровождаться неразрушающими испытаниями, предусмотренными некоторыми национальными нормативами. Производители, которые хотят гарантировать качество своей продукции, систематически проводят такие испытания и предоставляют соответствующую документацию по каждой партии. Наиболее эффективные коалесцентные фильтры позволяют снизить содержание масла до 0,01 ppm (частей на миллион, обычно выраженных в весе), исключая пары, которые могут быть удалены только адсорбентами.

Оценка эффективности и выбор необходимого фильтра

Основной технологической характеристикой фильтров является улавливающая способность, представляющая собой минимальный размер частиц, удерживаемых фильтрующим элементом. В зависимости от области применения улавливающая способность может выражаться несколькими способами.

Номинальный уровень фильтрации характеризуется некоторым минимальным размером частиц, начиная с которого фильтрующая мембрана надежно задерживает загрязняющие компоненты (фильтры ведущих производителей удерживают до 98 % частиц, размеры которых превышают номинальный уровень фильтрации).

Уровень фильтрации показывает, какой наибольший размер частицы может проходить через фильтрующую мембрану. *V - соотношение* показывает отношение количества частиц определенного размера, содержащихся в воздухе до фильтрации, к количеству таких же частиц в воздухе, прошедшем через фильтрующую мембрану. Размер частиц в микрометрах указывается как индекс V-соотношения. Так, например, (V)5 = 50 означает, что число частиц диаметром 5 мкм после прохождения фильтра стало в 50 раз меньше, чем до фильтра.

Еще одной важной характеристикой фильтра является *падение давления*. Любое препятствие, проходимое сжатым воздухом, поглощает часть энергии, хранимой потоком. Фильтр вызывает падение начального давления (P_1 при чистом фильтре), которое постепенно увеличивается вследствие попадания в фильтр твердых частиц. Чтобы фильтрующий элемент работал с требуемой эффективностью, необходимо следить за тем, чтобы падение давления загрязненного фильтра не превышало указанного производителем значения.

Уровень фильтрации, V-соотношение и падение давления являются универсальными критериями, по которым следует выбирать тот или иной фильтр. При этом следует учитывать дополнительные требования, предъявляемые к фильтрующим элементам на различных этапах очистки.

Рассмотрим особенности фильтрации воздуха при его движении по пневматическому контуру. В первую очередь следует обратить внимание на правильное расположение приточного воздуховода. Забор воздуха должен производиться:

- вдали от источников пыли;

- вдали от дымовых труб;
- вдали от выхлопов.

Всасываемый компрессором воздух содержит загрязняющие вещества, типичные для данной окружающей среды. Чтобы избежать чрезмерного износа движущихся частей компрессора, на входе необходимо установить фильтр, задерживающий содержащиеся в окружающей среде загрязнения. Выбор фильтра зависит от типа компрессора и вида загрязнений, присутствующих в воздухе. Как степень фильтрации, так и установленная фильтрующая поверхность должны гарантировать низкий уровень падения давления (порядка нескольких миллибар) и автономность функционирования, совместимую с требованиями пользователя. При сжатии воздух сильно нагревается, из-за чего в нем повышается его способность удерживать влагу. Если компрессор относится к масляному типу, воздух также будет загрязнен туманом и парами масла. В винтовом компрессоре специальный фильтр, называемый "сепаратором", выполняет важную функцию удаления тумана масла при температуре 70-90 °С (при такой температуре вода присутствует только в форме пара, то есть не загрязняет масляный туман).

После компрессии воздух посредством теплообменника воздух/воздух или воздух/вода охлаждается до температуры примерно 35°С и проходит в ресивер. На выходе из охладителя в сжатом воздухе происходит конденсация паров. Это связано, во-первых, с охлаждением воздуха при расширении, а, во-вторых, с изменением влажности воздуха из-за суточных перепадов температур. Применение воздуха с повышенным содержанием водяных паров в производственном процессе недопустимо, поэтому он должен быть осушен до конечного использования

Область применения воздуха определяет, какой из способов осушки должен быть использован. Выбор фильтра, в свою очередь, зависит от типа осушающего устройства. В то же время необходимо принимать во внимание тип всасываемого воздуха, тип компрессора, температуру воздуха на выходе из ресивера, путь трубопроводов, состояние труб, по которым перемещается воздух и т.д. Как видно, условий множество, важность каждого из них зависит от характера конкретного производственного процесса, поэтому составить какой-либо универсальный "рецепт" выбора фильтра вряд ли реально, однако, можно дать несколько полезных рекомендаций.

Для *досушивающих фильтров охлаждающего типа* следует предусмотреть фильтр частиц на входе, поскольку твердые загрязнители могут засорить теплообменник и снизить коэффициент теплообмена. Установка коалесцентного фильтра на выходе из осушки повысит чистоту воздуха, снизив количество аэрозолей и туманов. Чистота воздуха для *абсорбирующих осушающих фильтров* имеет первоочередное значение, поэтому их следует снабдить:

- высокоэффективным коалесцентным фильтром предварительной очистки;
- высокоэффективным пост-фильтром для твердых частиц.

Коалесцентный фильтр должен защищать подушку из адсорбирующего материала (окись алюминия, силикатный гель, молекулярные экраны). Удаление аэрозолей и остатков масляного тумана предотвращает образование водоотталкивающей пленки на адсорбирующих материалах.

Устанавливаемый на выходе фильтр твердых частиц размером не менее 1 мкм предназначен для удаления пыли, выбрасываемой адсорбирующим материалом и увеличивающей износ пневматического оборудования. Особое внимание должно быть уделено выбору фильтров, которыми оборудованы сушильные установки с горячим восстановлением. Если фильтр пропускает туманы и аэрозоли масла, они собираются на осушающих колоннах и могут загореться. Поэтому на входе сушильной установки следует установить коалесцентный фильтр, который защитит ее от попадания масла.

Для увеличения сроков службы коалесцентного фильтра перед ним можно установить предварительный фильтр частиц, который будет задерживать крупные капли масляного аэрозоля, существенно повышающие износ коалесцентного фильтра. Фильтрующее средство должно быть изготовлено из огнестойких материалов, чтобы переносить вероятные короткие потоки горячего воздуха, связанные с аномальной работой сушильной установки. Воздух на выходе из фильтра, установленного за осушкой, готов к использованию; однако иногда между местом обработки сжатого воздуха и местом использования существуют источники загрязнения (например, происходит отслоение твердых частиц от воздуховода). В таких случаях необходимо установить *фильтр для защиты конечного оборудования*. Создание эффективной системы очистки сжатого воздуха является чрезвычайно сложной задачей, и ее решение следует поручить специалисту.

Сам пользователь должен обратить внимание на:

- документированную гарантию качества и эффективности предлагаемого продукта, предоставленную производителем;
- эргономичность и безопасность;
- стоимость расходных материалов относительно характеристик;
- доступность расходных материалов.

И ни в коем случае нельзя забывать про правильное обслуживание системы очистки воздуха. Необходимо регулярно производить техническое обслуживание следующих частей:

- дифференциального манометра контроля падения давления;
- клапана автоматического слива конденсата.

Состояние фильтрующих элементов должно проверяться, по крайней мере, один раз в шесть месяцев, а срок их службы не должен превышать одного года (за исключением восстанавливаемых фильтров, которые должны демонтироваться и промываться с той же периодичностью).

К особой категории подготовки воздуха относится *стерильная очистка воздуха*. Она может потребоваться в фармацевтической, пищевой, косметической промышленности, а также в биоинженерии. Присутствие в воздухе бактерий,

мха, грибков может вообще привести к полному нарушению технологического процесса или снизить сроки хранения продуктов. Типичными областями применения воздуха стерильной фильтрации являются процессы аэробной ферментации, пневматическое движение пищевых жидкостей, антисептическая упаковка. Проблема стерильной очистки воздуха чрезвычайно сложна, поэтому следует использовать продукцию фирм, специализирующихся в данной области. Для получения стерильного воздуха применяются сложные комбинации фильтров, при этом все они делятся на сухие и влажные фильтры.

Классификация фильтров.

Можно выделить две основные категории фильтров, используемых для очистки воздуха:

- сухие фильтры;
- влажные фильтры.

Сухие фильтры выполняются из следующих материалов:

- бумага, пропитанная смолой;
- фетр;
- пучки волокон;
- механические уловители в форме лабиринта.

С целью снижения потерь давления и увеличения автономности бумажные и фетровые фильтры выполняются в изогнутой форме для получения большей фильтрующей поверхности в небольшом пространстве. Обычно эти фильтрующие элементы калиброваны так, чтобы падение давления не превышало 500 Па (или 50 мм водяного столба). *Влажные фильтры* состоят из пучков металлических или полимерных волокон, пропитанных маслом. Загрязняющие частицы прилипают к масляной пленке, обволакивающей волокна, что существенно повышает степень очистки воздуха.

Этот тип фильтров требует тщательного периодического обслуживания - очистки и увлажнения маслом. Они рекомендуются только для чистого всасываемого воздуха, а также для маленьких компрессоров, используемых непостоянно. В частности, влажный фильтр нашел применение в качестве входного в поршневых компрессорах. Во время работы в него подается воздух из картера компрессора, содержащий пары масла.

В некоторых фильтрах увлажнение волокон производится путем продувания воздуха через масляную ванну. При этом волокна остаются влажными от масла, постоянно поступающего из всасываемого воздуха. Такой фильтр требует менее тщательного обслуживания.

В зависимости от размера улавливаемых частиц фильтры делят на:

- *предварительные, или фильтры грубой очистки* – останавливают частицы размером свыше 5-40 мкм, в зависимости от выбранного фильтропатрона;
- *фильтры тонкой очистки*-останавливают частицы размером более 1 мкм, включая капельную фракцию масла (0,1 мг/м³);

- *микрофильтры* – останавливают частицы размером более 0,01 мкм, остаточное содержание масла не превышает 0,01 мг/ м³;
- *фильтры на основе активированного угля* – останавливают частицы размером более 0,003 мкм, содержание масла не более 0,005 мг/ м³.

Чтобы достичь лучшего качества воздуха, а также продлить срок службы фильтрующего элемента следует применять сочетания этих фил* тров, устанавливая их последовательно: сначала предварительный фильтр, затем фильтр тонкой очистки, микрофильтр и, наконец, фильтр на основе активированного угля. Предварительный фильтр используется для грубой очистки сжатого воздуха, как входной элемент в линиях более тонкой фильтрации; он обычно устанавливается на входе осушителей, вакуумных насосов и пневмоприводов. Фильтр тонкой очистки применяется для защиты трубопроводов в системах подготовки воздуха, в оборудовании обработки поверхностей, в вакуумных насосах, пневмодвигателях. Он устанавливается перед осушителем рефрижераторного типа и на выходе адсорбционных осушителей, используется также как предварительный фильтр для микрофильтра. Микрофильтр применяется для защиты систем контроля, в пневмотранспорте, системах покраски, а также как входной фильтр для адсорбционных осушителей. Фильтр на основе активированного угля используется в фармацевтической промышленности, стоматологии, в фотолабораториях, в линиях упаковки и в гальванических установках.

Как правило, *предварительный (магистральный) фильтр*, представляет собой комбинацию влагоотделителя и непосредственно фильтра. Влагоотделитель работает следующим образом. Воздух с помощью специальных лопастей (дефлектора) закручивается внутри емкости и под воздействием центробежных сил капли жидкости, а также некоторые твердые загрязняющие частицы, оседают на стенках. Предварительно очищенный таким образом воздух проходит через фильтроэлемент из пористого материала. Конденсат и твердые частицы осаждаются на дне стакана. Кнопка служит для периодического слива скопившегося конденсата (при необходимости используется автоматическое устройство слива конденсата). Фильтр обеспечивает удаление частиц размером до 5 мк л. Из-за схожести с тропическим циклоном такие фильтры называются циклонными (рис 1).

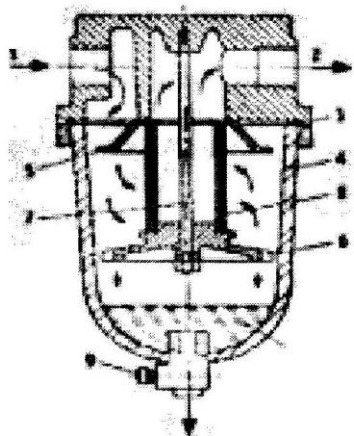
Фильтры грубой очистки состоят из металлических или пластиковых нитей, образующих поры размером 5 или 40 мкм в зависимости от выбранного картриджа. В отличие от циклонного фильтра в нем отсутствует дефлектор. *Фильтры тонкой очистки* имеют фильтроэлементы тонкой очистки (1мкм), выполненные из мелкоячеистого не тканевого материала. Таким материалом могут быть переплетенные боросиликатные волокна.

Удаление частиц происходит путем абсорбции, просеивания, диффузии, удержания электростатическим зарядом и захвата силами Ван дер Ваальса.

На рисунке 2 показана сепарация пыли. Твердые частички не могут проникнуть через волокна, а жидкие прилипают друг к другу, образуя

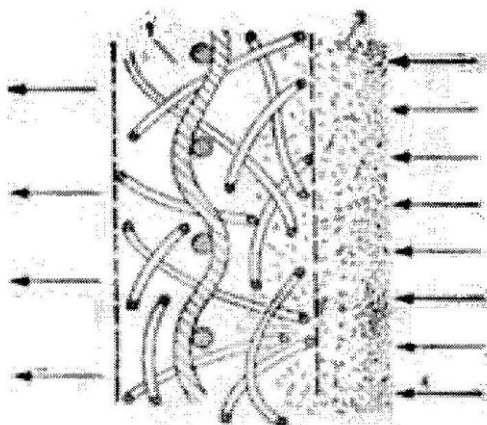
большие капли, которые затем собираются в стакане фильтра (коалесцентные фильтры).

Рис.1 Принцип работы циклонного фильтра.



1. вход воздуха,
2. выход воздуха,
3. уплотнительное кольцо,
4. контейнер (стакан),
5. направляющие лопасти,
6. сепаратор,
7. монтажный винт,
8. фильтроэлемент,
9. кнопка для ручного отвода конденсата,
10. конденсат.

Рис 2. Сепарация пыли посредством нетканевых волокон.



1. среда фильтра,
2. 2 слой проникнувшей пыли,
3. 3 поверхностный слой пыли,
4. который необходимо очищать,
5. 4 вход воздуха,
6. 5 выход воздуха.

Микрофильтры (0,01 мкм). Принцип работы фильтра сверхтонкой очистки точно такой же, как и у фильтра тонкой очистки, с той лишь разницей, что в нем фильтрующий элемент имеет дополнительные слои с более высокой фильтрующей способностью.

Фильтры на основе активированного угля останавливают частицы размером более 0,003 мкм, такие как носители запаха. Активированный уголь имеет необычайно большую площадь внутренней поверхности (от 500 до 1500 кв. м/г) и обладает чрезвычайно высокой способностью адсорбировать даже самые маленькие частицы. Адсорбция происходит в особенно активных местах поверхности, таких как сочленения, углы, кромки, пересечения. Срок службы фильтра

из активированного угля всегда продлевают с помощью предварительного фильтра и микрофильтра. Обычно фильтроэлемент угольного фильтра меняют через 1000 часов работы или когда появляется запах масла. Остаточное содержание паров масла после угольного фильтра (с предварительной фильтрацией) составляет всего 0,003 ррт, или, более привычно, 0,003 мг/м³. Такие сверхмикрофильтры рекомендуется применять в пищевой, фармацевтической промышленности и в медицине. Часто необходимо удалить из воздуха запах. Использование активированного угля в качестве адсорбирующего материала для удаления запахов является наиболее распространенным способом. Однако, если сжатый воздух содержит следы газообразных загрязняющих веществ, таких как оксиды углерода и азота, метан, этилен, аммиак, соединения серы и т.п., он должен быть подвергнут очистке химическим каталитическим адсорбентом.

Окончательный выбор системы очистки возможен только после учета всех особенностей конкретного производственного процесса, ознакомления с документацией фирмы-производителя, тщательного анализа технических характеристик системы, решения проблем обслуживания и снабжения расходными материалами.

*Світлом науки і знання
Нас ,дітей просвіти,
В Чистій любові до краю
Ти нас ,Боже, зрости*

Боже великий, єдиний

Вариант 21

Спроектировать и рассчитать техноглогическую схему для очистки пылегазовых выбросов коксового цеха №1 Ясиновского коксохимического завода при следующих исходных даннях:

- объем поступающих на очистку газов составляет-19480 м³/час;
- температура пылегазовых выбросов-106 °С;
- состав пылегазовых выбросов:
 - окиси азота в пересчете на NO₂ - 72,9%
 - кислород - 15,5%
 - диоксида углерода - 4,4%
 - оксида углерода - 0,16%
 - водород - 0,34%
 - метан - 0,2%
 - вода - 6,5%
- в состав отходящих газов входят смолистые вещества в количестве 2,59 г/м³ и пыль углеродная - 2,4 мг/м³.

Смолистые вещества представляют собой сложную смесь полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), включая бенз(а)перен, которые обладают ярко выраженными канцерогенными и мутагенными свойствами. Пыль углеродная – это в основном коксовая пыль, которая также обладает канцерогенными и мутагенными свойствами.

В настоящее время ужесточились экологические требования к выбросам органических токсических веществ, выбрасываемых в окружающую среду в виде смолистых соединений, от коксохимических, металлургических, абразивных, электродных и других производств.

Повышенная экологическая опасность выбросов токсичных органических веществ определяет важность работ по созданию высокоэффективных технологий и аппаратов для их обезвреживания. Ведутся работы в следующих направлениях: Электростатическое осаждение, термическое дожигание, термокаталитическое окисление и адсорбция.

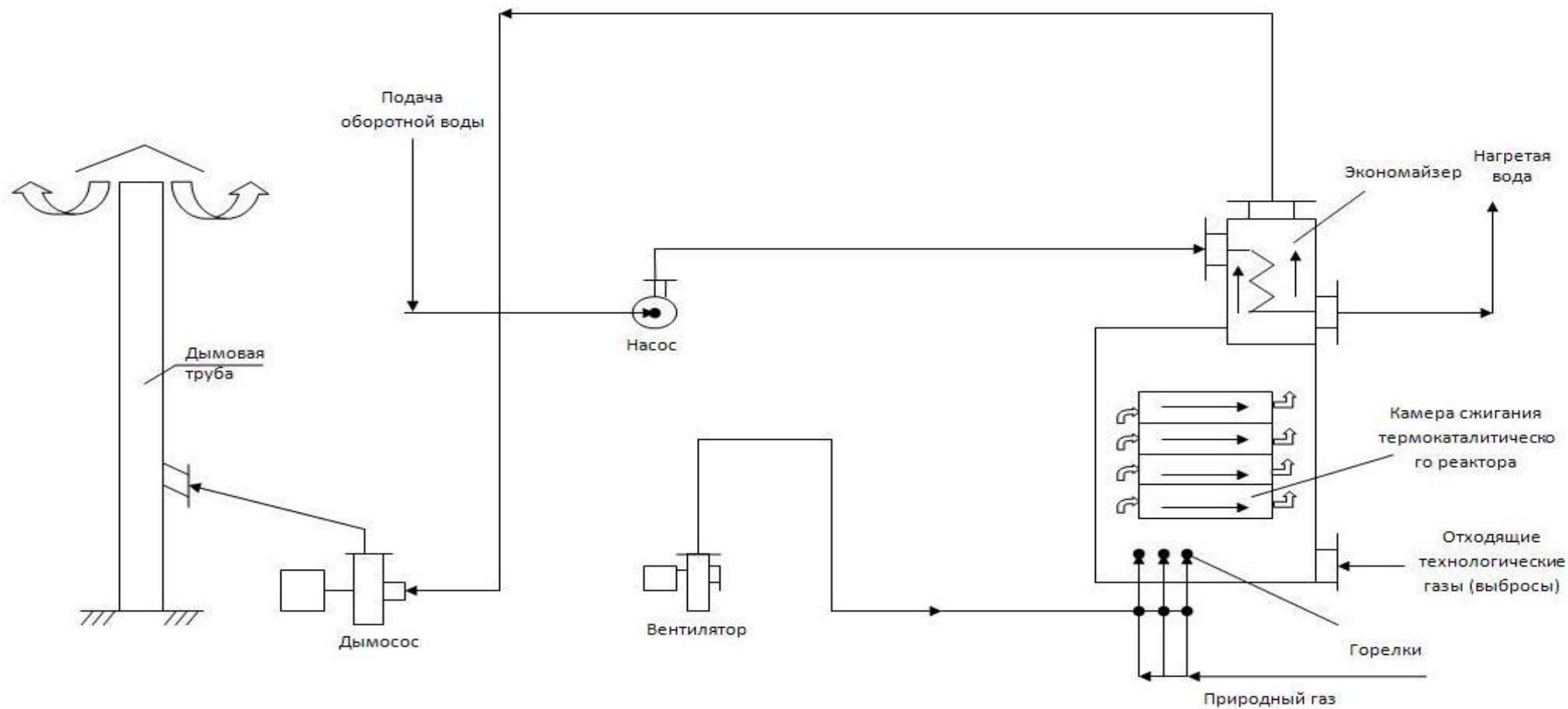


Рисунок аппаратно-технологической схемы с термодаталитическим реактором.

Электростатическое осаждение смолистых веществ является самым распространенным способом их обезвреживания [1,2]. К достоинствам способа можно отнести его относительно недорогую стоимость, простоту в обслуживании. Однако содержание токсичных органических веществ, выбрасываемых в атмосферу с очищенными газами, не соответствуют существующим санитарным нормам.

Высокотемпературный дожиг ПАУ более эффективный способ обезвреживания, но требует больших энергетических затрат [3,4]. Термическое дожигание загрязненных газов может быть целесообразным при незначительных объемах отходящих газов.

Адсорбционный способ целесообразно применять при возможности использования отработанного адсорбента в собственном производстве.

Способ термокаталитического обезвреживания токсичных органических соединений наиболее перспективный способ. Путем подбора дешевых катализаторов, с помощью которых возможно достичь обезвреживание органических веществ при более низких температурах (по сравнению с термическим дожигом), обеспечивается высокая эффективность обезвреживания при меньших энергозатратах. Именно по этой причине нашли применение и определенную перспективу дальнейшего развития способы термокаталитического окисления органических соединений при температуре в зоне реакции порядка 350-450 °С [5,6].

В качестве катализатора может использоваться активированный кремнеземистый волокнистый материал.

На рисунке представлена аппаратурно-технологическая схема с использованием термокаталитического реактора для обезвреживания газов от ПАУ.

Отходящие технологические газы поступают в камеру сжигания термокаталитического реактора.

В камере сжигания установлены газовые горелки, в которых подается природный газ. Для организации горения природного газа в горелки вентилятором подается атмосферный воздух. Нагретые до температуры порядка 400°С загрязненные газы проходят через слой каталитической насадки, на поверхности которой происходит термокаталитическое окисление органических примесей. Продуктами окисления являются диоксид углерода и вода. Очищенные газы поступают в экономайзер, в котором теплом отходящих газов нагревается холодная обратная вода подающаяся насосом. Нагретая до температуры 100-105°С вода подается потребителю. Охлажденные в экономайзере очищенные газы при помощи дымососа через дымовую трубу выбрасываются в атмосферу.

Испытания показали, что эффективность обезвреживания от органических соединений, в том числе и от бен(а)пирена, составила 99,5-99,8 %.

Таким образом, полученные результаты испытаний показали целесообразность применения термokatалитического обезвреживания токсичных органических выбросов.

Литература

1. Свердлин В.А. Об очистке газов печей обжига анодов. //Цветные металлы - 1978, - №12. – с.37-39;
2. Коптеев Д.В. Обеспыливание на электродных и электроугольных заводах. М.: Металлургия, 1980. –с.18-95;
3. Беляков Б.П.,Исаков И.Г.,Шейко В.А. //Промышленная и санитарная очистка газов: Цинтихимнефтемаш, Серия ХМ-14, -М.,1983, - с.7-19;
4. Спейшер В.А. Обезвреживание промышленных газов дожиганием. – М.: Металлургия, 1986. -167 с.;
5. Торопкина Г.Н.,Калинкина Л.И.
Каталитические методы очистки воздуха от органических веществ.
//Промышленная и санитарная очистка газов: Цинтихимнефтемаш, Серия ХС-14, - М.;1977, - 70 с.;
6. Торопкина Г.Н.,Калинкина Л.И.
Технико – экономические показатели промышленной очистки газов выбросов от органических веществ.
// Промышленная и санитарная очистка газов: Цинтихимнефтемаш, Серия ХС-14, - М.;1983, - 29 с.

*Человек может делать все, но не должен
Забывать о последствиях.*

Старая венецианская пословица, XIII век.

Вариант 22 и 23

Разработать мероприятия и технологическую схему очистки пылегазовых выбросов на предприятии, предназначенного для выпуска приборов различного назначения, нестандартного оборудования и товаров народного потребления из пластмасс в г. Горловка при следующих исходных данных:

– Цех листья из пластмасс (заготовительно-литейное производство) перерабатывает термопластические материалы: полиэтилен, полиамид, полипропилен и пластик АБС. Спроектировать технологическую схему (вариант 22) для очистки воздуха от токсичных газовых выбросов:

- Содержание стирола в выбросах – 1,5-3 мг/л;
- Содержание формальдегида – 0,1-0,18 мг/л;
- Содержание метилового спирта - 0,1-0,8 мг/л;
- Содержание ацетона – 5-8 мг/л;
- Содержание дибутилфталата – 0,1-0,4 мг/л.

– Механические цеха оборудованы различными станками для обработки металлических изделий, сварочный участок для электродуговой сварки в среде аргона. Разработать мероприятия для очистки (вариант 22) пылегазовых выбросов от пыли: текстолита, металлической стружки, металлической (пыль не органическая с содержанием SiO₂ ниже 20 %).

– В сборочном цехе разработать (вариант 22) мероприятия:

– По очистке воздуха на участке, где производится пайка с использованием припоя ПОС-60, содержащего свинец и олово;

– По очистке воздуха у столов сборщиков, где установлены пропиточные ванны, ванны для грунтовки и лужения деталей;

– По очистке воздуха у сварочных постов для контактной сварки.

– На малярном участке заготовительно-штамповочного цеха разработать (вариант 22) технологическую схему очистки воздуха от лакокрасочных покрытий.

За последние три-четыре десятилетия в промышленности резко возросло использование полимерных материалов и к настоящему времени достигло колоссальных размеров, а перспективы их производства и применения в различных областях народного хозяйства и быта постоянно расширяются.

В мире ежегодно производится и перерабатывается более 300 млн. тонн пластических масс.

Пластмассы - материалы на основе органических природных, синтетических или органических полимеров, из которых можно после нагрева и при-

ложения давления формовать изделия сложной конфигурации. Полимеры - это высоко-молекулярные соединения, состоящие из длинных молекул с большим количеством одинаковых группировок атомов, соединенных химическими связями. Кроме полимера в пластмассе могут быть некоторые добавки.

Переработка пластмасс - это совокупность технологических процессов, обеспечивающих получение изделий - деталей с заданными конфигурацией, точностью и эксплуатационными свойствами.

В атмосферу, в процессе переработки, выделяется ежегодно 3,5 млрд. тонн различных вредных веществ: формальдегид, стирол, ксилол, фенол, дибутилфталат, аммиак, органические кислоты, метиловый спирт, пыль органическая и др.

Одной из основных задач, стоящих перед специалистами на предприятиях, где перерабатываются пластмассы, является решение проблемы по очистке выбросов.

Характеристика сырья и материалов (Варианты 22 и 23):

* Полиэтилен низкого давления, высокой плотности ГОСТ 16338-85.

Получают суспензионным и газофазным методом полимеризации этилена при низком давлении на комплексных металлоорганических катализаторах в суспензии, а в газовой фазе на комплексных металлоорганических катализаторах на носителе.

Представляет собой гранулы 2-5 мм различной окраски.

При нагревании свыше 140 °С возможно выделение в воздух летучих продуктов термоокислительной деструкции, содержащие органические кислоты, карбонильные соединения, в том числе формальдегид, ацетальдегид и оксид углерода.

* Полиамид 610 литьевой ГОСТ 10589-87 является продуктом поликонденсации соли СГ (соли гексаметилендиамина и себациновой кислоты). Применяется для изготовления литьем под давлением различных изделий конструкционного и электроизоляционного назначения.

Неокрашенные гранулы размером 2-5 мм.

При температуре до 300 °С не токсичен и не оказывает вредного воздействия на организм человека. На воздухе при температуре свыше 300 °С разлагается с выделением оксида углерода, аммиака, двуоксида углерода.

* Полипропилен и сополимеры полипропилена ГОСТ 26996-86

Получается полимеризацией пропилена, и сополимеры, получаемые сополимеризацией пропилена и этилена в присутствии металлоорганических катализаторов при низком и средних давлениях.

Гранулы одного цвета 2-5 мм разных цветов. Горюч.

При комнатной температуре не выделяет в окружающую среду токсичных веществ и не оказывает вредного влияния на организм человека при непосредственном контакте. Мелкая пыль полимера при вдыхании и попадании в легкие может вызвать вялотекущие фиброзные изменения в них.

При нагревании в процессе переработки свыше 150 °С, наблюдается выделение в воздух летучих продуктов термоокислительной деструкции, содержащих органические кислоты, карбонильные соединения, в том числе формальдегид, ацетальдегид и оксид углерода.

При концентрации перечисленных веществ в воздухе рабочей зоны выше предельно-допустимой возможны острые и хронические отравления.

* Пластик АБС ТУ 6-05-1587-84 Сополимеры акрилонитрилбутадиенстирольные АБС.

Получают методом непрерывной эмульсионной полимеризации путем сополимеризации и прививки стирола, α -метилстирола, нитрила акриловой кислоты на полибутадиеновый или бутадиеновый каучуковые латексы марок А1-12, А1-10, СКФ-32.

Пластик АБС выпускается в виде гранул.

При переработке сополимеров АБС и нагревании выше 200°С происходит частичная деструктуризация сополимера с выделением в воздух паров стирола, нитрила акриловой кислоты, цианистого водорода и окиси углерода.

Основное производство

К цехам основного производства относятся сборочные, механосборочные и механические цеха, расположенные в различных корпусах.

Механические цеха (вариант 22)

Оборудованием механических участков являются различные заточные, сверлильные, токарные, фрезерные, слесарные, шлифовальные и полировальные станки.

Основные вредности - металлическая стружка, пыль абразивная, пыль металлическая

В механическом цехе, кроме механического оборудования, имеется сварочный участок для электродуговой сварки в среде аргона;

Выделяются - оксиды железа, пыль неорганическая и другие соединения, которые удаляются местными отсосами.

Сборочные цеха (вариант 22)

В сборочном цехе выполняются работы по монтажу, сборке, регулировке и испытанию изделий, деталей и приборов. Установлены столы для сборки двигателей, где производится пайка с использованием припоя ПОС-60, содержащего свинец и олово; рабочие столы сборщиков оборудованы вытяжной вентиляцией установлены пропиточные ванны, ванны для грунтовки и лужения деталей, с местными отсосами; так же имеются сварочные посты для контактной сварки.

Механический участок занимается доработкой отлитых заготовок (операции сверления, зачистки).

Оборудование являются фрезерный станок, надфиль, напильник.

Вредные выбросы, образующиеся в результате деятельности механического участка: пыль пластмасс, пыль абразивная.

В цехе имеется оборудование для подготовки (вариант 23) материала перед использованием -сушки - сушильные шкафы типа СНОЛ - 3 шт. При удалении из прессматериала влаги выделяются так же: формальдегид, стирол, органические кислоты, аммиак, оксид углерода, фенол.

Вспомогательным является участок изготовления и ремонта приспособлений и инструментов.

Оборудование: токарный, фрезерный, полировальный, сверлильный станок.

Основные вредности - металлическая стружка, пыль абразивная, пыль металлическая (пыль неорганическая с содержанием SiO₂ ниже 20%).

Операции закалки, отпуска, отжига и цементирования оснастки производятся на термическом участке инструментального цеха.

Все источники загрязнения оборудованы местными отсосами.

Вентиляционная система цеха пыле- и газоулавливателями не оборудована. Способностью к химическим превращениям все выбрасываемые вещества не обладают.

Вспомогательное производство. Транспортный цех (вариант 23)

При въезде-выезде автомашин выделяются газовые вредности; установленное ремонтное оборудование не работает, производится только техосмотр автомобилей.

В целом по предприятию выбрасывается 58 загрязняющих веществ, всего 74 организованных источников выбросов ЗВ, из них 4 оборудовано циклонами типа ЦН-15. Работают следующие системы очистки загрязненного воздуха (таблица):

Таблица 1. – Характеристика существующих систем очистки выбросов предприятия.

Источник выброса	Наименование пылеулавливающей установки	Вещества, по которым ведется очистка выбросов	Номинальная степень очистки, %	Фактическая степень очистки, %
Сверлильный станок в штамповочном цехе	Циклон типа ЦН-15	Пыль текстолита	75	59,7
Заточный станок в механо-загот. цехе	Циклон типа ЦН-15	Пыль неорганическая	75	66,2
Дробеструйная камера цеха литья из металлов	Циклон типа ЦН-15	Пыль неорганическая	75	59,5
Плоскошлифовальный станок инструментального цеха	Циклон типа ЦН-15	Пыль неорганическая	75	78,9

Газоочистные установки на предприятии отсутствуют.

Литейное и термическое производство, размещено в отдельно стоящем корпусе №13. Установлено оборудование для плавки алюминиевых сплавов, для пескоструйной обработки деталей. В цехе имеется отделение для нанесения лакокрасочных покрытий и гальваническое отделение (вариант 23).

При работе термического оборудования выделяются пыль неорганическая, углерода оксид, аэрозоли солей и другие вещества (вариант 23).

На участке гальваники производственный процесс различных электрохимических покрытий связан с использованием токсичных веществ, различных по своему химическому фазовому и дисперсному составу; при работе оборудования определенная доля этих веществ или компонентов, образующихся в ходе реакций, вместе с отсасываемым воздухом поступает в атмосферу в виде паров серной, азотной и ортофосфорной кислоты, аэрозолей различных солей (вариант 23).

В малярном отделении установлена распылительная камера и сушильный шкаф для нанесения лакокрасочных покрытий и сушки изделий, оборудованные местными отсосами и фильтром в распылительной камере (вариант 23).

В процессе обработки изделий происходит практически полный переход легколетучей части краски (растворителей) в парообразное состояние. Часть этих паров выделяется в процессе нанесения покрытий, а оставшаяся - при сушке изделия.

Выделение в атмосферный воздух окрасочного аэрозоля не происходит, т.к. в камере при окраске наносится бумага, на которой аэрозоль оседает, загрязненная бумага удаляется в отход (вариант 23).

Цех литья из пластмасс (вариант 22).

Является структурным подразделением заготовительно-литейного производства.

Цех производит переработку термопластичных материалов.

В состав цех входят различные по профилю подразделения:

- участок основного производства;
- механический участок;

участок ремонта и изготовления приспособлений и инструментов.

Загрязняющие выбросы в атмосферу выделяются от всех производственных участков цеха.

Оборудованием участка основного производства являются термопластавтоматы и сушильные шкафы.

В результате их функционирования выделяются пыли пластмасс, фенол, формальдегид, углерода оксид, стирол и другие вещества, которые удаляются местными отсосами (вариант 23).

В результате работы оборудования выделяются загрязняющие вещества - аэрозоль свинца, оксиды олова, неиспаряющаяся часть краски в виде пыли неорганической, пары растворителей: толуола, ксилола, уайт-спирита, ацетона, бензина.

При сварке – оксиды меди (вариант 23).

Подготовительное производство. Заготовительно-штамповочный цех

Установлены кривошипные прессы, для штамповки деталей из цветных и черных металлов, где вредности не выделяется. В цехе так же производится сверление отверстий в металлических деталях, где выделяется пыль неорганическая и в пластмассовых деталях, где выделяется пыль текстолита.

На малярном участке имеется камера для лакокрасочных покрытий изделий; ввиду того, что при нанесении покрытий используется клей БФ, который делает практически невозможным использованием гидрофилтратата, поэтому в камере наклеивается бумага, на которой оседает окрасочный аэрозоль; в атмосферу выделяются пары растворителей (вариант 23).

Инструментальное производство (вариант 23).

Занимается ремонтом и изготовлением оснастки, изготовлением изделий по заказам.

Кроме механического оборудования на термическом участке установлено оборудование для закалки, отпуска, отжига и цементирования оснастки.

Выделяющиеся вредности - углерода оксид, азота диоксид, аэрозоли солей и масла минерального

Заготовительно-литейное производство (вариант 23).

Состоит из трех цехов: печатной продукции, упаковочной тары, цех литья металлов и цех литья из пластмасс.

Цех печатной продукции (вариант 23).

Изготавливаются печатные платы методом фотохимпечати, где происходят процессы раздубливания в растворе хромового ангидрида, декапирования в смеси соляной и серной кислоты, травление в растворе аммиака; при работе ванн, снабженных местными отсосами, выделяются хромовый ангидрид, водород хлористый, кислота серная и аммиак.

Так же в цехе установлено оборудование собственного множительного производства: светокопировальная машина и РЭН-600, где выделяются пары аммиака и ацетон.

Цех литья металлов (вариант 23). Характеристика, состав и физико-химические свойства загрязняющих веществ, выбрасываемых цехом литья из пластмасс (вариант 23)

Основные вредности в цехе литья из пластмасс выделяются из перерабатываемого материала при термообработке сырья и деталей, а так же непосредственно при литье из пластмасс.

Стирол (винилбензол, стирон, стирен) $C_6H_5CH=CH_2$

Применяется при изготовлении многочисленных полимеризационных пластических масс (полистиролов и др.) и синтетических сополимерных каучуков. Стирол выделяется при деполимеризации соответственных пластических масс, особенно при их разогревании.

Физические и химические свойства: чрезвычайно легко полимеризуется,

особенно на свету и при нагревании. При хранении, даже в темноте превращается в метастирол - стекловидную твердую массу. За счет винильного радикала, легко присоединяет галогены, галогеноводородные кислоты и т.п.; легко окисляется; конечный продукт окисления - бензойная кислота. Пределы взрываемости смеси паров стирола с воздухом 1,1-6,1%. Растворимость в воде 0,026%. Коэффициент растворимости паров (расчетных) 8,3.

Общий характер действия на организм: отличается от бензола меньшим общетоксическим (наркотическим) действием и значительно меньшим влиянием на кроветворные органы; раздражает слизистые оболочки. Вызывает поражения печени.

Порог восприятия запаха 0,02 мг/л. Эта концентрация вызывает через 10-30 сек слабое раздражение слизистых оболочек глаз, носа и горла. 10-минутное вдыхание паров в концентрации до 2 мг/л вызывает легкое раздражение в горле, в дальнейшем сонливость. Раздражение в горле ощущается некоторое время и после вдыхания. При 3,4 мг/л -немедленное раздражение слизистой оболочки глаз, носа, горла, повышение секреции слизистой носа, металлический привкус, апатия, сонливость. После прекращения вдыхания -слабое ощущение болезненности слизистой оболочки, мышечная слабость, неустойчивость, инертность. Порог рефлекторного изменения световой чувствительности глаза 0,02 мг/л, а образования электрокортикального условного рефлекса 0,005 мг/л.

Картина хронического отравления и вызывающие его концентрации: у работающих при концентрациях порядка десятых долей мг/л (даже 0,1-0,2 мг/л) - раздражение слизистых оболочек глаз, носа, глотки, жалобы на усталость, желудочно-кишечные расстройства, боли в подложечной области. По мере удлинения стажа - усиливающиеся жалобы на похудание, ухудшение самочувствия, головную боль и головокружение, нарушение сна, раздражительность, сердцебиение, одышку при физическом напряжении, тошноту, неприятный привкус во рту после рабочего дня («стирольная болезнь»).

Указанные изменения обнаруживались как при воздействии чистого стирола, так и при совместном действии с другими веществами.

Предельно-допустимая концентрация - 0,005 мг/л.

Формальдегид (муравьиный альдегид, метаналь) $CH_2=O$

Встречается при изготовлении искусственных смол, пластических масс.

Физические и химические свойства: газ с резким запахом. Газообразный формальдегид горит. С воздухом или кислородом образует взрывчатые смеси. Обладает сильным восстановительным действием. Легко конденсируется с аминами и аммиаком (с последним образует уротропин); с фенолами дает вначале оксиметильные (метилольные) производные, переходящие далее в производные диоксидифенилметана и, наконец, в фенолоформальдегидные смолы.

Морфологические, гигиенические и клинические исследования последних десятилетий указывают на экологическую подверженность населения действию формальдегида в повседневной жизни человека в связи с широким использованием его в составной части синтетических смол и полимеров, строительстве,

текстильной, мебельной, резиновой промышленности и в медицинской практике. Экспериментально доказано, что токсические свойства формальдегида могут оказывать на млекопитающих мутагенный и канцерогенный, эмбриотоксический и нейротоксический эффекты. У лиц, имеющих ингаляционное воздействие, формальдегид является метаболитом организма и способствует развитию инфекционных заболеваний. В настоящее время особое внимание уделяется исследованиям, связанным с воздействиями формальдегида на детей, беременных женщин, пожилых людей и лиц с хроническими заболеваниями. Показано, что формальдегид оказывает особое влияние на подвижность цилиарных структур носа, бронхов, функцию альвеолярных макрофагов и других защитных механизмов, а также на органы иммунной системы. Результаты исследований экологической токсичности формальдегида и его воздействия на человека, наземных и водных животных и растительные организмы свидетельствуют о значительном полиморфизме биологических эффектов его в современных условиях на всю биосферу и особенно на организм человека и необходимости создания предохранительных и профилактических мер

Метиловый спирт (карбинол метанол) CH_3OH

Химические свойства. При окислении образует последовательно формальдегид, затем муравьиную кислоту и, наконец, двуокись углерода. Нижний предел воспламеняемости в смеси с воздухом 3,5%.

Сильный, преимущественно нервный и сосудистый яд с резко выраженным куммулятивным действием. При вдыхании паров метилового спирта типичны поражения зрительного нерва и сетчатки глаз. Пары сильно раздражают слизистые оболочки дыхательных путей и глаз.

Картина отравления и токсические концентрации: симптомы хронических отравлений: головокружение, мерцание в глазах, конъюнктивит, головная боль, бессонница, повышенная утомляемость, желудочно-кишечные расстройства и проходящее нарушение зрения. Отравление чаще всего развивается в течение нескольких дней или еще медленнее. Вдыханию очень высоких концентраций паров спирта препятствует вызываемое ими раздражение дыхательных путей и конъюнктивиты. При малых концентрациях отравление развивается постепенно, выражаясь в раздражении слизистых оболочек, подверженности заболеваниям дыхательных путей, головных болях, звоне в ушах, дрожании, невритах, расстройствах зрения.

Предельно-допустимая концентрация 0,05 мг/л

Ацетон (диметилкетон, пропанон) C_3H_6O

Прозрачная бесцветная жидкость с характерным запахом. Температура кипения 56,24°C. Смешивается с водой во всех соотношениях. Порог ощущения запаха 40-70 мг/л; в этой концентрации не влияет на вкус, цвет и прозрачность воды. Порог привкуса 12 мг/л.

Нижний предел воспламеняемости в смеси с воздухом 2,25%.

Действует как наркотик, последовательно поражая все отделы центральной нервной системы и прежде всего нарушая условно-рефлекторную деятельность.

При вдыхании в течении длительного времени накапливается в организме; поэтому токсический эффект зависит не только от концентрации, но и от времени действия.

Предельно-допустимая концентрация 0,2 мг/л

Дибутилфталат (дибутиловый эфир о-фталевой кислоты)

Жидкость практически без запаха. Температура кипения 340°C. Растворимость в воде 0,04%.

Туман дибутилфталата вызывает раздражение верхних дыхательных путей и глаз, двигательное возбуждение с последующим состоянием угнетения

При переработке пластмасс, в результате испарения материала, с последующей конденсацией в воздухе образуется пыль пластмасс: полиэтилена, полиамида, полипропилена, полистирола - пыль органическая.

Заключение

Расчеты выбросов цеха литья из пластмасс показали, что при литье пластмасс превышение ПДВ происходит по валовым выбросам пыли органической:

- пыль полиамида в 5 раз;
- пыль полипропилена в 12 раз;
- пыль полистирола - 8 раз.

Все на світі можна вибрати си́ну,
Вибрати не можна тільки Батьківщину!
Василь Симоненко.

Вариант 24

Разработать мероприятия по очистке пылегазовых выбросов на предприятии Приднепровской железной дороги – Никопольской дистанции пути (ПЧ).

Территория предприятия примыкает к санитарной зоне. Санитарная зона в условиях традиционного планирования составляет 50 м.

Предприятие расположено на 2-х площадках, находящихся на удалении 300 м друг от друга и занимающих примерно 7,5 га. Площадка ремонтно-механических мастерских и площадка смотрителя зданий окружены строительной застройкой: на востоке расположено Никопольское локомотивное депо, на юге площадка примыкает к железнодорожному полотну Приднепровской железной дороги пикет 12-5.65/114.1, на западе расположены предприятия службы энергоснабжения Приднепровской жд, жилая застройка.

Основной деятельностью предприятия является текущий ремонт и техническое обслуживание закрепленного за ним участка пути и путевых строений, железнодорожных мостов на участке.

Площадка ремонтно-механических мастерских включает ремонтно-механический цех и мостовой цех, так же площадку стоянки автотранспорта, узел заправки автотранспорта и линейный склад ГСМ.

В ремонтно-механическом цехе функционируют:

1. Кузнечное отделение - кузнечный горн на угольном концентрате марки Г (источник №6). Вредными выбросами являются окись углерода, сернистый ангидрид, оксид азота, сажа;

2. Сварочное отделение – установка электродуговой сварки анодного типа АНО-7 (источник №7). Вредными выбросами являются марганец, оксиды марганца, фториды марганца, мириномпаны;

3. Аккумуляторное отделение – системы зарядки КРН-2-У (источник №8). Вредными выбросами являются пары серной кислоты;

4. Пост разогрева двигателей дрезин (источник №9). Вредными выбросами являются оксиды серы, сероуглероды, углеводороды.

Источники выбросов не организованы.

Мостовой цех:

1. Сварочный пост-аппарат газосварочный универсальный (источник №10). Вредными выбросами являются марганец, оксиды азота, оксиды железа, углеводороды;

2. Резак высокопродуктивный по металлу (источник №4). Вредными выбросами является пыль металлическая.

3. Печь бытовая на твердом топливе-угле марки “Г” (источник №12). Вредными выбросами являются оксиды углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, сажа.

Стоянка автомобилей: производится разогрев двигателей автомобилей, в числе которых 21-карбюраторный, 32-дизельных. Вредными выбросами являются оксиды углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, углеводороды, сажа, бенз(а)пирен, аэрозоли свинца.

Цех смотрителя здания оснащен оборудованием:

1. Деревообрабатывающие станки распилочный, универсальный строгальный (источник №1);

2. Распилочный станок внешний (источник №2) не организованный. Вредными выбросами являются древесная пыль;

3. Сварочное отделение – установка электродуговой сварки анодного типа АНО-7 (источник №3). Вредными выбросами являются марганец, оксиды марганца, фториды марганца;

4. Базисный склад ГСМ. На балансе хранения состоит бензин, дизельное топливо марок М, Г, З, К, керосин, масло моторное, масло смазочное. Пост не организованный (источник №4). Вредными выбросами являются аэрозоли углеводородов комплексные;

5. Заправочная колонка (источник №5), не организованные. Вредными выбросами являются аэрозоли углеводородов.

Забор проб производится на высоте 2-2,5 м в непосредственной близости к источнику выброса углеводородов.

Расчетным условным газовым потоком на постах наблюдения принято 3 м³/сек.

Прямые инструментальные замеры вредных выбросов на постах производился согласно КНД „Качество измерений состава и свойств объектов окружающей среды и источников загрязнения, Киев, 1997” , в соответствии с методикой ОНИР ОНД-86 Госкомгидромет: законодательной и нормативной документации.

Таблица 1. – Валовый выброс углеводородов постов наблюдения

№ источника	Величина валового выброса углеводородов по бензину в расчете на углеводород, т/год		
	2006	2005	2004
4	0,173448	0,167141	0,15768
5	0,047676	0,033048	0,002419

Таблица 2. – Показатели пылегазовых выбросов предприятием по существующему технологическому регламенту

№ источников	Наименование	Этап технологического процесса	Объем, м3/с	Вещество		Фактическая концентрация, мг/м3	Концентрация на тех. регламенту, мг/м
				Код	Наименование		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Станки ДВС	Обработка древесины	0,28	10293	Пыль древесная	99,5	0
2	Распилочный станок	Распиловка древесины	0,3	10293	Пыль древесная	23,8	0
3	Сварочный пост	Электросварка	0,52	143	Марганец и его соединения	1,06	0
4	Цистерны с ГСМ	Хранение ГСМ	0,3	2704	Углеводороды	0,02	0
6	Кузница	Ковка металла	0,81	301	Азота окись	25,4	0
				328	Сажа	262,9	0
				330	Ангидрид серн.	36	0
				337	Углерод окись	25	0
7	Сварочный пост	Электросварка	0,52	143	Марганец и его соединения	1,06	0
8	Аккумуляторная	Зарядка кислотных аккумуляторов	0,52	322	Кислота серная раствор	1,08	0
9	Пост разогрева	Разогрев дрезин	0,29	301	Азота окись	3,7	0
10	Сварочный пост	Газосварка	0,3	123	Железа окись	2,1	0
11	Резок	Резка металла	0,3	10329	Пыль металлическая	245,6	0

Таблица 3. – Показатели внутреннего транзита ГСМ. Базисный склад

Наименование нефтепродукта	Объем транзита по годам периода, м ³ /год		
	2006	2005	2004
Бензин А-80	13,4	12,9	11,8
Керосин 0	2,8	2,8	2,7
Дизельное топливо	25,8	24,8	26
Масло моторное	1,7	1,9	2
Всего в перерасчете на дизельное топливо	63,8	60,8	60,5

Таблица 4. – Результаты ежегодного анализа загрязнения склада ГСМ на постах 1...3 источников 4,5 (усредненные).

№ источника	Величина выброса углеводородов по бензину в расчете на углеводород, гр/с		
	2006	2005	2004
4	0,0055	0,0053	0,005
5	0,0031	0,0025	0,002

Таблица 5. – Технологический регламент базисного склада ГСМ (сокращенный)

№ источника	Время технологического процесса, сек		
	2006	2005	2004
4	31536000	31536000	31536000

Таблица 6. – Технологический регламент заправочной колонки (сокращенный)

№ источника	Время технологического процесса, сек		
	2006	2005	2004
5	15379200	13219200	1209600

Ибо если с зеленеющим деревом это делают,
то с сухим что будет?

Библия От Луки святое благовествование 23:31.
Без верби і калини – нема України! Народна мудрість

Вариант 25,26,27

Разработать технологическую схему и рассчитать сооружения для очистки выбросов в атмосферу химического завода г.Павлограда при:

Вариант 25 производстве минеральных удобрений;

Вариант 26 производстве пластических масс и смолы;

Вариант 27 производстве химических волокон.

Таблица 1. – Производство важнейших химических продуктов.

Вид продукции	Количество, тыс. т.
Минеральные удобрения (в пересчете на 100 % питательных веществ)	24800
Пластические массы и синтетические смолы	3640
Химические волокна	1176

Основные отходы, образующиеся при изготовлении удобрений из фосфатного сырья- соединения фтора и аммиака, загрязняют атмосферу и водоемы, попадая в них с газами, выделяющимися из сушильных, выпарных агрегатов и реакторов, с твердыми отходами (фосфогипсом) и удобрениями.

Промышленность химических волокон потребляет значительное количество воды и различных химических продуктов (серная кислота, едкий натр, сульфат цинка, сероуглерод и др.) Одновременно образуется и значительное количество выбросов, причем на долю производств искусственных волокон их приходится больше.

Таблица 2. – Выбросы в атмосферу при производстве химических волокон.

Волокна	Выбросы в атмосферу, %
Искусственные вискозные	81,2(69% H ₂ S и CS ₂)
Ацетатные	13,5
Медно-аммиачные	2,4
Синтетические	2,9

Производство искусственных волокон связано с выбросом в атмосферу сероводорода и сероуглерода. В среднем от отрасли на 1 т. вискозного волокна выбрасывается в атмосферу 0,7-1,0 млн. м³ воздуха с концентрацией сероуглерода 0,23-0,5 г/м³.

Таблица 3. – Основные загрязнители и источники выбросов при производстве пластмасс.

Пластмассы	Вещества, поступающие в воздух	Источники поступления выбросов
Фенольные	Альдегиды	Хранилища, холодильники вакуумные насосы, утечки через неплотности
Аминовые	Альдегиды	Хранилища, утечки через неплотности
Полиэфирные и алкидные	Углеводороды, акролеин, фталевый ангидрид, пары растворителей	Реакторы и холодильники
Поливинилацетат	Винилацетат, пары растворителей	Хранилища, холодильники, система возврата растворителя и непрореагировавшего мономера
Поливинилхлорид	Винилхлорид	Утечка из систем, работающих под давлением
Полистирол	Стирол	Утечка из хранилищ и реакторов
Полиуретан	Толуидендиизоцианат	Реакторы

При гигиенической оценке воздушной среды в производствах некоторых полимеров необходимо учитывать особенность, а также возможность образования побочных веществ, которые могут обладать значительно большей токсичностью, чем основное химическое сырье. Только после гигиенической оценки следует осуществлять выбор синтетических материалов для изготовления из них изделий. При этом следует учитывать широкую вариабельность индивидуальной чувствительности людей к химическим агентам, опасность проникновения ряда стабилизаторов через неповрежденную кожу, возможность алергизирующего, канцерогенного и мутагенного действия всех составляющих изготовленного материала.

Литература:

1. И.И. Даценко, О.С. Банах, Р.И. Баранский «Химическая промышленность и охрана окружающей среды», 1986.
2. В.М. Эльтерман «Охрана воздушной среды на химических и нефтехимических предприятиях», 1985.
3. И.Тинсли «Поведение химических загрязнителей в окружающей среде», 1982.
4. Вавельский М.М., Чебан Ю.М. Защита окружающей среды от химических выбросов промышленных предприятий. – М.: Химиздат, 1989. – 213 с.
5. Пугачев Е.А. Методы и средства защиты окружающей среды в легкой промышленности. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 256 с.
6. Чаусов Ф.Ф., Германов Ю.И. Эффективные средства очистки воздуха // Экология и промышленность России. 2001. Июля, с. 4-6.
7. Державні санітарні правила охорони атмосфери повітря населених міст (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання ДСП 201 – 97. – Киев. 1997
8. Защита атмосферы от промышленных загрязнений, том 1,2. Справочник. – М.: Металлургия, 1988.
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: Учебное пособие. / под ред. Проф. Зубрева Н.Ш. – М.: УМК МПС России, 1999. – 592 с.
10. Очистка технологических газов / Под ред. Семеновой Т.А. и Лейтеса И.Л. – М.: Химия, 1977. – 488 с.
11. Апостолюк С.О., Джигирей В.С., Апостолюк А.С. Промислова екологія: Начальний посібник. – К.: Знання. 2005. – 474 с.
12. Фомин Г.С., Фомина О.Н. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам / под ред. Подлепы С.А. – М.: Изд. Протектор, 1994. – 218 с.
13. Журнал «Экология и промышленность России» (за разные годы)
14. Журнал «Экология и промышленность производства» (за разные годы)
15. Журнал «Экология. Реферативный журнал» (за разные годы)
16. Журнал «Екологія довкілля і ресурсосбереження» (за різні роки).

Литература:

1. Кораблева А.И. Научно-практические аспекты охраны воздушной среды / А.И. Кораблева, Л.Г. Чесанов, И.Л.Ветвицкий и др.: Учеб. пособие. - Днепропетровск: Монолит, 2008 – 323 с.
2. Долина Л.Ф. Техноэкология для строителей: Учебное пособие - Днепропетровск: Континент. 2006 – 256 с.
3. Антошкина Л.И., Беляев Н.Н., Долина Л.Ф. Загрязнение воздушной среды: Моделирование, прогноз, защита. Часть 1: Монография
Днепропетровск.: Наука и образование, 2008 – 211 с. Аерологія гірничих підприємств: Підручник / Гурін А.О., Бересневич П.В., Немченко А.А., Ошмянский І.Б. – Кривий Ріг: Видавничий центр КТУ, 2007 – 462 с.
5. Журналы за различные годы: Экология и промышленность.
Промышленная и санитарная очистка газов: ЦИНТИХимнефтемаш, серия ХМ-14.
Цветные металлы. Горный журнал, санитария и гигиена.
Экология. Рефератный журнал, екологія довкілля і ресурсозбереження.
Экотехнологии и ресурсосбережения. Сталь. Экология промышленного производства. Metallurgical and mining industry.
Уголь Украины. Известие вузов. Черная металлургия.
6. Андоньев С.М., Филипьев О.В. Пылегазовые выбросы предприятий черной металлургии. - М.: Металлургия, 1973. – 200 с.
7. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Вводиться в дію Постановою ВР №2708-ХІІ(2708-12) від 16.10.92 зі змінами.
8. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Вводиться в дію Постановою ВР №1268-ХІІ(1268-12) від 26.06.91 зі змінами.
9. Закон України «Про відходи». Відомості Верховної Ради (ВВР), 1998, №36 – 37 зі змінами.
10. Банин А.П. Эффективность мероприятий по охране природных ресурсов. - М.: Стройиздат, 1977. – 207 с.
11. Шмандій В.М., Солошин І.О. Управління природоохоронною діяльністю: Навчальний посібник. - К.: ЦУЛ, 2004. – 296 с.
12. Долина Л.Ф. Стандартизація та метрологія у сфері охорони довкілля: Навч. посіб. - К.: Знання, 2007. - 199с. - (Вища освіта ХХІ століття).
13. Дежстандарт 2.105-95 «Загальні вимоги до текстових документів».

14. Долина Л.Ф., Мищенко А.А. Методи устранения неприятных запахов на объектах железнодорожного транспорта // Залізничний транспорт України, 2008, №2, с. 43-45.
15. Бретшнайдер Б., Курфюрет И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений: технология и контроль / перевод с англ., под. ред., А.Ф. Туболкина. – Л.: Химия, 1989. – 288 с.
16. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами), -К., 1997. – 31 с.
17. Колверт С., Трешоу М. и др. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: Справочник в 2-х частях. Ч.1 и Ч.2 / Перевод с англ. – М.: Металлургия, 1988. – 760 с.
18. Охрана воздушного бассейна: Учебно-метод. пособ. / А.Г. Шапарь, С.З. Полищук, Л.Г. Чесанов и др. – Днепропетровск: Полиграфист, 2002, 64 с.
19. Промислова екологія: Навч. посіб. / С.О. Аностолюк, В.С.Джигирей та ін. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
20. Газета «Українське слово», №32 (3335), 8-14 серпня 2007 р.
21. Семенова Т.А., Лейтес И.Л. Очистка технологических газов.-М.:Химия, 1977.-488 с.
22. Торочешников Н.С., Родионов А.И., Кельцев Н.С., Крушин В.Н. Техника защиты окружающей среды.-М.:Химия, 1981.-386 с.

Приложения

Приложение 1. (1)

Характеристика основных методов пылеулавливающего оборудования

Пылеулавливающее оборудование при всем его многообразии может быть классифицировано по ряду признаков: по назначению, по основному способу действия, по эффективности, по конструктивным особенностям. Классификация пылеулавливающего оборудования дана в ГОСТ 12.2.043-80. Оборудование пылеулавливающее. Классификация.

Оборудование, применяемое для очистки от пыли воздуха в системах вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления, а также для защиты от загрязнения пылью воздушной среды зданий, сооружений и прилегающих к ним территорий, метрополитенов, подземных и открытых горных выработок, подразделяется на следующие типы:

- *оборудование, применяемое для очистки от взвешенных частиц пыли воздуха, подаваемого в помещения системами приточной вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления - воздушные **фильтры**;*
- *оборудование, применяемое для очистки от пыли воздуха, выбрасываемого в атмосферу системами вытяжной вентиляции - пылеуловители.*

Пылеулавливающее оборудование в зависимости от способа отделения пыли от воздушного потока применяют следующих исполнений: оборудование для улавливания пыли **сухим** способом, при котором отделенные от воздуха частицы пыли осаждаются на сухую поверхность; оборудование для улавливания пыли **мокрым** способом, при котором отделение частиц от воздушного потока осуществляется с использованием жидкостей.

Пылеулавливающее оборудование по принципу действия подразделяется на группы, по конструктивным особенностям – на виды и действует по сухому (табл. 1) и мокрому (табл. 2) способу.

Пылеулавливающее оборудование, в котором отделение пыли от воздушного потока осуществляется последовательно в несколько ступеней, отличающихся по принципу действия, конструктивным особенностям и способу очистки, относят к комбинированному пылеулавливающему оборудованию.

Классификация пылеулавливающего, оборудования согласно ГОСТ 12.2.043-80 приведена на схеме. На схеме дополнительно показан вид пылеулавливающего оборудования - биофильтр, применяемый для очистки выбросов, от ряда органических пылей.

Таблица 1. – Группы и виды пылеулавливающего оборудования для улавливания пыли сухим способом.

Группа оборудования	Вид оборудования	Область применения	
		воздушных фильтров	пылеуловителей
Гравитационное	Полое	-	+
	Полочное	-	+
Инерционное	Камерное	-	+
	Жалюзийное	-	+
	Циклонное	-	+
	Ротационное	-	+
Фильтрационное	Тканевое	-	+
	Волокнистое	+	-
	Зернистое	-	+
	Сетчатое	+	-
	Губчатое	+	-
Электрическое	Однозонное	-	+
	Двухзонное	+	+

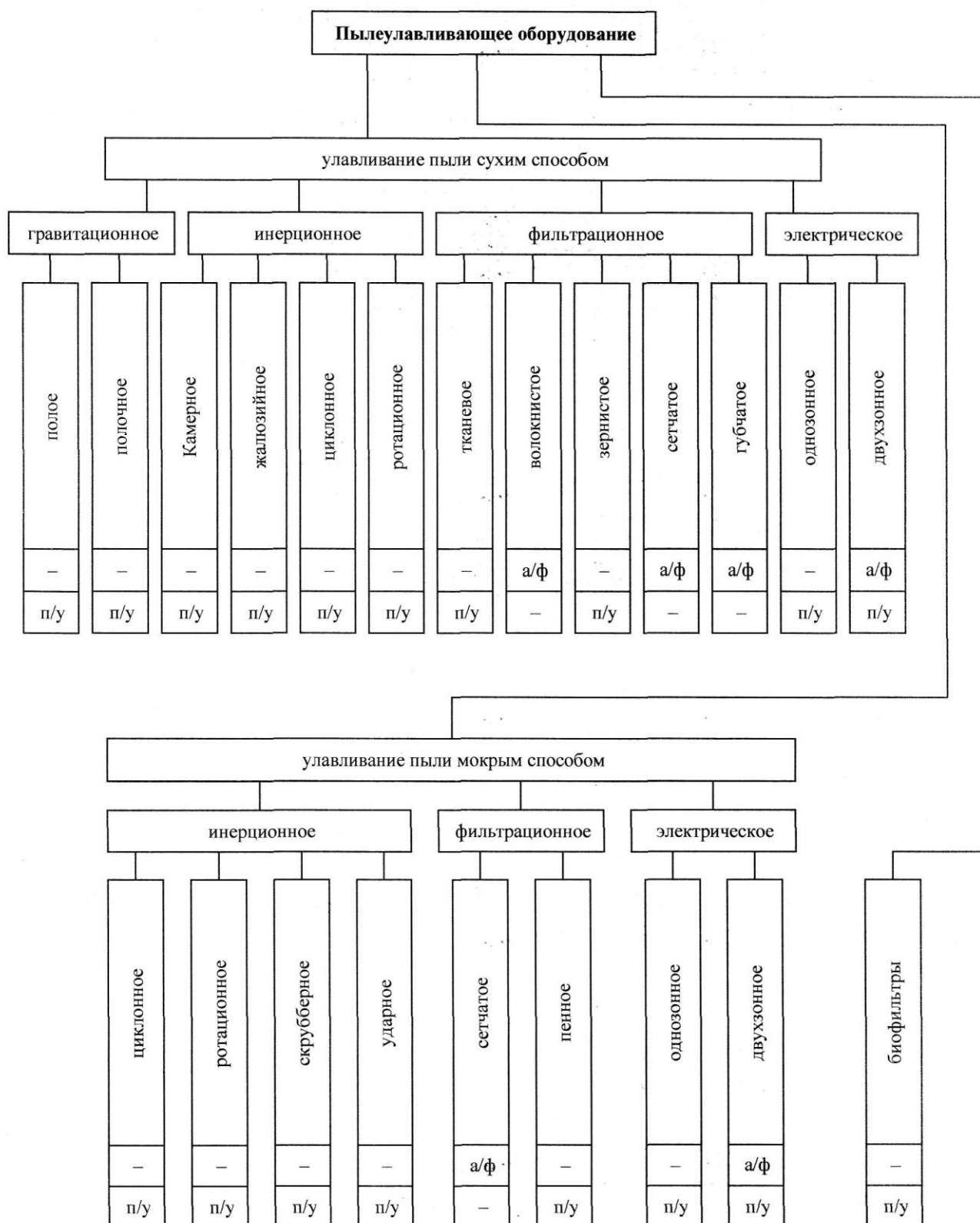
Примечание. Знак «+» означает применение; знак «-» означает неприменение.

Приложение 1. (2)

Таблица 2. – Группы и виды пылеулавливающего оборудования для улавливания пыли мокрым способом.

Группа оборудования	Вид оборудования	Область применения	
		воздушных фильтров	пылеуловителей
Инерционное	Циклонное	-	+
	Ротационное	-	+
	Скрубберное	-	+
	Ударное	-	+
Фильтрационное	Сетчатое	+	-
	Пенное	-	+
Электрическое	Однозонное	-	+
	Двухзонное	+	+
Биологическое	Биофильтр	-	+

Примечание. Знак «+» означает применение; знак «-» означает неприменение.



УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВЫБРАСЫВАЕМОГО В АТМОСФЕРУ И РЕЦИРКУЛЯЦИОННОГО ВОЗДУХА

	Марка	Произв., м ³ /ч	Назначение
<p>ФЭСВ-1200</p>  <p>ФЭС-3000</p>  <p>ФВА-1200У</p> 	ФЭС-1200 ФЭС-1200К ФЭСВ-1200 ФЭСВ-1200К	1200	Предназначены для очистки удаляемого воздуха от сварочного аэрозоля (СА). Степень очистки - 95±3%.
	ФЭС-3000 ФЭС-3000К	3000	Модификация «ФЭС» - стационарный вариант.
	ФЭС-4000 ФЭС-4000К	4000	Модификация «ФВА» - передвижной вариант, снабженный подъемно-поворотным устройством и вентилятором для удаления загрязненного и подачи очищенного воздуха в помещение.
	ФВА-1200 ФВА-1200У ФВА-1200К ФВА-1200УК	1200	Модификация с индексом «К» - вариант с очисткой воздуха от газообразной фазы СА. Модификация «ФЭСВ-1200» - фильтр ФЭС-1200 агрегированный с вентилятором.
<p>Улов-3000</p>  <p>Улов-1000</p> 	Улов-500	500	Предназначены для очистки вентиляционных выбросов с содержанием до 10мг/м ³ органических веществ (стирола, фенола, формальдегида и т.д.). Степень очистки - 60-90%. В качестве фильтрующего материала использован алюмохромфосфатный сорбент-катализатор.
	Улов-1000	1000	
	Улов-3000	3000	
<p>ПУАВ-1000</p> 	ПУА-1000 ПУАВ-1000	1000	Предназначены для улавливания пыли и масляного тумана. Могут быть агрегированы с вентилятором (модификация с индексом «В») Рекомендуются для очистки удаляемого воздуха при работах на всех типах заточного и шлифовального оборудования, обдирочно-зачистных работах и других пылящих процессах.
	ПУА-2000 ПУАВ-2000	2000	
	ПУА-3000	3000	
<p>ПУАД-800</p> <p>ПУАД-1200</p> 	ПУАД-800	800	Применяются в деревообрабатывающем производстве для удаления и очистки воздуха от пыли и стружки с возвратом его в помещение.
	ПУАД-1200	1200	
	ПУАД-2000	2000	
	ПУАД-3000	3000	
	ПУАД-4000	4000	
<p>Циклоны с центральным закрученным потоком ЦЗП</p> 	ЦЗП-1300	1300	Предназначены для улавливания различных видов сухой неслипающейся пыли в судостроении, машиностроении, аккумуляторной промышленности и т.д. Степень очистки - 85%.
	ЦЗП-3000	3000	
	ЦЗП-6000	6000	
	ЦЗП-9000	9000	

Характеристика выбросов автотранспорта

Таблица 1. – Состав отработавших газов, % (по объему).

Компоненты	Двигатели	
	Карбюраторные	Дизельные
Азот	74-77	76-78
Кислород	0,3-8	2-18
Пары воды	3-5,5	0,6-4
Диоксид углерода	5-12	1-10
Оксид углерода	5-10	0,01-0,5
Оксиды азота	0-0,8	0,0002-0,5
Углеводороды	0,2-3	0,009-0,5
Альдегиды	0-0,2	0,001-0,009
Сажа	0-0,4*	0,01-1*
Бенз(а)пирен	10-20**	до 10**

*в г/м³, **в мкг/м³.

В отработавших газах двигателя внутреннего сгорания (ДВС) содержится выше 170 вредных компонентов, из них около 160 – производные углеводородов, прямо обязанные своим появлением неполному сгоранию топлива в двигателе.

Годовой выхлоп одного автомобиля – это 800кг оксида углерода, 40кг оксидов азота и более 200кг различных углеводородов. Особо опасной составляющей отработавших газов являются канцерогенные углеводороды, обнаруживаемые прежде всего на перекрестках у светофоров (до 6,4мкг/100м³, что в три раза больше, чем в середине квартала).

Лишь 300г бензина, пролитого при заправке автомобиля, загрязняет 200 тыс. м³ воздуха.

Тетраэтилсвинец-(C₂H₅)₄Pb

Таблица 2. – Усредненное количество вредных веществ, выбрасываемых автотранспортом.

Компонент	при сгорании 1 т топлива в двигатели *) 1000л.			
	карбюраторном, т (кг*)		дизельном, т (кг*)	
	т	кг	т	кг
Оксида углерода	0,6	200	0,1	25
Углеводороды	0,1	25	0,03	8
Оксиды азота	0,05	20	0,04	36
Сернистый газ	0,002	1	0,02	30
Свинец	0,3	-	-	-
Сажа	-	1	-	30
Бен-а-пирен	0,23	-	0,31	-

*) 1000л по другим данным.

Таблица 3. – Содержание выхлопных газов (%).

Компонент	Двигатели					
	Карбюраторный			Дизельный		
	max	min	среднее	max	min	среднее
Диоксид углерода	15	2,7	9	13,8	0,7	9
Оксид углерода	13,5	Нет данных	4	7,6	Нет данных	0,1
Кислород	17,4	//	4	20	0,5	9
Углеводороды	4	//	0,5	0,5	Нет данных	0,02
Оксиды азота	0,03	//	0,004-0,06	0,004-0,15	//	0,002-0,4
Сернистый газ	0,008	//	0,006	0,03	//	0,2

Исследованиями многих ученых установлено, что один автомобиль в среднем за год выбрасывает из выхлопной трубы в атмосферу приблизительно 1 т токсичных газов: CO, NO, соединений Pв, альдегиды, CH_n и др.

Таблица 4. – Состав отработавших газов в зависимости от режима работы двигателя (%).

Компоненты	Условное обозначение машины	Карбюраторный двигатель				Дизельный двигатель			
		Малый ход	ускорение	Повышенная скорость	замедление	Малый ход	ускорение	Повышенная скорость	замедление
Оксиды углерода	A	13,80	2,80	6,10	4,80	0	0	0	0
	B	11,20	2,20	2,40	6,30	0	0,10	0	0
	C	10,10	3,90	2,70	5,50	0	0,05	0	0
	D	5,70	4,70	3,00	2,70	-	-	-	-
Углеводороды	A	0,98	0,20	0,05	2,60	0,047	0,018	0,013	0,061
	B	0,30	0,05	-	1,80	0,017	0,023	-	-
	C	0,16	0,04	0,02	0,50	0,055	0,021	0,015	0,038
	D	0,07	0,34	0,32	0,60	-	-	-	-
Оксиды азота	A	72	28	1	2214				
	B	12	13	15	303				
	C	5	16	6	312				
	D	-	-	-	-	-	-	-	-

Основні поняття і терміни

Газоочисним апаратом називається елемент газоочисної установки, в якому здійснюється один із процесів уловлення твердих, рідких чи газоподібних речовин.

У відповідності з Правилами технічної експлуатації газоочисних та пиловловлюючих установок всі апарати за методами очистки ділять на шість груп (табл.1).

Таблиця 1.Класифікація газоочисних апаратів

Код групи	Назва групи газоочисних апаратів	Типи апаратів
1	Суха інерційна очистка газів від пилу	Гравітаційні Інерційні Центробіжні
2	Мокра очистка газів від пилу, рідких та газоподібних домішок	Пустотілі Насадочні Барботажно-пінні Ударно-інерційні Центробіжні Турбулентні
3	Очистка газів методом фільтрації від пилу (туману)	Зернисті Волокнисті Тканинні
4	Електрична очистка газів від пилу та туману	Однозональні Двохзональні Електромагнітні
5	Хімічна очистка газів від газоподібних домішок	Абсорбційні Адсорбційні Хемосорбційні
6	Термічна та термокatalітична очистка газів від газоподібних домішок	Термічні Каталітичні

Поняття ГДК, джерела забруднення

Гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК) — це максимальна маса шкідливої речовини в одиниці об'єму (мг/м^3) окремих складових біосфери, періодичне чи постійне цілодобова дія якої (прямо чи через екологічні системи) на організм людей, тварин та рослин не викликає ніяких відхилень в нормальну їх функціонуванні протягом всього життя даного та наступних поколінь [1].

ГДК є єдиними для всієї території країни і на даний момент вони затверджені Мінздравом для більше як 200 шкідливих речовин, забруднюючих атмосферне повітря населених пунктів. (додаток 3)

Всі шкідливі речовини по ступеню шкідливого впливу на людину діляться на чотири класи:

- 1 — особливо шкідливі;
- 2 — високо шкідливі;
- 3 — помірно шкідливі;
- 4 — мало шкідливі.

Чим шкідливі речовини, тим складніші, масштабніші та значніші зусилля по охороні атмосферного повітря. Для кожної речовини, забруднюючої атмосферне повітря, на Україні встановлені два нормативи: максимальна разова та середньодобова ГДК.

Максимальна разова ГДК встановлюється для попередження рефлексорних реакцій у людини через подразнення рецепторів органів дихання (сприйняття неприємних запахів, чхання, алергічні явища, зміна біоелектричної активності головного мозку, світові чуттєвості очей та інше) при короткочасній дії (до 20 хв.) атмосферних забруднень. У зв'язку з тим, що концентрації забруднень в атмосферному повітрі не постійні в часі і змінюються в залежності від метеорологічних умов, рельєфу місцевості, характеру викиду, виду і інтенсивності забудови та інших причин, разові проби, у відповідності з вимогами стандартів повинні відбиратись регулярно декілька раз на добу протягом короткого проміжку часу (20...30 хв.). Найвищі значення вмісту забруднюючих домішок в атмосферному повітрі, які отримані при аналізі багаточисельних відібраних проб, називають **максимальною розовою концентрацією**.

Середньодобова ГДК встановлюється для попередження загальнотоксичної, канцерогенної, мутагенної та іншої прямої чи побічної шкідливої дії на людину в умовах тривалого довгого цілодобового вдихання. Середньодобова концентрація визначається як середньоарифметичне значення разових концентрацій, для яких вказаний термін часу відбору, чи як середній вміст шкідливих домішок в пробах атмосферного повітря, які відбираються протягом 24 годин без перерви чи з рівними інтервалами між відборами. Відбір проб регламентується ГОСТ 17.2.6.01—86.

Найбільша концентрація кожної шкідливої речовини в приземному шарі не повинна перевищувати максимальну разову ГДК. При одночасній наявності в атмосферному повітрі декількох речовин, які мають властивість сумації дії, їх загальна концентрація повинна задовольняти умові:

$$C_1/\text{ГДК}_1 + C_2/\text{ГДК}_2 + \dots + C_n/\text{ГДК}_n < 1,$$

де C_1, C_2, \dots, C_n — фактичні концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі при відборі проб в одній і тій же точці місцевості, мг/м^3 ;

$\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \dots, \text{ГДК}_n$ — гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі, мг/м^3 .

Ефект сумації дії шкідливих речовин мають, наприклад, сірчаний ангідрид та діоксид азоту; оксид вуглецю та діоксид азоту; формальдегід та гексан; ацетон і фенол; валеріанова, капронова та масляна кислоти; аерозолі п'ятиокису ванадію і оксидів марганцю та інше.

Список ПДК и ориентировочных безопасных уровней воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест

Список предельно допустимых концентраций /ПДК/ и ориентировочных безопасных уровней воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест включает в себя сведения о действующих на территории Украины ПДК и ОБУВ по состоянию на 01.01.99 и составлен на основании:

- Списка гигиенических нормативов допустимого содержания химических и биологических веществ в атмосферном воздухе населенных мест (Дополнение N 1 «Державних санітарних правил охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами)», ДСП - 201-97, утверждённых приказом Министерства здравоохранения Украины от 9 июля 1997 года N 201);

- Списка № 1 ОБУВ загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест № 4414-87, утверждённого МЗ СССР от 28.07 87 с дополнениями:

- № 1 от 20.12.88 № 4414-88,
- № 2 от 12.11.90 № 5194-90, -№3от31.07.91 №5725-91,
- №4 от 20.11.91 №6056-91;

- Списка № 1 ПДК загрязняющих веществ, утверждённого приказом Министерства здравоохранения Украины № 8 от 10.01 97;

- Списка № 1 ОБУВ загрязняющих веществ, утвержденного приказом Министерства здравоохранения Украины № 8 от 10.01.97.

Вещества приводятся в алфавитном порядке (*сначала - имеющие ПДК, а затем - ОБУВ*). В общем списке выделены загрязняющие вещества, данные о выбросах которых подлежат первоочередному отражению в отчетности и относящиеся к летучим органическим соединениям в соответствии с "Инструкцией по составлению отчета об охране атмосферного воздуха по форме № 2-тп (воздух)", утверждённой приказом Минстата Украины по согласованию с Минэкобезопасности Украины от 29.05.95 № 132.

В Приложении 4 приведен список веществ с установленным характером биологического действия при совместном присутствии в атмосферном воздухе.

Синонимы, торговые и технические названия веществ, приведены в Приложении 5

В Приложении 6 приводится указатель веществ по кодам.

Предназначен для работников НИИ, КБ, проектных организаций, экологических служб промышленных предприятий, сотрудников Госуправлений охраны окружающей природной среды, санитарно-эпидемиологических станций и других органов и учреждений, занимающихся вопросами охраны окружающей среды.

Принятые выделения:

37	330	Ангидрид сернистый	0,5	0,05	3	-
----	-----	--------------------	-----	------	---	---

- основные вещества

29	303	Аммиак	0,2	0,04	4	-
----	-----	--------	-----	------	---	---

- вещества, данные о выбросах которых подлежат первоочередному отражению в отчетности (кроме ЛОС)

40	1508	Ангидрид фталевый (пары, аэрозоли)	0,1	0,1	2	-
----	------	------------------------------------	-----	-----	---	---

- летучие органические соединения (ЛОС)

Таблица 1. – Список ПДК и ОБУВ

№ п/п	Код	Наименование вещества	ПДК, мг/м ³		Класс опасности	ОБУВ, мг/м ³
			максимальная разовая	среднесуточная		
1	2	3	4	5	6	7
1	301	Азота двуокись	0,085	0,040	2	-
2	304	Азота окись	0,400	0,060	3	-
3	10500	Азота трифторид	0,400	0,200	3	-
4	2001	Акрилонитрил	-	0,030	2	-
5	1301	Акролеин	0,030	0,030	2	-
6	1801	Алкилдиметиламины C ₁₇ -C ₂₀	0,010	-	3	-
7	102	Алкилсульфат натрия	0,010	-	4	-
8	801	Аллил хлористый	0,070	0,010	2	-
9	1201	Аллиловый эфир уксусной кислоты (аллилацетат)	0,400	-	3	-
10	1302	Альдегид бензойный (бензальдегид)	0,040	-	3	-
11	1303	Альдегид валериановый	0,030	-	4	-
12	1304	Альдегид изомасляный (2-метилпропаналь)	0,010	-	4	-
13	1305	Альдегид каприловый	0,020	-	2	-
14	1306	Альдегид каприновый	0,020	-	2	-
15	1307	Альдегид капроновый	0,020	-	2	-
16	1309	Альдегид кротоновый (β-металокролеин, 2-бутеналь)	0,025	-	2	-
17	1310	Альдегид масляный	0,015	0,015	3	-
18	1313	Альдегид пелларгоновый	0,020	-	2	-
19	1314	Альдегид пропионовый (пропаналь)	0,010	-	3	-
20	1316	Альдегид энантовый	0,010	-	3	-
21	103	Альфа-3 (действующее начало дихлоруксусный кальций)	3,000	0,300	4	-
22	101	Алюминия оксид (в пересчёте на алюминий)	-	0,010	2	-
23	11656	Алюминия нитрат	-	0,006	4	-
24	10427	Алюминия сульфат	-	0,006	4	-
25	10393	Алюминия хлорид	-	0,006	4	-
26	3001	Амбуш	0,050	0,020	3	-
27	819	Амил бромистый (1-бромпентан)	0,030	0,010	2	-
28	501	Амилены (смесь изомеров)	1,500	1,500	4	-

*м³ при нормальных условиях: температуре 0°С (273К) и давлении 760 мм рт. ст. (101,3 кПа)

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
29	1802	5/6 Амино-(2-параминофенил) бен- зимидазол	-	0,010	3	-
30	1804	2-Амино-1,3,5-триметилбензол (ме- зидин)	0,003	0,003	2	-
31	1803	Амины алифатические C ₁₅ -C ₂₀	0,003	0,003	2	-
32	303	Аммиак	0,200	0,040	4	-
33	350	Аммония персульфат	0,060	0,030	3	-
34	305	Аммония нитрат (аммиачная силит- ра)	-	0,300	4	-
35	351	Аммония сульфат	0,200	0,100	3	-
36	2701	Аммофос (смесь моно- и диаммон- ный фосфата с примесью сульфата амония)	2,000	0,200	4	-
37	1202	н-Амилацетат	0,100	0,100	4	-
38	10501	Аминтриацетонамин	0,050	0,020	3	-
39	10001	Ангидрит вольфрамовый	-	0,150	3	-
40	1505	Ангидрид малеиновый (пары, аэро- золь)	0,200	0,050	2	-
41	330	Ангидрид сернистый	0,500	0,050	3	-
42	1507	Ангидрид уксусный	0,100	0,030	3	-
43	338	Ангидрид фосфорный	0,150	0,050	2	-
44	1508	Ангидрид фталевый (пары, аэро- золь)	0,100	0,100	2	-
45	1805	Анилин	0,050	0,030	2	-
46	3002	Арилокс - 100	0,500	0,150	4	-
47	3003	Арилокс - 200	0,500	0,150	4	-
48	1317	Ацетальдегид	0,010	0,010	3	-
49	1401	Ацетон	0,350	0,350	4	-
50	1402	Ацетофенон	0,003	0,003	3	-
51	11489	Автоконсервант "Галицил - 1" (рас- твор нефтепродуктов низководного гудрона - в уайт-спирите)	-	-	-	0,1
52	10864	Адамантан*	-	-	-	0,008
53	10865	Аденозин - 5 - трифосфорной ки- слоты динатриевая соль	-	-	-	0,05
54	10866	Азафен	-	-	-	0,01
55	10003	Азлоцилин	-	-	-	0,01
56	10547	Азокраситель анеонной коричневый 5К	-	-	-	0,03
57	10548	Азокраситель анионной синий	-	-	-	0,03

* При совместном присутствии адамантана, 1-бромадантана и реамантадина ОБУВ составляет не более 0,02 мг/м³

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
58	10549	Азокраситель кислотный оранжевый	-	-	-	0,03
59	10867	Азокраситель кислотный сине-черный	-	-	-	0,03
60	10550	Азокраситель кислотный черный	-	-	-	0,03
61	10868	Азокраситель прямой черный 2С	-	-	-	0,03
62	10869	Азокраситель спирторастворимый 2Ж оранжевый	-	-	-	0,03
63	10004	Азофоска (смесь солей фосфата и нитрата аммония, фосфата кальция)	-	-	-	0,02
64	2041	Акриломит	-	-	-	0,005
65	1501	Аланин	-	-	-	0,7
66	635	Алкилбензол на основе внутренних олефинов C ₁₁ -C ₁₄	-	-	-	0,01
67	1503	Алкилбензосульфо кислота из внутренних олефинов	-	-	-	0,04
68	10002	Алкилбромиды C ₁₀ -C ₁₂ (по бромистому ундецилу)	-	-	-	0,02
69	1875	Алкилдиметиламины фракции C ₁₀ -C ₁₆	-	-	-	0,01
70	933	Алкилтриметиламмоний хлорид	-	-	-	0,03
71	2702	Алкилфенолы на а-олефинах фракции C ₈ -C ₁₀ (неонол АФ-14)	-	-	-	0,02
72	2703	Алкилфенолы на основе тримеров (неонол АФ-12)	-	-	-	0,04
73	2133	Алкилфосфаты фракций C ₁₀ -C ₁₈	-	-	-	1
74	2134	Алкилфосфаты фракций C ₁₂ -C ₁₆	-	-	-	1
75	2135	Алкилфосфаты C ₁₂ -C ₁₄ из спиртов алюмоворганического синтеза	-	-	-	0,2
76	1808	Аллиламин	-	-	-	0,008
77	1327	Альдегид α-гексилкоричневый (α-N-гексилцинналь)	-	-	-	0,1
78	1328	Альдегид глутаровый	-	-	-	0,03
79	1329	Альдегид β цианпропионовый	-	-	-	0,15
80	1311	Альдегид метилмеркаптопропионовый	-	-	-	0,0001
81	1315	Альдегид трихлоруксуный (хлораль, трихлорэтаналь, трихлорацетальдегид)	-	-	-	0,01
82	10870	Алюминия нитрид (в пересчете на алюминий)	-	-	-	0,01

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
83	208	Алюминия стеарат (в пересчете на алюминий)	-	-	-	0,001
84	2604	Амилаза	-	-	-	0,02
85	10871	α -Амилкоричный альдегид (жасмин альдегид) по бензальдегиду	-	-	-	0,04
86	1250	Амилформаил	-	-	-	0,1
87	701	α -Аминоантрахинон (1-аминоантрахинон, антрохинониламин)	-	-	-	0,05
88	10551	п-Аминобензойной кислоты диметиламиноэтиловый эфир	-	-	-	0,06
89	11626	п-Аминобензойной кислоты этиловый эфир	-	-	-	0,06
90	10552	2-(п-Аминбензолсульфамидо) 4,6-диметилпиримедин/сульфодимезин/	-	-	-	0,01
91	10553	2-(Аминбензолсульфамидо) тиазол/норсульфазол/	-	-	-	0,01
92	10009	4-пара-Аминобензолсульфамидо-2,6-диметилоксипиримидин (сульфадиметоксин)	-	-	-	0,004
93	10874	п-Аминобензолсульфенамид (стрептоцид)	-	-	-	0,01
94	10554	2-(п-Аминбензолсульфамидо) 5-этил-1,3,4-тиадиазол/этазол/	-	-	-	0,01
95	10873	м-Аминобензотрифтормид (α, α, α трифтор-м-толуидин)	-	-	-	0,01
96	1014	гамма-Амино-бета-фенилмасляной кислоты гидрохлорид (фенибут)	-	-	-	0,02
97	10012	2-Амино-2-дезоксид-Д-глюкоза гидрохлорид (П(+)-глюкозамин гидрохлорид)	-	-	-	0,0005
98	11627	4-Амино-2,6 - диоксипиримидин	-	-	-	0,05
99	11628	4-Амино-6-хлорпиримидин	-	-	-	0,01
100	11629	4-Амино-6-метоксипиримидин	-	-	-	0,01
101	2401	4-Амино-3,5-дихлортрихлорметилпиримидин (пентахлораминопиколлин)	-	-	-	0,01
102	1876	п-Аминодиэтиланилинсульфат (NN-диметил-п-фенилендиаминсульфат)	-	-	-	0,015

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
103	10555	2-Амино-4-метил-6-метокси-1,3,5-триазин (триазин)	-	-	-	0,02
104	1877	3-Амино-4 метоксин-N-крезол (крезидин)	-	-	-	0,02
105	10011	Аминопарафины C ₁₂ -C ₁₈	-	-	-	0,003
106	1806	о-Аминотолуол (о-метиланилин)	-	-	-	0,025
107	10013	4-Амино-6-трет-бутил-4,5 дигидро-3-метилтио-1,2,4 триазинон-5 (зенкор)	-	-	-	0,003
108		4-Амино-3,5,6-трихлор-2 трихлор-метилпиридин (гексахлораминопи-колин)	-	-	-	0,015
109	2402	4-Амино-6-хлорпиримидин	-	-	-	0,01
110	1001	п-Аминофенол	-	-	-	0,026
111	2403	N-β-Аминоэтилпиперазин	-	-	-	0,01
112	10875	Амины алифатические C ₁₀ -C ₁₆	-	-	-	0,005
113	10556	Аммифурин (смесь фурукумаринов: изопилпинеллина, бергаптена, сан-тотоксина)	-	-	-	0,006
114	306	Аммоний роданистый	-	-	-	0,05
115	10005	Аммоний щавелевокислый	-	-	-	0,03
116	10876	Аммония гумат	-	-	-	0,15
117	10557	Аммония карбонат	-	-	-	0,04
118	10006	Аммония стеарат	-	-	-	0,02
119	10268	Аммония хлорид	-	-	-	0,1
120	2510	Ампициллин (натриевая соль, три-гидрад)	-	-	-	0,005
121	10877	Анаприлин	-	-	-	0,003
122	11522	Ангидрид борный	-	-	-	0,02
123	1612	Ангидрид 1,8-дикарбоновой кисло-ты нафталина (ангидрид нафтале-вый)	-	-	-	0,015
124	10668	Ангидрид пропионовой кислоты	-	-	-	0,015
125	1502	п-Анизидин	-	-	-	0,008
126	702	9,10-Антрахинон	-	-	-	0,02
127	10419	Антроцен	-	-	-	0,01
128	10008	Апатитовый концентрат (с содержа-нием фосфора до 40%, фтора - до 3%)	-	-	-	0,1
129	1510	Аргинин	-	-	-	1,2
130	2605	L-Аспарагиназа	-	-	-	0,3 мкг/м ³

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
131	1511	Аспаргиновая кислота	-	-	-	1,2
132	714	Аценафтен	-	-	-	0,07
133	10558	2-Ацетиламино-5-нитротиазол (нитазол)	-	-	-	0,01
134	10559	Ацетиламинотиазол	-	-	-	0,01
135	10879	п-Ацетаминофенол (фенацетин)	-	-	-	0,01
136	11482	Ацетиланизол	-	-	-	0,03
137	10007	Ацетилбромид (бромистый ацетил)	-	-	-	0,005
138	528	Ацетилен	-	-	-	1,5
139	2042	Ацетоацетанилид	-	-	-	0,01
140	11485	2-(аминотиоксометил)-ацетогидрозид	-	-	-	0,1
141	2101	2-(1-Ацетокси-2,2,2-трихлорэтилен)-0,0-бифенилфосфонат /афос/	-	-	-	0,08
142	2002	Ацетонитрил (цианометан, цианистый метил)	-	-	-	0,1
143	1203	γ-Ацетопропиловый эфир-уксусной кислоты	-	-	-	0,04
144	1251	Ацетоуксусный эфир	-	-	-	1
145	11510	Аэрозольлакокрасочных материалов (лак БТ-577, эмали ПФ-115 и НЦ-5123) смесь в равных количествах	-	-	-	0,1
146	10016	Бактериальный инсектицидный препарат (БИП)/действующее начало-спорово-кристаллический комплекс бациллус, тренгиензис, вариант кауказикус/	-	1,5*10 ⁵ микроб. тел/м ³ (0,005 мг/м ³)	2	-
147	104	Барий углекислый (в пересчете на барий)	-	0,004	1	-
148	2602	Белок пыли белкововитаминного концентрата (ББК)	-	0,001	2	-
149	703	Бенз(а)пирен	-	0,1 мкг на 100 м ³	1	-
150	1204	Бензилацетат (бензиловый эфир уксусной кислоты)	0,010	-	4	-
151	2704	Бензин (нефтяной, малосернистый, в пересчете на углерод)	5,000	1,500	4	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
152	10015	Бензиновая фракция легкой смолы высокоскоростного пиролиза бурых углей(в пересчете на суммарный органический углерод)	0,25	-	2	-
153	2705	Бензин сланцевый(в пересчете на углерод)	0,05	0,05	4	-
154	602	Бензол	1,50	0,10	2	-
155	10503	Бензолхлорсульфамида натриевая соль(хлорамин Б)	0,03	-	3	-
156	2004	2-Бензотиазолилсульфенморфолит(сульфенамид М)	0,10	0,02	3	-
157	804	Бензотрифторид	0,30	-	4	-
158	3004	Биоресметрин	0,09	0,04	3	-
159	2501	Битоксибациллин(действующее начало- споровокристаллический комплекс бациллуc турингенизис, вариант кауказикус)	-	$4,5 \cdot 10^4$ Микробных тел/м ³ (0,0015 мг/м ³)	2	-
160	311	Борат кальция	-	0,02	3	-
161	307	Бром	-	0,04	2	-
162	1211	о-Броманизол	1,00	-	4	-
163	810	Бромбензол	-	0,03	2	-
164	10028	1-Бромнафталин	-	0,004	2	-
165	1006	о-Бромфенол	0,13	0,03	2	-
166	1007	п-Бромфенол	0,13	0,03	2	-
167	1008	м-Бромфенол	0,08	0,03	3	-
168	503	1,3-Бутадиен (дивинил)	3,00	1,00	4	-
169	402	Бутан	200,00	-	4	-
170	1210	Бутилацетат	0,10	0,10	4	-
171	811	Бутил бромистый (1-бромбутан)	0,03	0,01	2	-
172	502	Бутилен	3,00	3,00	4	-
173	1206	Бутиловый эфир акриловой кислоты (бутилакрилат)	0,0075	-	2	-
174	826	Бутил хлористый	0,07	-	1	-
175	1208	Бутилметакрилат(бутиловый эфир метакриловой кислоты)	0,04	0,01	2	-
176	1705	2-Бутилтиобензотиазол (бутил-каптакс)	0,015	-	3	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
177	105	Барий металлический	-	-	-	0,004
178	107	Барий хлорид (в пересчете на барий)	-	-	-	0,004
179	10880	Бария гидроокись (в пересчете на барий)	-	-	-	0,004
180	10394	Барий растворимые соли (ацетат, нитрат, нитрит, хлорид) (в пересчете на барий)	-	-	-	0,004
181	106	Бария оксид (в пересчете на барий)	-	-	-	0,004
182	10881	Бария пероксид(в пересчете на барий)	-	-	-	0,01
183	10017	Бария стеарат(в пересчете на барий)	-	-	-	0,003
184	108	Бария сульфат (в пересчете на барий)	-	-	-	0,1
185	10882	Бария тиосульфат (в персчете на барий)	-	-	-	0,05
186	10883	Бария фторид (в пересчете на барий)	-	-	-	0,002
187	10025	Белково-минеральная добавка (БМД)	-	-	-	0,0001
188	11587	Бензин неэтилированный синтетический А-76 (из углеводородов коксохимического производства)	-	-	-	0,3
189	10560	Бензамедин (бензойной кислоты амид)	-	-	-	0,01
190	10884	Бензантрон	-	-	-	0,003
191	10885	2-Бензилбензимидазола гидрохлорид (дибазол)	-	-	-	0,01
192	10561	N-Бензил-бета-хлорпропионамид (хлоракон)	-	-	-	0,02
193	2102	S-Бензол-0,0-диизопропилтиофосфат(рицид П)	-	-	-	0,01
194	10886	N-Бензилиденциклогексиламин(ингибитор коррозии ВНХ-л-49)	-	-	-	0,05
195	1205	5-Бензил-фурил-3-метилловый эфир-(1R)-трансхризантемовой кислоты/биоресметрин/	-	-	-	0,06
196	802	Бензил хлористый (хлорметилбензол)	-	-	-	0,05

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
197	2003	Бензил цианистый (фенил-ацетонитрил)	-	-	-	0,01
198	10018	п-Бензоиламиносалицилат кальция (бепаск)	-	-	-	0,04
199	10019	N-Бензоил-N-(3,4-дихлордифенил)аланина этиловый эфир(суффикс)	-	-	-	0,002
200	10562	3-Бензоил-оксихинуклидина гидрохлорид (оксилидин)	-	-	-	0,005
201	10021	N-Бензоил-N-(4-фтор-3-хлор-фенил-DL)-аланина изопропиловый эфир(барнон)	-	-	-	0,01
202	10020	N-Бензол-N-(3-хлор-4-фторфенил)-аланина изопропиловый эфир-лямбда (-) изомер/суффикс БВ/	-	-	-	0,01
203	803	Бензоил хлористый	-	-	-	0,04
204	1703	Бензолсульфокислота	-	-	-	0,6
205	805	Бензолсульфохлорид	-	-	-	0,005
206	10563	Бензотриазол (азимидобензол,ингибитор БТА)	-	-	-	0,01
207	806	Бензотрихлорид(а-трихлортоуол)	-	-	-	0,01
208	109	Бериллий и его соединения (в пересчете на бериллий)	-	-	-	1,00E-05
209	10022	Биостимулятор из гидролизного лигнина	-	-	-	2
210	1704	Бис/(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)этоксикарбонилэтил/сульфид/ фенозан-30/	-	-	-	0,1
211	3018	Болетин	-	-	-	0,5
212	309	Бор аморфный	-	-	-	0,01
213	310	Бора нитрид	-	-	-	0,02
214	10564	Бороглицери	-	-	-	0,05
215	10887	1-Бромадаматан	-	-	-	0,0075
216	1212	п-Броманизол	-	-	-	0,12
217	1809	п-Броманилин	-	-	-	0,03
218	1810	Бромацетогуанамина	-	-	-	0,002
219	1318	п-Бромбензальдегид	-	-	-	0,05
220	10026	3-Бромбензальдегид	-	-	-	0,01
221	10888	Бромбензантрон	-	-	-	0,003
222	10565	N-(α-Бромизовалерианил) мочевины/бромизовал/	-	-	-	0,02

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
223	807	Бромистый метил	-	-	-	0,2
224	808	Бромистый этил (бромэтан, этилбромид)	-	-	-	0,05
225	10027	Бромкамфара	-	-	-	0,05
226	10566	N,N-бис(3-Бромпропионио)-N,N-диспиротрипиперазиния дихлорид/спиробромид/	-	-	-	0,05
227	822	м-Бромтолуол	-	-	-	0,08
228	823	о-Бромтолуол	-	-	-	0,09
229	824	п-Бромтолуол	-	-	-	0,13
230	10029	1-Бромундекан (ундецил бромистый)	-	-	-	0,03
231	1002	1,4-Бутандиол	-	-	-	0,1
232	10567	1,4-Бутандиола диглицидиловый эфир	-	-	-	0,07
233	1403	2,3-Бутандион (диацетил)	-	-	-	0,1
234	10030	1,4-Бутиндиол	-	-	-	0,15
235	10568	4-Бутил-1,2-дифенилпиризазолидин-3,5-дион(бутадион)	-	-	-	0,003
236	1812	Бутиламин	-	-	-	0,07
237	1811	4-Бутиланилин	-	-	-	0,04
238	1901	Бутилнитрит	-	-	-	0,01
239	10890	Бутилмеркаптан	-	-	-	3*
240	10569	трет-Бутилпербензоат	-	-	-	0,01
241	10570	1-Бутил-2,4,6-триметилпирролидинкарбоксанилида гидрохлорид(бумекаин гидрохлорид, пиромекаин)	-	-	-	0,005
242	1207	Бутиловый эфир масляной кислоты (бутилбутират)	-	-	-	0,05
243	1209	Бутиловый эфир пропионовой кислоты(бутилпропианат)	-	-	-	0,5
244	10023	Бутилбензилфталат-90	-	-	-	0,01
245	10024	1-Бутилбигуанидина гидрохлорид(глибутид)	-	-	-	0,003
246	1005	о-Бутилфенол	-	-	-	0,015
247	1003	м-Бутилфенол	-	-	-	0,01
248	1004	п-Бутилфенол	-	-	-	0,01
249	110	Ванадия пятиокись	-	0,002	1	-
250	1213	Винилацетат	0,15	0,15	3	-
251	111	Висмута оксид	-	0,05	3	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
252	313	Водород бромистый	1	0,1	3	-
253	314	Водород мышьяковистый	-	0,002	2	-
254	315	Водород фосфористый	0,01	0,001	2	-
255	316	Водород хлористый (соляная кислота) по молекуле HCl	0,2	0,2	2	-
256	317	Водород цианистый (синильная кислота)	-	0,01	2	-
257	112	Вольфрамат натрия (в пересчете на вольфрам)	-	0,1	3	-
258	1518	Валин	-	-	-	0,7
259	11630	Вератрол (1,2-диметоксибензол, диметиловый эфир пирокатехина)	-	-	-	0,04
260	10891	Винилиден хлорид	-	-	-	0,2
261	506	Винилнорборнен(5-винилбицикло-/2,2,1(гептен-2)	-	-	-	0,01
262	2405	2-Винилпиридин (винилазин)	-	-	-	0,01
263	10892	Винлтрихлорсилан	-	-	-	0,05
264	10893	Винилтриметилсилан	-	-	-	0,01
265	10894	Винилтриэтоксисилан	-	-	-	0,1
266	827	винил хлористый	-	-	-	0,005
267	10896	Витамин В12 (кормовой)(по белку)	-	-	-	0,001
268	10897	по витамину	-	-	-	2E-05
269	603	о-Винилтолуол	-	-	-	0,014
270	10571	Винилтриметоксисилан	-	-	-	0,1
271	604	Винилциклогексан (циклогексэтилен)	-	-	-	0,03
272	504	1-Винилциклогексан-1	-	-	-	0,03
273	505	1-Винилциклогексан-3	-	-	-	0,03
274	11591	Висмута германат (в пересчете на висмут)	-	-	-	0,05
275	10895	Висмута нитрат(в пересчете на висмут)	-	-	-	0,005
276	10031	Витатетрин(по тетрациклину)	-	-	-	0,01
277	312	Водорода перекись	-	-	-	0,02
278	2760	Вулканизационные газы шинного производства(по аминам)	-	-	-	0,002
279	10504	Гаприн(по специфическому белку)	-	0,0002	2	-
280	1813	Гексаметилендиамин	0,001	0,001	2	-
281	10317	Гексаметилендиаминадипинат (соль АГ)	0,07	0,07	3	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
282	1814	Гексаметиленимин	0,1	0,02	2	-
283	1815	Гексаметиленимин м-нитробензоат (ингибитор коррозии Г-2)	0,02	-	3	-
284	403	Гексан	60	-	4	-
285	10505	Гексатиурам (50% тиурам,30% гексахлорбензол,20% наполнитель)	0,05	0,01	3	-
286	828	Гексафторбензол	0,8	0,1	2	-
287	834	1,2,3,4,7,7-Гексахлорбицикло (2,2,1)-гептан-2,5,6,- бис(оксиметил)сульфит/тиодан/	0,017	0,0017	2	-
288	829	Гексахлорциклогексан (гексахлоран)	0,03	0,03	1	-
289	10267	Гексахлорэтан	-	0,05	3	-
290	507	Гексен	0,4	0,085	3	-
291	812	Гексил бромистый (1-бромгексан)	0,03	0,01	2	-
292	1214	Гексиловый эфир уксусной кислоты(гексилацетат)	0,1	-	4	-
293	508	Гептен	0,35	0,065	3	-
294	813	Гептил бромистый (1-бромгептан)	0,03	0,01	2	-
295	114	Германия двуокись(в пересчете на германий)	-	0,04	3	-
296	10506	2-(2-Гидрокси5-метилфенил) бензтриазол/беназол П,тинувин П/	-	0,2	4	-
297	1601	Гидроперекись изопропилбензола (гидроперекись кумола)	0,007	0,007	2	-
298	11590	Гадолия силикат(в пересчете на гадолий)	-	-	-	0,02
299	10898	Галантамин(нивалин)	-	-	-	0,0005
300	10572	Гексавинилдисилоксан	-	-	-	0,1
301	318	Гексаметилдисилазан	-	-	-	0,01
302	10573	1,6-Гексаметилен-бис-диметиламин	-	-	-	0,005
303	10899	Гексаметилендиамин уксуснокислый	-	-	-	0,001
304	1817	Гексаметилентетрамин(уроторопин)	-	-	-	0,03
305	319	Гексаметилциклотрисилазан	-	-	-	0,01
306	10032	1,2,3,5-цис-4,6-гексаоксициклогексан(мезо-инозит)	-	-	-	0,1
307	10900	Гексафторпропилен	-	-	-	0,05
308	10574	Гексафторпропилена оксид	-	-	-	0,03
309	830	Гексахлорбензол	-	-	-	0,013

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
310	704	1,2,3,4,10,10-Гексахлор 1,4,4а,5,8,8а-гексагидро 1,4-эндо- экзо-5-8- диметанофталин(альдрин)	-	-	-	0,0005
311	831	Гексахлор-м-ксилол	-	-	-	0,04
312	832	Гексахлор-п-ксилол	-	-	-	.1
313	833	Гексахлорциклопентадиен	-	-	-	0,001
314	10033	Гексиленгликоль(2,4-пентадиол- 2-метил)	-	-	-	0,1
315	10034	6,12-Гемикеталь-11-альфа-хлор-5- окситетрациклин(гемикеталь ок- ситетрациклина)	-	-	-	0,04
316	11592	Гентамицина сульфат	-	-	-	0,005
317	10035	Геовет(по тетрациклину)	-	-	-	0,01
318	10901	Гептановая фракция Нефрас К 94/99	-	-	-	1,5
319	10036	Гетинакс	-	-	-	0,1
320	2005	Гидразин гидрат	-	-	-	0,001
321	10902	2-Гидро-2- перфторметилперфторпропан (ок- тафторпента-диен,хладон-329)	-	-	-	0,01
322	2707	Гидроаэрозоль оборотной воды на основе природных вод с добавле- нием ингибитора 4КХ-ЛИГНО- Ф(дозировка в оборотной во- де:лигносульфата натрия- 20мг/л,ОЭДФ-10мг/л,цинка(2+)- 2.5мг/л)	-	-	-	0,07 мл/м ³ (70 мг/м ³)
323	2708	Гидроаэрозоль оборотной воды на основе природных вод с добавле- нием хром-цинкофосфатного ин- гибитора коррозии (дозировка в оборотной воде:хром(6+)- до 1.7мг/л,цинк(2+)-до 2 мг/л)	-	-	-	0,05 мл/м ³ (50 мг/м ³)
324	2709	Гидроаэрозольоборотной воды с низким солесодержанием на ос- нове очищенных городских сточ- ных вод(примененный ингибитор коррозии-тройной хром- цинкфосфатный ингибитор)	-	-	-	0,02 мл/м ³ (20 мг/м ³)

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
325	2710	Гидроаэрозоль оборотной воды с повышенным солесодержанием (до 6 г/л) на основе очищенных городских сточных вод(примененный ингибитор коррозии-тройной хром-цинкфосфатный ингибитор)	-	-	-	0,01
326	2711	Гидроаэрозоль оборотной воды на основе очищенных городских и производственных сточных вод, содержащих неокисляющиеся органические соединения с температурой кипения 200(производство синтетических каучуков каталитической полимеризации: дивинила, изопрена из изопентана, изопрена из формальдегида и изобутилена),/примененный ингибитор коррозии-тройной хром-цинкфосфатный ингибитор/	-	-	-	0,004
327	2713	Гидроаэрозоль оборотной воды на основе очищенных городских и производственных сточных вод, содержащих трудноокисляющиеся органические соединения с температурой кипения до 200(производство синтетических каучуков каталитической полимеризации: дивинила и изопрена из изопентана),/примененный ингибитор коррозии-тройной хром-цинкфосфатный ингибитор/	-	-	-	0,01

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
328	2714	Гидроаэрозоль оборотной воды с высоким содержанием солей(до 12 мг/л) на основе очищенных городских и производственных сточных вод,содержащих преимущественно легкоокисляющиеся органические соединения с температурой кипения до 150°С и небольшое количество неокисляющихся органических соединений (производство эмульсионных дивинилстирольных,дивинилметилстирольных каучуков),/примененный ингибитор коррозии-ингибитор"4К-ЛИНГО"/	-	-	-	0,01 мл/м ³ (10 мг/м ³)
329	2759	Гидроаэрозоль оборотной воды на основе очищенных сточных вод производства антибиотиков	-	-	-	0,008 мл/м ³ (8 мг/м ³)
330	10038	Гидроаэрозоль оборотной воды на основе очищенных городских и производственных сточных вод,содержащих не большое количество трудноокисляющихся органических соединений с температурой кипения до 200°С (производство синтетических каучуков каталитической полимеризации (СКД) и дивинила), /примененный ингибитор коррозии-ингибитор"4К-ЛИГНО"/	-	-	-	0,01 мл/м ³ (10 мг/м ³)
331	1520	Гистидин	-	-	-	0,05
332	1524	Глицин	-	-	-	0,7
333	1521	Глютаровая кислота	-	-	-	1,2
334	10846	Глюкоза	-	-	-	0,1
335	10037	Глицидилметакрилат	-	-	-	0,05
336	10575	Граната алюмоиттриевого шихта (по иттрию)	-	-	-	0,02
337	10903	Гризеофульвин	-	-	-	0,002
338	10507	Данитол	0,01	0,05	2	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
339	2502	Дендробациллин	-	3*10 ⁴ микроб. Тел/м ³	2	-
340	814	Децил бромистый (1-бромдекан)	0,03	0,01	2	-
341	10510	Ди-п-ксилилен	0,6	0,3	3	-
342	10508	Диалкиламинопропионитрил (ИФХАНГ АЗ)	0,03	0,01	2	-
343	1532	Диамид угольной кислоты (карбамид, мочевины)	-	0,2	4	-
344	1713	4,4-Диаминодифенилсульфон	-	0,05	3	-
345	1522	Диангидрид пиромеллитовой кислоты	0,02	0,01	2	-
346	10509	Дибенз(а, h)антрацен	-	5 нг/м ³	1	-
347	2406	2,2-Дибензтиазолилдисульфид /альтакс/	0,08	0,03	3	-
348	838	п-Дибромбензол	0,2	-	2	-
349	840	1,2-Дибромпропан	0,04	0,01	3	-
350	1009	1,2-Дибромпропанол	0,003	0,001	2	-
351	842	2,4-Дибромтолуол	0,4	0,1	2	-
352	605	Дивинилбензол технический (смесь дивинилбензола с этилстиролом)/по этилстиролу/	0,01	-	4	-
353	846	бета-Дигидрогептахлор (дилор)	0,01	0,005	2	-
354	847	1,1-Дигидроперфторгептиловый эфир акриловой кислоты	0,5	-	3	-
355	1404	Дикетен	0,007	-	2	-
356	2008	1,3-Ди-(2,4-ксилиминоЭ)-2 метил-2-азопропан /митак/	0,1	0,01	3	-
357	10311	Диметиладипинат	0,1	-	4	-
358	1819	Диметиламин	0,005	0,005	2	-
359	10511	Диметиламинобензолы (диметиланилины, ксилидины- смесь мета-, орто- и пара- изомеров)	0,04	0,02	2	-
360	1820	Диметиланилин	0,0055	0,0055	2	-
361	2009	N,N-Диметилацетамид	0,2	0,006	2	-
362	1413	3,3-Диметилбутан-2-он (пинаколин)	0,02	-	4	-
363	10512	2-(2,2-Диметилвинил)-3,3-диметилциклопропанкарбонной кислоты метиловый эфир /метиловый эфир хризантемовой кислоты/	0,07	-	3	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
364	1017	Диметилвинилкарбинол	1,0	-	3	-
365	1603	4,4-Диметилдиоксан-1,3	0,01	0,004	2	-
366	1706	Диметилдисульфид	0,7	-	4	-
367	2106	0,0-Диметил-0(2-диэтиламино 6-метилпиридил) 4-тиофосфат(актеллик)	0,03	0,010	2	-
368	10513	Диметилглутарат	0,1	-	4	-
369	10514	Диметилизофталат	-	0,010	2	-
370	1102	Диметиловый эфир терефталевой кислоты(диметилтерефталат)	0,05	0,010	2	-
371	10515	Диметилортофталат	0,03	0,007	2	-
372	10516	Диметилсукцинат	0,1	-	4	-
373	10517	3,3-Диметил-1(1,2,4 триазолил-1)-1(4-хлорфенокс)бутанол-2(триадименол)	0,07	0,010	3	-
374	2110	0,0-Диметил-S(1,2-бис-карбэтоксиэтилдитиофосфат) /карбофос/	0,015	-	2	-
375	2113	0,0-Диметил-S-(N-метилкарбамидометил) дитиофосфат/фосфамид,рогор/	0,003	0,003	2	-
376	2108	0,0-Диметил-S-2(1-N-метилкарбомоилэтилтиоэтилфосфат) /кильваль/	0,01	0,010	2	-
377	2109	0,0-Диметил-S-(N-метил-N-формилкарбомоил-метил)дитиофосфат/антио/	0,001	0,010	3	-
378	2114	0,0-Диметил-S-этилмеркаптоэтилдитиофосфат(М-81,экатин)	0,001	0,001	1	-
379	2111	0,0-Диметил-0-(4-нитрофенил)тиофосфат/метафос/	0,008		1	-
380	2112	0,0-Диметил-(1-окси-2,2,2-трихлорэтил)фосфонат/хлорфос/	0,04	0,020	2	-
381	1707	Диметилсульфид	0,08	-	4	-
382	1018	2,6-Диметилфенол(2,6-ксиленол)	0,02	0,010	3	-
383	10518	Диметилформаль(метилаль)	0,05	-	4	-
384	1523	Диметилформамид	0,03	0,030	2	-
385	1824	Диметилэтаноламин	0,25	0,060	4	-
386	1708	Диморфолиндисульфид(N,N дитиодиморфолин(сульфазан Р)	0,04	-	2	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
387	1103	Динил(смесь 25%дифенила и 75%дифенилоксида)	0,01	0,010	3	-
388	10519	Дипропиламин	0,35	0,200	3	-
389	10280	Дитолилметан	0,05	0,030	2	-
390	10520	2,4-Дитретамилфеноксисукусной кислоты хлорангидрид	0,35	-	3	-
391	859	Дифторхлорметан(фреон-22)	100	10,000	4	-
392	1830	3,4-Дихлоранилин	0,01	0,010	2	-
393	1709	4.4-Дихлордифенилсульфон	-	0,100	3	-
394	1021	4.4-Дихлордифенилтрихлорметил-карбинол(кельтан)	0,200	0,020	2	-
395	11340	1,1-Дихлор-4-метилпентадиена-1,3(диен-1,3)	0,050	0,030	2	-
396	2302	2,3-Дихлор-1,4-нафтахинон(дихлон)	0,050	0,050	2	-
397	861	1,2-Дихлорпропан	-	0,180	3	-
398	848	2,3-Дихлорпропен	0,2	0,060	3	-
399	862	1,3Дихлорпропилен	0,1	0,010	2	-
400	857	Дихлордифторметан(фреон-12)	100	10,000	4	-
401	858	Дихлорфторметан(фреон-21)	100	10,000	4	-
402	856	Дихлорэтан	3	1,000	2	-
403	1831	Дициклогексиламина малорастворимая соль(ингибитор коррозии МСДА)	0,008	-	2	-
404	1832	Дициклогексиламина нитрит(ингибитор коррозии НДА)	0,02	-	2	-
405	1833	Диэтиламин	0,05	0,050	4	-
406	1834	β-Диэтиламиноэтилмеркаптан	0,6	0,600	2	-
407	1836	N,N-Диэтиланилин	0,01	-	4	-
408	1837	Диэтилентриамин	0,01	-	3	-
409	10066	N,N-Диэтил-м-толуидин	0,01	-	2	-
410	2115	0,0-Диэтил-0-(2-изопропил 4-метил-6-пиримидил) тиофосфат /базудин/	0,01	0,01	2	-
411	1407	Диэтилкетон	0,5	0,3	3	-
412	1105	Диэтиловый эфир	1	0,6	4	-
413	119	Диэтилртуть(в пересчете на ртуть)	-	0,0003	1	-
414	2116	0,0-Диэтил-S-(6-хлорбензоксазолилин-3-метил)дитиофосфат/фозалон/	0,01	0,010	2	-
415	2117	Диэтилхлортиофосфат	0,025	0,010	2	-
416	10521	2,4,6,10-Додекатетраен	0,002	-	4	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
417	10522	Додецилбензол(додецилбензен фенилдодекан)	3,5	1,5	4	-
418	10576	Декабромдифинилоксид(пербромдифинилоксид, пербромдифиниловый эфир)	-	-	-	0,03
419	10059	Доксициклин тозилат	-	-	-	0,01
420	10587	Дефедрин	-	-	-	0,002
421	2043	1,4-Диазобицикло-2,2,2-октан(триэтилендиамин, ДАБКО)	-	-	-	0,01
422	10042	Диалкиладипинат-810(эфир адипиновой кислоты и спиртов C8-C10)	-	-	-	0,1
423	2104	Ди(алкилфенилполигликоль) фосфит /бис-фосфит/	-	-	-	0,08
424	10043	Диалкилфталат-810(сложный эфир фталевой кислоты и спиртов фракции C8-C10)	-	-	-	0,03
425	1816	Диаллиламин	-	-	-	0,01
426	10039	Диаллилфталат(диаллиловый эфир фталевой кислоты)	-	-	-	0,01
427	2105	0,0-Диметил-S(4,6-диамино 1,3,5-триазил-2) метилтиофосфат/сайфос/	-	-	-	0,001
428	10044	1-4-Диаминодифенилметан	-	-	-	0,01
429	10045	Диаминодифениловый эфир	-	-	-	0,05
430	1602	Диангидрид 1,4,5,8-нафталинтетракарбоновой кислоты(мономер)	-	-	-	0,01
431	10046	Диацетатдибромнеопентилгликоль	-	-	-	0,03
432	10904	Диацетаттриэтиленгликоль	-	-	-	0,1
433	10905	Диацетен-2-кетогулоновой кислоты гидрат	-	-	-	0,1
434	10047	N,N-Дибензилэтилендиаминовая соль хлортетрациклина(дибиомицин)	-	-	-	0,006
435	320	Диборан	-	-	-	0,005
436	115	Диборид магния	-	-	-	0,02
437	116	Диборид титана	-	-	-	0,02
438	117	Диборид титана-хрома	-	-	-	0,02
439	10906	Дибромбензатрон	-	-	-	0,003
440	836	м-Дибромбензол	-	-	-	0,13
441	837	о-Дибромбензол	-	-	-	0,13

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
442	1010	2,3-Дибромпропанол(2,3-дибромпропионовый спирт)	-	-	-	0,002
443	843	2,3-Дибромпропилфосфат	-	-	-	0,002
444	1011	2,4-Дибромфенол	-	-	-	0,09
445	1012	2.6-Дибромфенол	-	-	-	0,06
446	10040	Дибутиладипинат	-	-	-	0,05
447	10041	Дибутилмалеат	-	-	-	0,2
448	10743	Дибутиловый эфир	-	-	-	0,1
449	1215	Дибутилфталат	-	-	-	0,1
450	10068	Дигексиладипинат	-	-	-	0,1
451	10909	Дигексилфталат	-	-	-	0,01
452	10069	Дигексилфталат ДАФ-6(сложный эфир спирта фталевой кислоты)	-	-	-	0,01
453	1014	1,3-Дигидробензол(резорцин)	-	-	-	0,015
454	2007	2.3-Дигидро-5-карбокснианилид-6-метил-1,4-оксатиин(вотавакс)	-	-	-	0,015
455	1015	Дигидролиналоол	-	-	-	0,005
456	10910	1.2-Дигидрооксибензол (пирока-техин)	-	-	-	0,007
457	10058	Дигидрострептомицина параамино-носалициловая соль(пасомицин)	-	-	-	0,005
458	10908	Диизододецилфталат	-	-	-	0,03
459	1818	Диизопропиламин	-	-	-	0,03
460	2136	Диизопропилтиофосфат аммония	-	-	-	0,08
461	1101	Диизопропиловый эфир(изопропиловый эфир)	-	-	-	0,4
462	2137	0,0-Диизопропилфосфит	-	-	-	0,04
463	10070	п-Диметиламинобензальдегид	-	-	-	0,03
464	1525	Диметиламинная соль 3,6-дихлор-2-метоксибензойной кислоты(дианат)	-	-	-	0,015
465	10578	4-Диметиламино-5-нитро-2-метокси-N(2-диэтиламиноэтил) бензамид гидрохлорид/диметпрамид/	-	-	-	0,01
466	10577	бета-(3-Диметиламинометиленимино-2.4.6-триодфенил)пропионовой кислоты натриевая соль /билимин/	-	-	-	0,02

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
467	10048	4-Диметиламино-1,4,4а,5,5а,6,11,12а-октагидро-3,5,10,12,12а-пентагидрокси-6-альфа-метил-1,11-диоксонафтацен-альфакарбоксамидгидрохлорида гемизтанолята гемигидрат(диоксициклин)	-	-	-	0,01
468	10049	4-Диметиламино-1,4,4а,5,5а,6,11,12-октагидро-3,5,10,12,12а-пентагидрокси-6-метилен 1,11-диоксонафтацен-2-карбоксамидгидрохлорида(метациклин)	-	-	-	0,01
469	10911	3-(3-Диметиламинопропиламино)пропиламида оксиаминоуксусной кислоты дигидрохлорид/дамоксим/	-	-	-	0,005
470	2010	β-Диметиламинопропионитрил	-	-	-	0,1
471	10912	β-Диметиламиноэтиловый эфир бензгидрола гидрохлорид(димедрол)	-	-	-	0,0005
472	1821	Диметилбензиламин	-	-	-	0,03
473	1414	2,6-Диметилгептанон-2(диизобутилкетон)	-	-	-	0,05
474	2407	2,6-Диметил-3,5-дикарбозтокси-1,4-дигидропиридин(дилудин)	-	-	-	0,5
475	10050	N,N-Диметилглицингидрохлорид	-	-	-	0,05
476	10051	2,6-Диметил-3,5-диметилоксикарбонил-4-(2-дифторметоксифенил)-1,4-дигидропиридин/форидон/	-	-	-	0,02
477	10581	2,6-Диметил-3,5-диметоксикарбонил-4-(0-нитрофенил)-1,4-дигидропиридин/фенигидин,коринфар/	-	-	-	0,005
478	1731	Диметилдитиокарбамат кальция	-	-	-	0,03
479	10052	Диметилдихлорсилан	-	-	-	0,03
480	2408	Диметилкетазин(ацетоназин)	-	-	-	0,002
481	1114	Диметиловый эфир	-	-	-	0,2
482	1254	Диметиловый эфир малеиновой кислоты	-	-	-	0,03
483	1216	Диметиловый эфир серной кислоты(диметилсульфат)	-	-	-	0,005
484	10913	2,5-Диметилпиразин	-	-	-	0,02
485	10053	Диметилсульфоксид	-	-	-	0,1

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
486	10056	N-(2,6-Диметилфентил)-N-(2-метоксиацетил) аланина метиловый эфир/ридомил/	-	-	-	0,015
487	10579	5,5-Диметиогидантоин	-	-	-	0,1
488	10580	1,3-Диметилксантин(теофиллин)	-	-	-	0,004
489	1016	3,7-Диметилоктен-6-ол-1 (цитронеллоп)	-	-	-	0,05
490	10582	2,2-Диметилпропандиол (пентаэритрит)	-	-	-	0,04
491	2409	1,4-Диметилпиперазин	-	-	-	0,001
492	1822	1,3-Диметилпропандиамин	-	-	-	0,1
493	1823	Диметилпропилентриамин	-	-	-	0,08
494	1252	Диметилсебацинат	-	-	-	0,1
495	10583	N,N-Диметил-2,4,6-триброманилин	-	-	-	0,01
496	2107	0,0-Диметил-0-2хлор 1,2,4,5-трихлорфенил(винил),фосфат /гардона/	-	-	-	0,015
497	10584	Диметкарб/диметпромид-40%,сидноларб-2%,молочный сахар-40%,крахмал-17%,стеарат магния-1%/	-	-	-	0,007
498	404	Диметилциклобутан (димералена)	-	-	-	0,07
499	1319	Диметоксиметан (метилаль,диметилформаль)	-	-	-	0,15
500	1253	1,2-Диметоксиэтан(диметиловый эфир этиленгликоля)	-	-	-	0,1
501	934	1,1-Ди-(4-метоксифенил)2,2,2-трихлорэтан /мезокс-к,метоксихлор/	-	-	-	0,01
502	1878	Ди-н-бутиламин	-	-	-	0,06
503	1826	Динитроанилин	-	-	-	0,004
504	606	м-Динитробензол	-	-	-	0,01
505	607	о-Динитробензол	-	-	-	0,01
506	608	п-Динитробензол	-	-	-	0,01
507	1019	2,4-Динитро-2-вторбутилфенол(диносеб,гебутокс)	-	-	-	0,005
508	1020	2,4-Динитро-о-крезол	-	-	-	0,002
509	10054	2,4-Динитро-6-второктилфенилкротонат (каратан)	-	-	-	0,01
510	611	2,4-Динитротолуол	-	-	-	0,004
511	1827	2,6-Динитро-4-трифторметил N,N-дипропиланилин(трефлан)	-	-	-	0,03

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
512	1013	Динитрофенол	-	-	-	0,004
513	849	Динитрохлорбензол	-	-	-	0,002
514	1825	Ди-н-пропиламин	-	-	-	0,02
515	2301	п-Диоксибензол(гидрохинон)	-	-	-	0,02
516	10055	2,5-Диоксибензолсульфонат каль- ция	-	-	-	0,02
517	1217	Диоксилфталат	-	-	-	0,02
518	10585	3,6-Диоксифлуоран(флуоресцеин)	-	-	-	0,006
519	1320	Дипропилацеталь пропаналя	-	-	-	0,35
520	1732	Диспергатор НФ(смесь натриевых солей динафтилметансульфоки- слот и динафтилметандисульфо- кислот)	-	-	-	0,02
521	10057	2,4-Дитретамилфеноксимасляной кислоты хлорангидрид	-	-	-	0,02
522	10060	2,4-Дитретамилфенол	-	-	-	0,05
523	10586	б-(2,4- Дитретамилфенокси)бутиламид 1- окси-4-(1-окси-3,6-дисульфо-8- ацетиламино-2-нафтозо)-4- фенокси)2-нафтойной кислоты /компонента 616М/	-	-	-	0,1
524	10914	γ-(2,4-Дитретамил- фенокси)бутиламид Г-окси-2- нафтойной кислоты/компонента голубая ЗГ-97/	-	-	-	0,1
525	10915	2-Дифенил-ацетил-1,3- индандиол(ратиндан)	-	-	-	0,0005
526	10916	Дифенилдихлорсилан	-	-	-	0,01
527	10588	2,5-Дифенилоксазол	-	-	-	0,02
528	10061	Дифенилолпропан оксипропили- рованный	-	-	-	0,05
529	10589	Дифенилсульфид	-	-	-	0,05
530	10590	1,3-Дифторизопропанол-2 (глиф- тор)	-	-	-	0,002
531	10907	Ди-втор-октилсебацинат	-	-	-	0,1
532	10917	Дихлорацетанилид	-	-	-	0,02
533	11631	2,4-Дихлорфеноксиуксусной ки- слоты диметиламинная соль(2,4- Д-аминная соль)	-	-	-	0,0003
534	1879	Дифениламин	-	-	-	0,07
535	2011	Дифенилметандиизоцианат	-	-	-	0,001

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
536	1104	Дифенилок-сид(феноксibenзол,дифениловый эфир)	-	-	-	0,03
537	2044	4,4-Дифенилметандиизоцианат	-	-	-	0,02
538	1080	Дифенилолпропан (бисфенол А,диан)	-	-	-	0,04
539	850	1,1-Дифторэтан(фреон-152)	-	-	-	8
540	1604	Дихлорангидрид терефталевоy кислоты	-	-	-	0,004
541	1828	Дихлоранилин	-	-	-	0,01
542	851	м-Дихлорбензол	-	-	-	0,03
543	852	о-Дихлорбензол	-	-	-	0,03
544	853	п-Дихлорбензол	-	-	-	0,035
545	10591	1,3-Дихлорбутадиен	-	-	-	0,005
546	509	3,4-Дихлорбутен-1	-	-	-	0,02
547	510	1,4-Дихлорбутен-2	-	-	-	0,005
548	10592	1,3-Дихлор-5,5-димеридантоин(дихлорантин)	-	-	-	0,005
549	10918	Дихлординикотинамид желе-за(феррамид)	-	-	-	0,1
550	10919	2,6-Дихлордифениламин	-	-	-	0,03
551	10062	Дихлорсилан	-	-	-	0,03
552	10920	2,4-Дихлортолуол	-	-	-	0,1
553	10063	2-(6-Дихлорфенил)-аминофенил уксусной кислоты натриевая соль /ортофен/	-	-	-	0,002
554	935	1,2-Дихлор-1,1-дифторэтан(фреон 132-В)	-	-	-	5
555	854	3,4-Дихлорнитробензол	-	-	-	0,004
556	1829	3,4-Дихлорпропионанилид(пропанид)	-	-	-	0,002
557	1022	Дихлорфенол	-	-	-	0,012
558	1218	β,β Дихлордиэтиловый эфир(хлорекс)	-	-	-	0,02
559	10593	Дициандиамида(цианогуанидин)	-	-	-	0,1
560	511	Дициклобутилиден	-	-	-	0,07
561	10921	Дициклогексиламин	-	-	-	0,03
562	512	Дициклопентадиены	-	-	-	0,01
563	10594	Диэпоксид кристаллический ФΟΥ-8	-	-	-	0,4
564	1880	Диэтанолламин(2,2-диоксиэтиламин 2,2-имидоэтанол)	-	-	-	0,05
565	10596	Диэтиламинометилтриоксисилан	-	-	-	0,1

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
566	10064	α -Диэтиламино-2,4,6-триметилацетанилид гидрохлорид(тримекаин)	-	-	-	0,01
567	10597	2-(Диэтиламино)этиламин парааминобензойной кислоты гидрохлорид / амидопрокаин, прокаинамид, новокаинамид/	-	-	-	0,03
568	10598	Диэтиламмония 2,5-диоксибензолсульфонат (этамзилат)	-	-	-	0,025
569	10595	N,N-Диэтил-С ₆ -С ₈ алкилоксамат(оксамат)	-	-	-	0,06
570	609	Диэтилбензол	-	-	-	0,005
571	10922	Диэтилдихлорсилан	-	-	-	0,03
572	10065	1-Диэтилкарбамоил-4-метилпиперазин(дитразин основание)	-	-	-	0,05
573	10067	Диэтилфталат	-	-	-	0,01
574	2012	Диэтил-2-бензтиазолсульфенамид(сульфенамид БТ)	-	-	-	0,1
575	1605	Диэтиленаминоксид(тетра-гидро-1,4 оксазин,морфолин)	-	-	-	0,01
576	1881	Диэтилендиамин(пиперазин)	-	-	-	0,01
577	2118	0,0-Диэтилтиофосфорил-0(а-цианобензальдоксим)/валексон/	-	-	-	0,001
578	2013	Диэтилтолуамид(диэтиламиды о,м,п-толуиловых кислот)	-	-	-	0,03
579	1838	Диэтилэтаноламин	-	-	-	0,04
580	2410	Диэтилэтаноламинная соль 2-хлорид-N-4-метокси-6метил-1,3,5-триазин-2ил(аминокарбонилбензолсульфамида)/хардин/	-	-	-	0,05
581	10923	Добавка смазочная"Экос-Б-3"	-	-	-	0,1
582	513	n-Додекатетраен-2,4,6,10	-	-	-	0,01
583	522	транс,транс,транс-Додекатриен-1,5,9	-	-	-	0,01
584	11594	Дрожжи кормовые порошкообразные	-	-	-	0,01
585	10599	Дроперидол	-	-	-	0,005
586	123	Железа окись*(в пересчете на железо)	-	0,040	3	-
587	121	Железа сульфат*(в пересчете на железо)	-	0,007	3	-
588	122	Железа хлорид*(в пересчете на железо)	-	0,004	2	-

* При совместном присутствии в атмосферном воздухе контроль надлежит производить по ПДК хлорида железа

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
589	10072	Жарилек С101(смесь: монобензилтолуол-75%, дибензилтолуол-25%, эпоксидная добавка)	-	-	-	0,02
590	10073	Железа глицерофосфат	-	-	-	0,04
591	10924	Железа нитрат(по железу)	-	-	-	0,004
592	10601	Железа пентакарбонил	-	-	-	0,001
593	10925	Железа сульфит(основной)/по железу/	-	-	-	0,05
594	209	Железа стеарат*(в пересчете на железо)	-	-	-	0,004
595	10600	Железо ферроцианид/берлинская лазурь, ферроцин/	-	-	-	0,04
596	2138	Жидкость НГЖ-4(ТУЗ8. 101740-80)/по дибутилфенилфосфату/	-	-	-	0,01
597	2903	Зола сланцевая	0,3	0,1	3	-
598	2904	Зола мазутная теплоэлектростанций(в пересчете на ванадий)	-	0,002	2	-
599	194	Зола угольная теплоэлектростанций с содержанием окиси кальция 35-40%, дисперсностью до 3 мкм и ниже не менее 97%	0,050	0,020	2	-
600	10074	Замасливатели: Н-22, М-11, Н-1	-	-	-	0,05
601	2761	Замасливатель БВ	-	-	-	0,05
602	2762	Замасливатель Синтокс-12	-	-	-	0,05
603	2763	Замасливатель Синтокс-20м	-	-	-	0,05
604	10075	Замасливатель Тепрем-6	-	-	-	0,05
605	815	Изоамил бромистый (1-бром-3-метилбутан)	0,030	0,010	2	-
606	1024	Изобутенилкарбинол	0,075	-	4	-
607	816	Изобутил бромистый(1-бром-2-метилпропан)	0,030	0,010	2	-
608	1221	Изобутиловыйэфир уксусной кислоты(изобутилацетат)	0,100	-	4	-
609	2014	Изобутиронитрил	0,020	0,010	2	-
610	10524	Изоникотиновой кислоты гидразид(изониазид)	0,050	0,020	3	-
611	10523	Изопрена олигомеры (димеры)	0,003	-	2	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
612	612	Изопропилбензол (кумол)	0,014	0,014	4	-
613	818	Изопропил бромистый (2-бромпропан)	0,030	0,010	2	-
614	1222	Изопропил-2-(1-метил-н-пропил)-4,6-динитрофенилкарбонат/акрес/	0,020	0,002	2	-
615	1025	Ингибитор древесно-смоляной прямой гонки (ИДСПГ)	0,006	0,006 контроль по фенолу	3	-
616	120	Индия нитрат (в пересчете на индий)	-	0,005	2	-
617	321	Иод	-	0,030	2	-
618	1219	Изоамилацетат	-	-	-	0,2
619	1840	Изоаминопарафинов хлоргидрат	-	-	-	0,1
620	1839	Изоаминопарафины	-	-	-	0,03
621	2207	Изоборнеол	-	-	-	1,4
622	10602	Изобутан (2-метилпропан)	-	-	-	1,5
623	10603	Изобутилбензол	-	-	-	0,2
624	1220	Изобутилизобутират	-	-	-	0,15
625	10604	Изобутилмалоновой кислоты диэтиловый эфир	-	-	-	0,02
626	10926	2-(п-изобутилфенил) - пропионовая кислота/ибпрофен/	-	-	-	0,01
627	10605	Изокапроновой кислоты хлорангидрид	-	-	-	0,005
628	1527	Изолейцин, лейцин	-	-	-	0,7
629	10927	Изометиолионон (иралий)	-	-	-	0,05
630	10524	Изониазид	-	-	-	0,003
631	863	Изопропил хлористый (2-хлорпропан)	-	-	-	0,05
632	1841	Изопропиламин	-	-	-	0,01
633	2411	2-Изопропилбензо-2,1,3-тиадиазенон-4-диоксид, 2,2(базагран, бентазон)	-	-	-	0,05
634	2429	2-Изопропил-4-гидрокси-6-метилпиримидин (оксипиримидин)	-	-	-	0,1
635	10929	Изопропилметакарборан (по бору)	-	-	-	0,02
636	10606	2-Изопропил-5-метилфенол (тимол)	-	-	-	0,02
637	1228	Изопропилнитрат	-	-	-	0,05

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
638	1262	Изопропиловый эфир уксусной кислоты (изопропилацетат)	-	-	-	0,1
639	10076	Изопропиловый эфир 4,4-дибромбензиловой кислоты (неорон)	-	-	-	0,001
640	10082	N-Изопропил-N-фенил-п-фенилендиамин (диафен ФП)	-	-	-	0,02
641	865	Изопропил-N-(3-хлорфенил)карбамат/хлор-ИФК/	-	-	-	0,02
642	1529	Имид о-сульфобензойной кислоты (сахарин)	-	-	-	0,02
643	2715	Ингибитор коррозии ВНХ -1	-	-	-	1,5
644	2716	Ингибитор коррозии ВНХ -5	-	-	-	2
645	2717	Ингибитор коррозии ВНХ - Л-20 (ТУ-6-02-7-140-80)	-	-	-	1
646	2718	Ингибитор коррозии ИФХАН-31-1	-	-	-	0,08
647	2719	Ингибитор коррозии ИФХАН-31-2	-	-	-	0,12
648	2720	Ингибитор коррозии ИФХАН-31-3	-	-	-	0,5
649	2721	Ингибитор коррозии ЛНХ-В-11	-	-	-	1
650	2722	Ингибитор коррозии ЛНХ-В-19	-	-	-	0,1
651	2723	Ингибитор коррозии М-1 (ТУ-6-02-1132-78)	-	-	-	0,8
652	2724	Ингибитор коррозии КЛЮЭ-15 (ТУ-6-06-32-293-79)	-	-	-	8
653	2764	Ингибитор коррозии ИФХАН-25	-	-	-	0,4
654	2765	Ингибитор коррозии ИФХАН-29	-	-	-	1,2
655	2766	Ингибитор коррозии ФАН (натриевая соль фенилантраниловой кислоты)	-	-	-	0,12
656	10930	Ингибитор коррозии "Нефтехим-1" (галловое масло-32%, керосин-20%, полиэтиленполи-амиды-8%, стабильный катализатор-10%)	-	-	-	0,5
657	10077	Ингибитор коррозии СНПХ1002"Б"	-	-	-	0,02
658	10078	Ингибитор коррозии СНПХ1003	-	-	-	0,02
659	10079	Ингибитор коррозии СНПХ6011"Б"	-	-	-	0,15
660	10080	Ингибитор коррозии СНПХ6301"З"	-	-	-	0,2
661	10081	Ингибитор коррозии: СНПХ-6302 "А", СНПХ-6302 "Б", СНПХ -6301 "А" (по изопропиловому спирту)	-	-	-	0,2
662	2725	Ингибитор коррозии ТАФ	-	-	-	0,02

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
663	715	Индатрон (кубовый синий О, пигмент синий антахиноновый)	-	-	-	0,05
664	10608	β-Ионон	-	-	-	0,01
665	2139	Иргафос-128	-	-	-	0,5
666	10931	Иттрия оксид (в пересчете на иттрий)	-	-	-	0,02
667	10607	Йодбензол	-	-	-	0,02
668	864	Йодоформ	-	-	-	0,04
669	10083	Йодпирол, йодиол (в пересчете на йод)	-	-	-	0,04
670	124	Кадмий азотнокислый (в пересчете на кадмий)	-	0,0003	1	-
671	131	Кадмий йодистый (в пересчете на кадмий)	-	0,0003	1	-
672	132	Кадмий сернокислый (в пересчете на кадмий)	-	0,0003	1	-
673	130	Кадмий хлористый (в пересчете на кадмий)	-	0,0003	1	-
674	133	Кадмия окись (в пересчете на кадмий)	-	0,0003	1	-
675	11288	Калия бромид (в пересчете на Вч)	-	-	-	0,2
676	125	Калия карбонат (поташ)	0,1	0,05	4	-
677	10525	Калия ксантогенат бутиловый	0,1	0,05	3	-
678	1710	Калия ксантогенат изобутиловый	0,1	0,05	3	-
679	1711	Калия ксантогенат изопропиловый	0,1	0,05	3	-
680	1712	Калия ксантогенат этиловый	0,05	0,01	2	-
681	213	Кальция ацетат	-	0,05	3	-
682	11492	Кальция гидроксид	-	0,05	3	-
683	11277	Кальция карбонат	-	0,05	3	-
684	128	Кальция оксид	-	0,05	3	-
685	10094	Кальция хлорид	-	0,05	3	-
686	1530	Капролактан (пары, аэрозоль)	0,06	0,06	3	-
687	1842	Карбонат циклогексиламина (КЦА)	0,07	-	3	-
688	302	Кислота азотная по молекуле HNO ₃	0,4	0,15	2	-
689	1512	Кислота акриловая	0,1	0,04	3	-
690	10099	Кислота ацетилсалициловая (аспирин)	-	0,04	4	-
691	308	Кислота борная	-	0,02	3	-
692	1517	Кислота α-броммасляная	0,01	0,003	2	-
693	1519	Кислота валериановая	0,03	0,01	3	-
694	1531	Кислота капроновая	0,01	0,005	3	-
695	1534	Кислота масляная	0,015	0,01	3	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
696	1535	Кислота метакриловая	0,03	0,03	3	-
697	10526	Кислота метиленбутанбутандио- новая (метилянтарная, итаконовая)	1	0,3	4	-
698	1537	Кислота муравьиная	0,2	0,05	2	-
699	1541	Кислота перфторвалериановая	0,1	-	3	-
700	1546	Кислота пропионовая	0,015	-	3	-
701	1547	Кислота себациновая	0,15	0,08	3	-
702	322	Кислота серная по молекуле H_2SO_4	0,3	0,1	2	-
703	1551	Кислота терефталевая	0,01	0,001	1	-
704	1555	Кислота уксусная	0,2	0,06	3	-
705	10527	Кислота циануровая	0,02	0,01	2	-
706	134	Кобальт металлический	-	0,001	1	-
707	135	Кобальт сернокислый (в пересче- те на кобальт)	0,001	0,004	2	-
708	216	Кобальт ацетат (в пересчете на кобальт)	-	0,001	2	-
709	10528	Кобальта оксид	-	0,001	2	-
710	2729	Композиция "Дон-52" (в пересче- те на изопропанол)	0,6	-	3	-
711	616	Ксилол	0,2	0,2	3	-
712	10609	Кадмия стеарат (в пересчете на кадмий)	-	-	-	0,0003
713	10086	Каинид природный	-	-	-	0,5
714	10936	Калиевая соль (метил-2- этоксикарбонилвинил-Д-(-) ами- нофенилуксусной кислоты) (ДК- С-фенилвалинин)	-	-	-	0,05
715	10934	Калий-натрий виннокислый (сег- нетова соль)	-	-	-	0,3
716	211	Калий сернокислый кислый	-	-	-	0,04
717	10932	Калия ацетат	-	-	-	0,1
718	10933	Калия иодид (в пересчете на иод)	-	-	-	0,03
719	10611	Калия йодат (калия йодовато- кислый)	-	-	-	0,01
720	10935	Калия пероксоборат	-	-	-	0,04
721	212	Калия пирофосфат	-	-	-	0,07
722	10088	Калия стеарат (в пересчете на ка- лий)	-	-	-	0,006
723	126	Калия хлорид	-	-	-	0,1
724	10087	Калия хлорид (бертолетова соль)	-	-	-	0,05

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
725	127	Кальция гидрохлорид	-	-	-	0,1
726	10089	Кальция глицерофосфат	-	-	-	0,25
727	10090	Кальция глюконат	-	-	-	0,25
728	10612	Кальция 2,5-диоксибензолсульфонат (кальция добезилат)	-	-	-	0,025
729	129	Кальция карбид	-	-	-	0,3
730	10091	Кальция лактат	-	-	-	0,25
731	10095	Кальция пантотенат(витамин В ₃)	-	-	-	0,05
732	10374	Кальция стеарат(в пересчете на кальций)	-	-	-	0,02
733	10093	Кальция фосфат	-	-	-	0,05
734	2201	Камфара синтетическая(ГОСТ 1123-72)	-	-	-	1
735	2208	Камфен	-	-	-	2,4
736	10096	Канифоли глицериновый эфир	-	-	-	0,1
737	2726	Канифоль талловая(ГОСТ 14201-74)	-	-	-	0,5
738	2767	Капрозол коричневый 4 К (смесь цис-и трансизомеров диэтокси-бис-бензимидазо-(2,1,6,2,1-лямда)бензо (l,m,n) (3,8-фенатрамен-8,16-дионон)	-	-	-	0,05
739	2015	ε-Капролактон	-	-	-	0,05
740	11658	Карбоксиметилцеллюлоза	-	-	-	0,15
741	10097	Карбоксиметилцеллюлозы натриевая соль	-	-	-	0,1
742	10266	Карбоксибензилпенициллина динатриевая соль (карбинициллин)	-	-	-	0,0025
743	11528	Карбоксиплимитилен	-	-	-	0,1
744	10613	Карболигносульфонат пековый(талловый пек-43%; лигносульфонаты-42%; натр едкий-5%;карбоксиметилцеллюлозы натриевая соль-10%)	-	-	-	0,2
745	3019	Карпатол-3	-	-	-	0,5
746	10937	Каучук СКТН (пыль)	-	-	-	0,5
747	2732	Керосин	-	-	-	1,2
748	10098	Кислота адипиновая	-	-	-	0,05
749	10938	Кислота аминокaproновая	-	-	-	0,01

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
750	10615	Кислота п-аминометилбензойная (амбен)	-	-	-	0,05
751	10939	Кислота β-аминопенициллановая	-	-	-	0,001
752	10100	кислота 7-аминоцефалоспороановая	-	-	-	0,005
753	10085	Кислота 4-амино-3,5,6-три-хлорпикалиновая	-	-	-	0,1
754	10616	Кислота Д(-)- α-амино-фенилуксусная	-	-	-	0,06
755	10614	Кислота 2-аминоэтансульфо-новая(тауфон)	-	-	-	0,1
756	10617	Кислота 2-аминоэтилсерная	-	-	-	0,02
757	1513	Кислота аскорбиновая (витамин С)	-	-	-	0,5
758	1559	Кислота α-хлорпропионовая	-	-	-	0,03
759	10106	Кислота α,α-дихлорпропионовая	-	-	-	0,03
760	10101	Кислотв бензойная	-	-	-	0,03
761	10102	Кислота брофтористоводородная	-	-	-	0,01
762	1514	Кислота м-бромбензойная	-	-	-	0,06
763	1515	Кислота 0-бромбензойная	-	-	-	0,1
764	1516	Кислота п-бромбензойная	-	-	-	0,04
765	11632	Кислота α-бромизовалериановая	-	-	-	0,3
766	10940	Кислоты винные	-	-	-	0,3
767	10618	Кислота глутаминовая	-	-	-	0,1
768	10107	Кислота 3,6-дихлор-2-метоксибензойная (банвел Д)	-	-	-	0,01
769	10104	Кислота 2,4-дихлорфенолксиуксусная(2,4-Д)	-	-	-	0,0002
770	1562	Кислота дихлорэтановая(дихлоруксусная)	-	-	-	0,4
771	10941	кислота 3,5-динитробензойная	-	-	-	0,03
772	1565	Кислоты жирные синтетические фракции C ₁₀ -C ₁₆	-	-	-	0,1
773	10114	Кислоты жирные талловые	-	-	-	0,5
774	11633	Кислота изовалериановая	-	-	-	0,3
775	10619	Кислота изокапроновая	-	-	-	0,01
776	1528	Кислота изомасляная	-	-	-	0,03
777	10942	Кислота изоникотиновая	-	-	-	0,01
778	1564	Кислота изофталевая (кислота 1,3-дикарбоновая)	-	-	-	0,01
779	1563	Кислота кротоновая	-	-	-	0,02
780	10943	Кислота лимонная	-	-	-	0,3

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
781	10103	Кислота γ -(2,4-дитретоминфенокс)масляная	-	-	-	0,04
782	10335	Кмслота малеиновая (цис-1,2-этилендикарбоновая)	-	-	-	0,01
783	10359	Кислота молочная	-	-	-	0,1
784	10108	Кмислота монохлоруксусная	-	-	-	0,02
785	10105	Кислота N-(2-метил-4-хлорфенокс) пропиононая/2М-4 ХП/	-	-	-	0,015
786	2120	Кислота нитрило триметиленфосфононая	-	-	-	0,03
787	1538	Кислота п-нитробензойная	-	-	-	0,03
788	2121	Кислота оксиэтилидендифосфононая	-	-	-	0,04
789	10620	Кмслота олеиновая	-	-	-	0,1
790	10944	Кислота оротовая (витамин В ₁₃)	-	-	-	0,02
791	348	Кислота о-фосфорная	-	-	-	0,02
792	10109	Кислота парааминобензойная	-	-	-	0,03
793	1542	Кислота перфторэнантовая	-	-	-	1
794	10110	Кислота салициловая	-	-	-	0,01
795	1549	Кислота сульфаминовая	-	-	-	0,05
796	10621	Кислота тиоуксусная	-	-	-	0,02
797	215	Кислота метатитановая	-	-	-	0,5
798	10111	Кислота триметиллитовая (1,2,4-Трикарбокисбензол)	-	-	-	0,008
799	10112	Кислота феноксуксусная	-	-	-	0,02
800	10113	Кмслота 0-хлорбензойная	-	-	-	0,06
801	10622	Кислота фенилмалоновая	-	-	-	0,1
802	1557	Кислота фенилундекановая	-	-	-	0,02
803	10623	Кислота β -хлормолочная	-	-	-	0,01
804	10624	Кислота щавеливая	-	-	-	0,015
805	10625	Кислоты бензойной метиловый эфир (метилбензоат)	-	-	-	0,003
806	10626	Клей ВК-9 (по ацетальдегиду)	-	-	-	0,01
807	10116	Клей укрепленный (ТУ-81-05-105-72)	-	-	-	1
808	217	Кобальта карбонат (в пересчете на кобальт)	-	-	-	0,003
809	10945	Кобальта хлорид	-	-	-	0,001
810	10946	Кокарбоксилазы гидрохлорид	-	-	-	0,003
811	10117	Композиционный материал БТХ-15	-	-	-	0,02
812	10118	Конден сировання сульфитноспиртовая барда (КССБ-2)	-	-	-	1

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
813	11506	Консервационная смесь "ВРПА" (основа: шлам присадки С-150, известь пушонка, кубовый остаток СЖК, бензин и др.)	-	-	-	0,05
814	2731	Краска порошковая эпоксидная (ПЭП 971)	-	-	-	0,01
815	10947	Краситель кислотный черный (смесь кислотного сине-черного и кислотного оранжевого)	-	-	-	0,02
816	10115	Красители органические активные винилсульфоновые:(краснокоричневый 2КТ, краснофиолетовый 2КТ бордо 4СТ, желтый светопрочный 2КТ6, алый 4ЖТ, желтый 2КТ, красный СТ)	-	-	-	0,02
817	1026	м -Крезол	-	-	-	0,02
818	1027	о-Крезол	-	-	-	0,028
819	1028	п-Крезол	-	-	-	0,02
820	323	Кремния диоксид аморфный (Аэросил-175)	-	-	-	0,02
821	324	Кремний четыреххлористый	-	-	-	0,2
822	2768	Ксероформ (трибромфенолятвисмута основной с окисью висмута в пересчете на висмут)	-	-	-	0,01
823	1843	2,3- Ксилидин	-	-	-	0,012
824	1844	2,4- Ксилидин	-	-	-	0,012
825	1845	2,5- Ксилидин	-	-	-	0,012
826	1846	3,4- Ксилидин	-	-	-	0,01
827	10948	Кубовый остатки производства бутиловых спиртов	-	-	-	0,1
828	3005	Лепидоцид	-	$3 \cdot 10^5$ мкр.тел/м ³	2	-
829	10627	Лак УР-231 (по ксилолу)	-	-	-	0,2
830	11483	Лактон-БТ (водный раствор алкил сульфосукцинатов триэтаноламина)	-	-	-	0,2
831	10629	Лантано ортоалюминат кальция метатитанат (алюминат лантанатитанат кальция)	-	-	-	0,05
832	10628	Лантана оксид	-	-	-	0,06
833	10123	Латекс СКС-30 ШР(по стиролу)	-	-	-	0,04

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
834	10124	Левомецетин	-	-	-	0,01
835	10125	Леворин	-	-	-	0,01
836	10630	Летучие продукты 25%раствора метил-орто-формиата в метаноле (по метилформиату)	-	-	-	0,04
837	11634	Лидаза	-	-	-	0,001
838	2769	Лигниновый преобразователь ржавчины (в пересчете на фосфорную кислоту)	-	-	-	0,02
839	10949	Лигносульфанат технический модифицированный гранулированный и модифицированный на серноокислом натрие (ЛСТМ-Г)	-	-	-	0,1
840	1533	Лизин	-	-	-	0,7
841	10126	Линкомецин	-	-	-	0,01
842	10950	Линолилацетат	-	-	-	0,1
843	10737	Лития карбонат (в пересчете на литий)	-	-	-	0,005
844	11595	Лития вторид	-	-	-	0,01
845	136	Лития хлорид	-	-	-	0,02
846	10951	Люминофор КТЦ-626-1 (по иттрию)	-	-	-	0,02
847	138	Магния окись	0,4	0,05	3	-
848	139	Магния хлорат	-	0,3	4	-
849	143	Марганец и его соединения (в пересчете на двуокись марганца)	0,01	0,001	2	-
850	146	Меди окись (в пересчете на медь)	-	0,002	2	-
851	145	Медь сернистая (в пересчете на медь)	0,003	0,001	2	-
852	140	Медь серноокислая (в пересчете на медь)	0,003	0,001	2	-
853	144	Медь хлористая (в пересчете на медь)	-	0,002	2	-
854	142	Медь хлорная (в пересчете на медь)	0,003	0,001	2	-
855	3006	Мелиорант	0,5	0,05	4	-
856	2503	Меприн бактериальный	0,01	-	2	-
857	1714	2-меркаптоэтанол (монотиозил-ленгликоколь)	0,07	0,07	3	-
858	2412	2-меркаптобензотиазол (каптакс)	0,12	-	3	-
859	1321	Метальдегид (Ацетальдегид тетрамер)	0,003	0,003	2	-
860	1224	Метилоцетат	0,07	0,07	4	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
861	2017	Метил-1-(бутилкарбомоил) 2-бензимидазолкарбамат(узген)	0,35	0,05	3	-
862	705	4-Метил-5,6-дигидропиран	1,2	-	2	-
863	866	Метилен бромистый	0,1	0,04	4	-
864	867	Метилен йодистый	0,4	-	4	-
865	869	Метилен хлористый	8,8	-	4	-
866	2119	Метилнитрофос	0,005	-	3	-
867	1226	Метиловый эфир валериановой кислоты (метивалерат)	0,03	-	3	-
868	706	4-Метилентетрагидропиран	1,5	-	3	-
869	1408	Метилизобутилкетон	0,1	-	4	-
870	1715	Метилмеркаптан	$9 \cdot 10^{-6}$	-	2	-
871	1225	Метиловый эфир акриловой кислоты (метилакрилат)	0,01	0,01	4	-
872	1232	Метиловый эфир метакриловой кислоты (метилметакрилат)	0,1	0,01	3	-
873	10529	Метилизобутилкарбинол	0,07	-	4	-
874	618	α -Метилстирол	0,04	0,04	3	-
875	1536	Метиомин	0,6	-	3	-
876	1107	2-Метокси-2-Метилпропан(метилтретично бутиловый эфир)	0,5	-	4	-
877	1848	N- β -Метоксиэтилхлорацетат-о-толуидин (толуин)	0,03	-	3	-
878	870	Мильбекс (смесь: 1,1-бис 4-хлор-фенил-этанол-и п-хлор-фенил-2,4,5-трихлорфенилазосульфид)	0,2	0,1	3	-
879	10530	Молибден и его не органические соединения (молибденотрехокись, парамолибдат аммония и др.) по молибдену	-	0,02	3	-
880	619	Монобензилтолуол	0,02	-	2	-
881	1110	Моноизобутиловый эфир Этиленгликоля (бутилцеллозольв)	1	0,3	3	-
882	1111	Моноизопропиловый эфир этиленгликоля (пропилцеллозольв)	1,5	0,5	3	-
883	1849	Монометиламин	0,004	0,001	2	-
884	11635	Монометиланилин	0,04	0,04	3	-
885	10531	Монопропиламин	0,3	0,15	3	-
886	872	Монохлорпентафтор бензол	0,6	0,1	3	-
887	1852	Моноэтанолламин	-	0,02	2	-
888	1851	Моноэтиламин	0,01	0,01	3	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
889	325	Мышьяк,неорганические соединения (в пересчете на мышьяк)	-	0,003	2	-
890	141	Меди трихлорфенолят	0,006	0,003	2	-
891	516	2-Метилбутадиен-1,3(изопрен)	0,5	-	3	-
892	10132	2-метилпентеналь	0,007	-	1	-
893	137	Магния пилиборид	-	-	-	0,02
894	10952	Малеиновой кислоты натриевая соль (натрий малеиновокислый 3-х водный)	-	-	-	0,01
895	10953	Малоновой кислоты диэтиловый эфир(малоновый эфир)	-	-	-	0,1
896	10954	Маннит	-	-	-	0,05
897	10128	Марганца стеарат(в пересчете на марганец)	-	-	-	0,005
898	2733	Масло базиликовое	-	-	-	0,001
899	2734	Масло гераниевое (гераниол)	-	-	-	0,002
900	2735	Масло минеральное нефтяное(веретенное,машинное,цилиндровое и др.)	-	-	-	0,05
901	2736	Масло сосновое флотационное(МСФ-ГОСТ 6792-74)	-	-	-	1
902	10129	Масло талловое легкое	-	-	-	0,5
903	10130	Масло талловое лиственнное	-	-	-	0,5
904	10631	Масло хлопковое	-	-	-	0,1
905	10632	Мастика У9М (по этилацетету)	-	-	-	0,1
906	10456	Ментол рецемический(смесь d-и l- изомеров)	-	-	-	0,03
907	10955	Металлилхлорид	-	-	-	0,01
908	11484	N-метилентрибутиламин	-	-	-	0,01
909	11486	3-метил4-1,2,4-триазаолин-5тион	-	-	-	0,1
910	11487	3-/(5метил-4Н-1,2,4-триазол-3)/тиоуксусной кислоты	-	-	-	0,1
911	218	Меди стеарат(в пересчете на медь)	-	-	-	0,005
912	410	Метан	-	-	-	50
913	11636	Метандикарбоновой кислоты амид(малондиамид)	-	-	-	0,04
914	1029	4-Метил-4(2-гидроксиэтил) 1,3-диоксан/диоксановый спирт/	-	-	-	0,01
915	515	Метиленциклобутан	-	-	-	0,1

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
916	10145	Метил-N-(2-бензимидазол) карбамат/БМК/	-	-	-	0,01
917	1106	Метилизопропениловый эфир	-	-	-	0,5
918	1256	Метилизовалерат	-	-	-	0,05
919	2016	Метилизоцианат	-	-	-	0,003
920	1255	Метилизобутират	-	-	-	0,1
921	2018	N-Метил-N-метокси-N-(3,4-дихлорфенил) мочевины/линурон/	-	-	-	0,015
922	1257	Метилкапронат	-	-	-	0,03
923	707	2-Метилнафталин	-	-	-	0,02
924	1228	Метилловый эфир 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионовою кислоты(фенозан-1)	-	-	-	0,03
925	1227	Метилловый эфир масляной кислоты(метилбутират)	-	-	-	0,05
926	1261	Метилловый эфир пропионовою кислоты(метилпропионат)	-	-	-	0,1
927	1230	Метилловый эфир цианопропионовою кислоты	-	-	-	1,5
928	1606	4-Метилпентен-3-Он-2 (мезитила оксид)	-	-	-	0,03
929	11637	1-Метил-3-изопропилбензол (м-цимол)	-	-	-	0,03
930	631	1-Метил-4-изопропилбензол (п-цимол)	-	-	-	0,03
931	1115	2-Метил-1,3-диоксолан(ацетальдегида этил-ацеталь)	-	-	-	0,2
932	2413	а-Метилпиридин(2-пиколин)	-	-	-	0,2
933	2430	4-Метилпиридин(γ-пиколин)	-	-	-	0,08
934	514	2-Метилпропен(изобутилен)	-	-	-	0,1
935	2019	N-Метил-о-толилкарбамат(дикрезил)	-	-	-	0,01
936	1231	Метилформиат	-	-	-	0,04
937	2414	Метилфуран	-	-	-	0,015
938	2415	Метилфурфурол	-	-	-	0,2
939	871	Метил хлористый (хлорметан)	-	-	-	0,06
940	2416	2-Метил-5-этилазин(2-метил 5-этилпиридин)	-	-	-	0,01
941	1409	Метилэтилкетон	-	-	-	0,1
942	10377	N-Метил-п-аминофенолсульфат (метол)	-	-	-	0,02

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
943	10633	8-3-Метилбут-2-онил-5,4-диокси 7-О-В-Д- гликопираносифлавана нолфелла- вин(флакозид,амоден)	-	-	-	0,03
944	10634	N-Метилглюкамин	-	-	-	0,15
945	10956	N-(11-Метилбензолсульфонил)-N- бутилмочевина/бута- мид/	-	-	-	0,05
946	10957	2-Метил-5-винилпиридин	-	-	-	0,02
947	11638	3-Метил -1,2,4-триа- золин-5тион	-	-	-	0,1
948	10958	6-Метил-5-гептен-2-он (метилгеп- тенон)	-	-	-	0,1
949	10635	N-Метил- α -L-глюкозамидо- β -L- дигидрострептозидострепти- дин(дигидрострептомицин)	-	-	-	0,005
950	10636	1-Метил-2- меркаптоимидазол(мерказолил)	-	-	-	0,1
951	10637	6-(1-Метил-4-нитроимидазолил 5) меркаптопурин/азотиоприн/	-	-	-	0,002
952	10959	Метилдиэтаноламин	-	-	-	0,05
953	10960	2-Метил-6-метилен-2,7- октадиен(мирцен)	-	-	-	0,015
954	10127	Метиловый эфир салициловый(4- оксибензойной)кислоты /нипагин/	-	-	-	0,02
955	10961	3,5-Метилпиразол	-	-	-	0,03
956	10639	2-Метил-1,3-пропандиол	-	-	-	0,1
957	10962	Метилхлорформиат	-	-	-	0,001
958	10963	2-Метил-6-этиланилин	-	-	-	0,04
959	10638	3-Метоксикарбаниламино-фенол N-(3-метилфенил)- карбамат/фенмедифам/	-	-	-	0,01
960	10640	5-п-/N-(3-Метоксипиридазинил 6- сульфамидо /фенилазо) салицило- вая кислота /салазопиридазин/	-	-	-	0,01
961	10641	1-п-Метоксифенил-2,2(1)- дифенилэтанол-1(карбинол)	-	-	-	0,05
962	10642	3-Метокси-6-(N-4- фталилсульфаниламидо) пирида- зин(фтазин)	-	-	-	0,01
963	10131	метилкарбамат(фурадан)	-	-	-	0,001
964	10133	N-Метил-2-пирролидон	-	-	-	0,3
965	10134	Метилтестостерон	-	-	-	0,0001

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
966	10135	Метилтетрогидрофталевый ангидрид(цис-и изо)	-	-	-	0,03
967	10136	Метилтрихлорсилан	-	-	-	0,03
968	10137	6(5 Метил-3-фенил-4-изоксазолкарбоксамидо) пенициллановой кислоты натриевая соль моногидрат/оксациллин/	-	-	-	0,003
969	10138	Метилурацил	-	-	-	0,01
970	10139	Метилфенилкарбинольная фракция производства стирола: - по α фенилэтиловому спирту	-	-	-	0,14
971	11262	Метилфенилкарбинольная фракция производства стирола: - по ацетофенолу	-	-	-	0,003
972	2020	3-Метоксикарбонидофенил N-(толил-3)-карбамат/бетанал/	-	-	-	0,001
973	1117	1-Метоксипропанол-2(α -метилловый эфир пропиленгликоля)	-	-	-	0,5
974	1030	о-Метоксифенол(гваякол)	-	-	-	0,015
975	1926	1-Метокси-4-нитробензол (п-нитроанизол)	-	-	-	0,02
976	1108	2-Метоксиэтанол (метилцеллозольв)	-	-	-	0,3
977	632	Метоксибензол(анизол)	-	-	-	0,1
978		2-Метокси-2-метил-пропан (метил-трет-бутиловый эфир)	-	-	-	0,1
979	2603	Микроорганизмы и микроорганизмы продуценты (отраслей промышленности: мукомольной, комбикормовой, дрожжей, аминокислот, ферментов, биопрепаратов на основе молочнокислых бактерий) по общему бактериальному счету	-	-	-	$5 \cdot 10^3$ кл/м ³
980	10140	Молибдена дисульфид(в пересчете на молибден)	-	-	-	0,1
981	10141	Моноалкиловые (C ₈ -C ₁₀) эфиры алк 2-енилянтарных (C ₁₄ -C ₁₇) кислот	-	-	-	0,02
982	1109	Монобутиловый эфир диэтиленгликоля (бутилкарбитол)	-	-	-	1,3

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
983	10643	Моногидроперфторпропилтетрафторэтиловый эфир ("Гидрид" М-100)	-	-	-	1
984	1258	Монометиладипинат (монометиловый эфир адапиновой кислоты)	-	-	-	0,05
985	10644	Монометилтерефталата амид	-	-	-	0,03
986	1850	Моно-н-пропиламин	-	-	-	0,04
987	10142	Моносилан	-	-	-	0,005
988	936	Монохлордиметиловый эфир	-	-	-	0,02
989	10143	Монохлорфенилксилитэтан	-	-	-	0,1
990	1112	Моноэтиловый эфир диэтиленгликоля (этилкарбитол)	-	-	-	1,5
991	1113	Моноэтиловый эфир резорцина	-	-	-	0,005
992	10144	Морфолиний-3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат(тиотриазазин)	-	-	-	0,3
993	2770	Моющее-дезинфицирующее средство МДС-4 (по Синтанолу ДС-10)	-	-	-	0,005
994	11513	Мягчитель АСМГ(основа:асфальтены,смолы,масла)	-	-	-	0,05
995	11666	Натриевая соль монохлоруксусной кислоты(натрия монохлорат)	0,03	0,015	2	-
996	158	Натрия сульфат	0,3	0,100	3	-
997	159	Натрия сульфит	0,3	0,100	3	-
998	160	Натрия сульфит-сульфатные соли	0,3	0,100	3	-
999	708	Нафталин	0,003	0,003	4	-
1000	709	1-Нафтил-N-метилкарбамат(севин)	-	0,002	2	-
1001	1032	β-Нафтол	0,006	0,003	2	-
1002	2303	α-Нафтахинон	0,005	0,005	1	-
1003	165	Никель,растворимые соли (в пересчете на никель)	0,002	0,0002	1	-
1004	166	Никель сернокислый(в пересчете на никель)	0,002	0,001	1	-
1005	163	Никель металлический	-	0,001	2	-
1006	164	Никеля окись(в пересчете на никель)	-	0,001	2	-
1007	2021	Нитрилы карбоновых кислот C ₁₇ -C ₂₀	0,04	-	3	-
1008	2046	Нитрилы синтетических жирных кислот фракция C ₁₀ -C ₁₉	0,005	-	4	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1009	1905	Нитробензол	0,008	0,008	2	-
1010	1906	м-Нитробромбензол	0,12	0,010	2	-
1011	1920	м-Нитрохлорбензол	0,004	0,004	2	-
1012	1921	о-Нитрохлорбензол	0,004	0,004	2	-
1013	1919	п-Нитрохлорбензол	0,004	0,004	2	-
1014	873	3-Нитро-4-хлорбензотрифтормид	0,005	-	3	-
1015	10532	N-Нитрозодиметиламин (диметилнитрозамин)	-	50нг/м ³	1	-
1016	149	Натриевая соль α,α-дихлорпропионовой кислоты (пропинат, далапон)	-	-	-	0,05
1017	220	Натриевая соль E-аминокапроновой кислоты, ацилированная высшими жирными кислотами	-	-	-	0,1
1018	148	Натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты	-	-	-	0,03
1019	10146	Натриевая соль-β- (α-феноксикарбонилфенилацетида) пенициллановой кислоты/карфециллин/	-	-	-	0,01
1020	219	Натриевые соли мепфенаминовой и изомерфенаминовой кислот	-	-	-	0,12
1021	221	Натрий кислый сернокислый гидрат	-	-	-	0,04
1022	10648	Натрия 2(пара-амино-бензолсульфамидо)-5-этил-1,3,4 тиадиазол (этазол натрия, этазол растворимый)	-	-	-	0,01
1023	10645	Натрия бензоат	-	-	-	0,05
1024	150	Натрия гидроокись(натр едкий, сода каустическая)	-	-	-	0,01
1025	10147	Натрия гидроцитрат	-	-	-	0,1
1026	154	Натрия гипохлорид	-	-	-	0,1
1027	10646	Натрия индиго-бис (сульфонат) /индигокармин кислотный синий 74/	-	-	-	0,001
1028	10966	Натрий йодид(по йоду)	-	-	-	0,03
1029	155	Натрия карбонат (сода кальцинированная)	-	-	-	0,04
1030	156	Натрия нитрит	-	-	-	0,005

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1031	10152	Натрия ортофосфат(тринатрий фосфат)	-	-	-	0,1
1032	10148	Натрия оксибутират	-	-	-	0,02
1033	222	Натрия олеат	-	-	-	1,3
1034	157	Натрия перборат(натрий надбор-нокислый)	-	-	-	0,02
1035	10149	Натрия силикат(натрий кремне-кислый)	-	-	-	0,3
1036	10647	Натрия сульфид	-	-	-	0,01
1037	10150	Натрия тетраборат(бура,тимкал) /в пересчете на бор/	-	-	-	0,02
1038	162	Натрия тиопентал(натриевая соль 5-этил-5-(метилбутил)-2-тиобарбитуровой кислоты)	-	-	-	0,01
1039	161	Натрия триполифосфат	-	-	-	0,5
1040	10151	Натрия трихлорацетат(ТХАН)	-	-	-	0,5
1041	152	Натрия хлорид(поваренная соль)	-	-	-	0,15
1042	10153	Натрия цитрат	-	-	-	0,1
1043	10967	α -Нафтиламид-S-оксинафтойная кислота/азотол АНФ/	-	-	-	0,1
1044	710	α -Нафтиламин	-	-	-	0,003
1045	1031	α -Нафтол	-	-	-	0,003
1046	10968	Неодима фторид /в пересчете на неодим/	-	-	-	0,03
1047	10969	Никотинамид /витамин РР/	-	-	-	0,01
1048	10649	Ниобота лития шихта (ниобия оксид-51%,лития оксид-49%)	-	-	-	0,1
1049	10650	Ниобий металлический	-	-	-	0,15
1050	10651	Ниобия оксид	-	-	-	0,15
1051	10154	Нистатин	-	-	-	0,05
1052	10652	Нитрил α -гидрооксиизомазляной кислоты(ацетонциангидрин, α -гидрокси изобутиронитрил)	-	-	-	0,01
1053	2048	Нитрилы синтетических жирных кислот C ₁₇ -C ₁₉	-	-	-	0,04
1054	1902	м-Нитроанилин	-	-	-	0,01
1055	1903	о-Нитроанилин	-	-	-	0,006
1056	1904	п-Нитроанилин	-	-	-	0,006
1057	1907	4-Нитро-о-ксилол	-	-	-	0,008
1058	1908	4-Нитро-м-ксилол	-	-	-	0,008
1059	1909	2-Нитро-п-ксилол	-	-	-	0,008
1060	1910	Нитрометан	-	-	-	0,1

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1061	1911	N-Нитро-N-метил-2,4,6-тринитроанилин	-	-	-	0,012
1062	1913	2-Нитропропан	-	-	-	0,1
1063	1912	Нитропарафины	-	-	-	0,25
1064	1914	п-Нитростирола оксид	-	-	-	0,02
1065	1915	м-Нитротолуол	-	-	-	0,006
1066	1916	о-Нитротолуол	-	-	-	0,008
1067	1917	п-Нитротолуол	-	-	-	0,006
1068	1033	п-Нитрофенол	-	-	-	0,003
1069	10653	п-Нитрофторбензол	-	-	-	0,008
1070	10155	N-(5-Нитро-2-фурил) аллилденаминогидантион (фурагин)	-	-	-	0,02
1071	10654	N-(5-Нитро-2-фуруриден)3-амино-2-оксазолон(фуразолон)	-	-	-	0,01
1072	10156	5-Нитрофурурол семикарбозон(фурацилин)	-	-	-	0,005
1073	10970	3-Нитро-4-хлоранилин	-	-	-	0,002
1074	518	Норборнадиен	-	-	-	0,01
1075	517	Норборнен(2,3-бицикло 2,2,1-гептен)	-	-	-	0,03
1076	326	Озон	0,16	0,030	1	-
1077	1023	2,2-Оксидиэтанол(диэтиленгликоль)	-	0,200	4	-
1078	2504	Окситетрациклин	0,01	-	2	-
1079	2505	Окситетрациклина хлоралгидрат	0,01	-	2	-
1080	874	Октафтортолуол	1,3	-	4	-
1081	169	Олово диоксид(4) (в пересчете на олово)	-	0,020	3	-
1082	168	Олово оксид(2) (в пересчете на олово)	-	0,020	3	-
1083	170	Олово сульфат (в пересчете на олово)	-	0,020	3	-
1084	171	Олово хлорид (в пересчете на олово)	0,5	0,050	3	-
1085	151	Оловянокислый натрия гидрат(в пересчете на олово)	-	0,020	3	-
1086	1716	Одорант СПМ (смесь природных меркаптанов)	-	-	-	5*10 ⁻⁵
1087	167	Окзил(хром-лигно-сульфонат)	-	-	-	1
1088	10655	о-Оксибензамид	-	-	-	0,01

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1089	10656	п-Оксибензойной кислоты метиловый эфир	-	-	-	0,05
1090	1322	4-Окси-3-метоксибензальдегид(ванилин)	-	-	-	0,03
1091	10971	α -Оксинафтойная кислота	-	-	-	0,01
1092	10972	Оксиэтилкрахмал	-	-	-	0,1
1093	10180	N-(β -оксиэтил)пиперазин	-	-	-	0,02
1094	10157	Оксиэтилцелюлоза	-	-	-	0,1
1095	10657	1-Октадеканол (стеариловый спирт)	-	-	-	0,1
1096	1717	Олефинсульфо кислота из внутренних олефинов C ₁₅ -C ₁₈	-	-	-	0,3
1097	1719	Олефинсульфонаты на основе внутренних олефинов C ₁₅ -C ₁₈	-	-	-	0,1
1098	1718	Олефинсульфонаты натрия C ₁₂ -C ₁₄	-	-	-	0,01
1099	519	Олефины фракций C ₁₅ -C ₁₈	-	-	-	0,07
1100	11588	Отработанные газы бензиновых двигателей внутреннего сгорания (в пересчете на оксид углерода)	-	-	-	0,1
1101	10181	пара-Ацетаминофенол(парацетамол)	-	0,04	4	-
1102	11641	Парахлорфенол	0,003	0,0015	2	-
1103	173	Парамолибдат аммония (в пересчете на молибден)	-	0,1	3	-
1104	879	Перфторгептан	90	-	4	-
1105	2506	Пенициллин	0,05	0,0025	3	-
1106	520	Пентадиен-1,3(пиперилен)	0,5	-	3	-
1107	405	Пентан	100	25	4	-
1108	875	Пентафторбензол	1,2	0,1	3	-
1109	1035	Пентафторфенол	0,8	-	4	-
1110	10533	Перметрин	0,07	0,02	3	-
1111	1233	Перметриновой кислоты метиловый эфир	0,08	-	4	-
1112	880	Перфтороктан	90	-	4	-
1113	10534	Пивалоилпировиноградной кислоты метиловый эфир	0,1	-	3	-
1114	1234	Пивалоиллуксусный эфир	0,2	-	3	-
1115	2418	Пиридин	0,08	0,08	2	-
1116	1607	Поли-2,6-диметил-1,4 фениленоксид (полифениленоксид)	0,5	0,15	4	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1117	2203	Полихлорпинен(смесь хлорированных бициклических соединений)	0,005	0,005	2	-
1118	817	Пропил бромистый(1-бромпропан)	0,030	0,01	2	-
1119	521	Пропилен	3,000	3	3	-
1120	1608	Пропилена окись	0,080	-	1	-
1121	1235	Пропиловый эфир валериановой кислоты(пропилвалерат)	0,030	-	3	-
1122	1238	Пропилосый эфир уксусной кислоты(пропилацетат)	0,100	-	4	-
1123	10368	Пыль асбестосодержащая(с содержанием хризотиласбеста до 10%) по асбесту	-	0,06 волокон в 1мл воздуха	1	-
1124	10417	Пыль зерновая	0,200	0,03	3	-
1125	210	Пыль калимагнезии(калимаг-40)	0,500	0,15	3	-
1126	10535	Пыль каинита	0,500	0,1	3	-
1127	2907	Пыль неорганическая содержащая двуокись кремния в % - выше 70(динас и др.)	0,150	0,05	3	-
1128	2908	70-20(шамот,цемент и др.)	0,300	0,1	3	-
1129	2909	ниже 20 (доломит и др.)	0,500	0,15	3	-
1130	10536	Пыль полиметаллическая свинцово-цинкового производства(с содержанием свинца до 1%)	-	0,0001	1	-
1131	2917	Пыль хлопковая	0,200	0,05	3	-
1132	2918	Пыль цементного производства(с содержанием оксида кальция более 60% и диоксида кремния более 20%)	-	0,02	3	-
1133	11640	Папаверина гидрохлорид(6,7-диметокси-1-(3,4-диметоксибензил)-изохинолина гидрохлорид)	-	-	-	0,01
1134	11511	Присадка "Импрол" (основа: полиизобутилен,минеральное масло И-20 и др.)	-	-	-	0,05

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1135	11505	Присадка"МАСМА-1604"(основа:моноалкилфенолы на основе тримеров пропилена,гидроокись кальция,масло индус-триальное)	-	-	-	0,04
1136	11512	Присадка"МАСМА-1605"(основа:осеренный алкифенол,карбонат кальция,алкилсалицилат кальция,минеральное масло И-20 и др.)	-	-	-	0,04
1137	11488	Присадка"Фриктол-МЦ"(основа:диалкилдитиофосфорные кислоты,триоксид молибдена,оксид цинка,масло ЧА-12,алкилфенол)	-	-	-	0,3
1138	11642	Присадка сульфофенатная"СФ-200"(основа:смесь масла минерального с алкисульфонатом кальция и карбонатом кальция)	-	-	-	0,05
1139	10304	Пропан	-	-	-	65
1140	2606	Пектиназа грибная	-	-	-	0,04
1141	10159	Пентаметиленмин(пиперидин)	-	-	-	0,01
1142	876	Пентахлорбензол	-	-	-	0,003
1143	877	Пентахлорнитробензол	-	-	-	0,01
1144	10658	Пентахлорпропан	-	-	-	0,03
1145	1036	Пентахлорфенол	-	-	-	0,02
1146	3007	Перлит	-	-	-	0,05
1147	10659	Пероксиды фракций жирных кислот C ₇ -C ₉	-	-	-	0,15
1148	10660	Перфторбутены (смесь изомеров)	-	-	-	0,1
1149	10661	Перфторпеларгоновой кислоты моноэтаноламид	-	-	-	0,001
1150	10662	Перфторпропилперфторвиниловый эфир(М-100)	-	-	-	1
1151	10663	α -Перфторпропокси перфторпропионовой кислоты фторангидрид (димер оксида перфторпропилена) /по фтористому водороду/	-	-	-	0,3
1152	10664	α -(β -Перфторпропокси) β -трифторметилперфторэтоксиперфторпропионовой кислоты фторангидрид (тример оксида перфторпропилена) /по фтористому водороду/	-	-	-	0,5

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1153	881	Перхлорметилмеркаптан (перхлорметантол, тиокарбонилтетрахлорид)	-	-	-	0,003
1154	2417	Пиперазин	-	-	-	0,01
1155	10160	Пиперазина адипинат	-	-	-	0,05
1156	10665	Пиперидина 1,2,2,6,6-пентаметил паратолуол-сульфонат(пирилен)	-	-	-	0,003
1157	10666	Пирен	-	-	-	0,001
1158	10973	α -(2-Пирролидон-1-ил)ацетамид /пирацетам/	-	-	-	0,05
1159	1543	Пиромеллитовый диагидрид	-	-	-	0,03
1160	223	цис-Платина	-	-	-	0,0001
1161	10161	Полиакриламид катионный АК-617	-	-	-	0,25
1162	10162	Полиакриламид анионный АК-618	-	-	-	0,25
1163	1853	Полиамин Т	-	-	-	0,03
1164	10279	Поливинилбутираль	-	-	-	0,1
1165	2024	Поли-(N-гидпроксиэтилуридо) фенилметан (М-42)	-	-	-	0,05
1166	2023	Поли-/N-бис-(гидпроксиэтил)уреидо/фенилметан (ЭМ-30)	-	-	-	0,05
1167	2026	Полиизоцианат	-	-	-	0,02
1168	633	Поликарбонат(поли-2,2-(4,4 фенокси)-пропанкарбонат)	-	-	-	0,2
1169	10974	Полиметилсилоксановая жидкость ЛМС-400(по тетраэтоксисилану)	-	-	-	0,1
1170	11643	Полимиксин-М	-	-	-	0,01
1171	10975	Полисорб-1(сополимер стирола с 2 % п-дивинилбензола)	-	-	-	0,1
1172	2027	Поли-/N-бис-(триметилсилоксиэтил)-уреидо/фенилметан (ДЭМ-31)	-	-	-	0,05
1173	2220	Полихлоркамфен	-	-	-	0,007
1174	406	Полиэтилен	-	-	-	0,1
1175	10163	Полиэтиленгликоли: ПЭГ-400,ПЭГ-6000	-	-	-	0,15
1176	1854	Полиэтиленполиамин	-	-	-	0,01
1177	1544	Полиэтилентерефталат	-	-	-	0,05
1178	10164	Прегнадиен-1,4-триол II β ,17 α ,21дион-3,20(преднизолон)	-	-	-	1E-05
1179	2771	Присадка "Микс"(по дисульфиду изобутилена)	-	-	-	0,1

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1180	10165	Присадка Необас (алкилсалицилат бария на олигомерах этилена) /по алкилфенолу/	-	-	-	0,01
1181	10166	Присадка С-5а (олигоизобутинил-сукцимид диэтилентриамина в масле индустриальном)	-	-	-	0,1
1182	10976	Присадка"Фосфоксит-7"(по три-этаноламину)	-	-	-	0,04
1183	2772	Присадка Фриктол	-	-	-	0,05
1184	10977	Присадка "Борин", "Масма-1602"(по алкилфенолам)	-	-	-	0,01
1185	10978	Присадка "Гидропол-200", "Пропинол Б-400" (по окиси пропилена)	-	-	-	0,02
1186	1545	Пролин. оксипролин	-	-	-	0,7
1187	1034	Пропандиол-1,2(пропиленгликоль)	-	-	-	0,03
1188	10667	n-Пропантиол(пропилмеркаптан)	-	-	-	0,0001
1189	10167	1,2,3-Пропантриол(глицерин)	-	-	-	0,1
1190	407	Пропилена тримеры	-	-	-	0,05
1191	10979	Пропиленгликолькарбонат	-	-	-	0,07
1192	10980	Пропилена тетрамер (изододецилен)	-	-	-	1,5
1193	1720	Пропилмеркаптан	-	-	-	$5 \cdot 10^{-5}$
1194	1236	Пропиловый эфир масляной кислоты (пропилбутират)	-	-	-	0,05
1195	10168	Пропиловый эфир 4-оксибензойной(салициловой)кислоты /пипазол/	-	-	-	0,1
1196	1237	Пропиловый эфир пропионовой кислоты (пропилпропионат)	-	-	-	0,5
1197	2122	S-Пропил-о-фенилоэтилтиофосфат (гетеро-фос)	-	-	-	0,0002
1198	10182	Протаргол(в пересчете на серебро)	-	-	-	0,01
1199	3020	Протеаза щелочная	-	-	-	0,01
1200	10981	Пылегаситель ВПП-3	-	-	-	0,005
1201	10431	Пыль абразивно-металлическая (SiO ₂ ,CaO,Cr ₂ O ₃ ,Fe ₂ O ₃ ,Al ₂ O ₃)	-	-	-	0,4
1202	10292	Пыль абразивная (корунд белый монокорунд)	-	-	-	0,04

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1203	11593	Пыль агломерационно-доменного производства	-	-	-	0,15
1204	10984	Пыль аминопластов	-	-	-	0,04
1205	10982	Пыль акрилонитролбутадиен стирольных пластиков (АБС-2020 ТУ 6-05 10-57-84)	-	-	-	0,03
1206	10983	Пыль аллюмосиликатов (цеолиты природные немодифицированные)	-	-	-	0,02
1207	11236	Пыль ампиокса	-	-	-	0,005
1208	11252	Пыль антрацита (каменный уголь)	-	-	-	0,11
1209	2905	Пыль аэрозолеобразующих взрывоподавляющих (по хлориду натрия)	-	-	-	0,1
1210	11155	Пыль бумажная	-	-	-	0,1
1211	10784	Пыль бурого угля	-	-	-	0,13
1212	11234	Пыль бициллина-5 (смесь новокаиновой соли бензилпенициллина и бициллина-1)	-	-	-	0,01
1213	10453	Пыль винипласта-90	-	-	-	0,01
1214	10293	Пыль древесная	-	-	-	0,1
1215	10169	Пыль инден-кумароновой смолы (ИКС)	-	-	-	0,01
1216	10669	Пыль желатина	-	-	-	0,15
1217	2914	Пыль (неорганическая) гипсового вяжущего из фосфогипса с цементом	-	-	-	0,5
1218	10416	Пыль каменноугольного кокса	-	-	-	0,1
1219	11527	Пыль какао	-	-	-	0,06
1220	2919	Пыль капрона	-	-	-	0,05
1221	10439	Пыль кварцевая	-	-	-	0,02
1222	2910	Пыль клея карбамидного сухого	-	-	-	0,06
1223	2911	Пыль комбикормовая (в пересчете на белок)	-	-	-	0,01
1224	10671	Пыль композиционного полимерного носителя ВФС 42-1840-88 (интерполимерный комплекс эквиволярных количеств полиметакриловой кислоты и полиэтиленоксида 4000)	-	-	-	0,1
1225	2912	Пыль костной муки (в пересчете на белок)	-	-	-	0,01
1226	10355	Пыль крахмала	-	-	-	0,1

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1227	10361	Пыль муки	-	-	-	0,06
1228	10170	Пыль латуни (в пересчете на медь)	-	-	-	0,003
1229	2920	Пыль меховая(шерстяная,пуховая)	-	-	-	0,03
1230	2913	Пыль мясокостной муки (в пересчете на белок)	-	-	-	0,01
1231	10414	Пыль металлическая (легирующих сталей)	-	-	-	0,1
1232	10672	Пыль нитрона(ТУ 6-06-0281-90)	-	-	-	0,02
1233	11235	Пыль новоцина	-	-	-	0,01
1234	10673	Пыль оптического отбеливателя Белофор КД-2	-	-	-	0,05
1235	10171	Пыль н-парафинов,церезинов	-	-	-	0,6
1236	10985	Пыль пемоксоли	-	-	-	0,03
1237	10986	Пыль пемолюкса	-	-	-	0,02
1238	11263	Пыль пенополиуретана	-	-	-	0,13
1239	10172	Пыль полиамида	-	-	-	0,5
1240	10674	Пыль поливинилпирролидона	-	-	-	0,15
1241	2921	Пыль поливинилхлорида	-	-	-	0,1
1242	10987	Пыль полиметилметакрилата	-	-	-	0,1
1243	2922	Пыль полипропилена	-	-	-	0,1
1244	10173	Пыль поли стирола	-	-	-	0,35
1245	10174	Пыль полисульфонов	-	-	-	0,3
1246	11145	Пыль продуктов углеобогащения	-	-	-	0,15
1247	10400	Пыль резиновая	-	-	-	0,1
1248	10363	Пыль сахара(сахарозы)	-	-	-	0,1
1249	11523	Пыль семян подсолнуха	-	-	-	0,11
1250	11525	Пыль семян сои	-	-	-	0,05
1251	10675	Пыль слоистого эпоксидного углепластика	-	-	-	0,02
1252	2915	Пыль стекловолокна	-	-	-	0,06
1253	2916	Пыль стеклопластика	-	-	-	0,06
1254	10676	Пыль сульфанола НП-1	-	-	-	0,03
1255	10677	Пыль сульфанола НП-3	-	-	-	0,03
1256	10364	Пыль сухого свекловичного жома	-	-	-	0,06
1257	10175	Пыль сушеного панциря креветки	-	-	-	0,0001
1258	10367	Пыль табачная	-	-	-	0,035
1259	10428	Пыль текстолита	-	-	-	0,04
1260	11114	Пыль торфа	-	-	-	0,11

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1261	10176	Пыль углеродных волокнистых материалов на основе полиакрилонитриловых волокон(по акрилонитрилу)	-	-	-	0,03
1262	10177	Пыль углеродных волокнистых материалов на основе гидратцеллюлозных волокон	-	-	-	0,05
1263	10835	Пыль углеродная(каменный уголь)	-	-	-	0,03
1264	11253	Пыль угольного концентрата (каменный уголь)	-	-	-	0,11
1265	10178	Пыль фенолформальдегидной смолы резольного типа	-	-	-	0,04
1266	10678	Пыль фенопластов резольного типа (Э2-330-02,У2-301-07)	-	-	-	0,05
1267	10179	Пыль хлорированного натурального каучука	-	-	-	0,02
1268	10670	Пыль хромово-цинкового катализатора(Катализатор К-16)	-	-	-	0,01
1269	11518	Пыль шелухи подсолнуха	-	-	-	0,14
1270	11524	Пыль шрота подсолнуха	-	-	-	0,11
1271	11526	Пыль шрота сои	-	-	-	0,05
1272	11264	Пыль шихты парфюмерного стекла	-	-	-	0,05
1273	10821	Пыль этрола	-	-	-	0,13
1274	10988	Пыль яиц зерновой моли,трихограмм и пыльцы бабочек зерновой моли(в пересчете на белок)	-	-	-	0,001
1275	2737	Растворитель ацетатно-кожевенный(АКРО) /по этанолу/	0,5	-	3	-
1276	2738	Растворитель бутилформиатный (БЭФ) /по сумме ацетатов/	0,3	-	3	-
1277	10183	Растворитель древесно-спиртовый марки А(ацетоноэфирный)	0,12	0,12 Контроль по ацетону	4	-
1278	10184	Растворитель древесно-спиртовый марки Э(эфирно-ацетоновый)/контроль по ацетону/	0,07	0,07 Контроль по ацетону	4	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1279	617	Растворитель мебельный (АМР-3) /контроль по толуолу/	0,09	0,09 Контроль по ацетону	3	-
1280	179	Ртуты окись желтая (в пересчете на ртуть)	-	0,0003	1	-
1281	178	Ртуты окись красная (в пересчете на ртуть)	-	0,0003	1	-
1282	174	Ртуть азотнокислая закисная вод- ная (в пересчете на ртуть)	-	0,0003	1	-
1283	175	Ртуть азотнокислая окисная вод- ная (в пересчете на ртуть)	-	0,0003	1	-
1284	176	Ртуть амидохлорная(в пересчете на ртуть)	-	0,0003	1	-
1285	177	Ртуть двуйодистая (в пересчете на ртуть)	-	0,0003	1	-
1286	183	Ртуть металлическая	-	0,0003	1	-
1287	180	Ртуть уксуснокислая(в пересчете на ртуть)	-	0,0003	1	-
1288	181	Ртуть хлориская(в пересчете на ртуть)/каломель/	-	0,0003	1	-
1289	182	Ртуть хлорная (в пересчете на ртуть)/сулема/	-	0,0003	1	-
1290	11500	Растворитель красок "РПК- 230П"(основа:жидкие парафины- смесь n-алканов C ₁₁ -C ₁₇)	-	-	-	1
1291	10989	Раунатин	-	-	-	0,004
1292	10991	Рифампицин	-	-	-	0,001
1293	10186	Растворители РПК-240,РПК- 280(по предельным углеводоро- дам C ₁₂ -C ₁₉)	-	-	-	1
1294	10187	Реагент антихлорозный из гидро- лизного лигнина	-	-	-	2
1295	3008	Реагент СОП-83	-	-	-	0,5
1296	10185	Реагент лилафлот OS-700 С (в пе- ресчете на алифатические амины)	-	-	-	0,003
1297	10188	Ревизицилин(по рифампицину)	-	-	-	0,001
1298	11644	Ремантадин	-	-	-	0,005
1299	10679	Рибонуклеиновой кислоты гидро- лизат	-	-	-	0,1
1300	224	Ртуты бромид	-	-	-	0,0003

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1301	225	Ртуты роданид	-	-	-	0,0003
1302	226	Ртуты сульфат(I)	-	-	-	0,0003
1303	227	Ртуты сульфат(II)	-	-	-	0,0003
1304	10680	Рутения оксид	-	-	-	0,03
1305	328	Сажа	0,150	0,05	3	-
1306	184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,001	0,0003	1	-
1307	185	Свинец сернистый (в пересчете на свинец)	-	0,0017	1	-
1308	333	Сероводород	0,008	-	2	-
1309	334	Сероуглерод	0,03	0,005	2	-
1310	329	Селена двуокись (в пересчете на селен)	0,1 мкг/м ³	0,05 мкг/м ³	1	-
1311	2742	Синтетические моющие средства типа "Кристалл"на основе алкилсульфата натрия	0,04	0,01 контроль по алкилсульфату натрия	2	-
1312	2748	Скипидар	2	1	4	-
1313	2749	Смесь постоянного состава на основе дибутилфенилфосфата 93% (НГК-4)	0,01	0,005	2	-
1314	10537	Смесь транс-транс-транс-циклододекатетраена-1,5,9 и транс-транс-цис-циклододекатетраена-1,5,9	0,0035	-	4	-
1315	2743	Смола легкая высокоскоростного пиролиза бурых углей:-по суммарному органическому углероду	0,2	-	2	-
1316	10822	Смола легкая высокоскоростного пиролиза бурых углей:-по фенолам	0,004	-	2	-
1317	1039	Спирт амиловый	0,01	0,01	3	-
1318	1041	Спирт бензиловый	0,16	-	4	-
1319	1042	Спирт бутиловый	0,1	0,1	3	-
1320	1043	Спирт гексиловый	0,8	0,2	3	-
1321	1044	Спирт 1,1- дигидроперфторамиловый	0,3	-	3	-
1322	1045	Спирт 1,1- дигидроперфторгептиловый	0,1	-	3	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1323	1048	Спирт изобутиловый	0,1	0,1	4	-
1324	1050	Спирт изооктиловый (2-этил-гексанол)	0,15	0,15	4	-
1325	1051	Спирт изопропиловый	0,6	0,6	3	-
1326	1052	Спирт метиловый	1	0,5	3	-
1327	1053	Спирт октиловый	0,6	0,2	3	-
1328	1054	Спирт пропиловый	0,3	0,3	3	-
1329	10538	Спирт фурфуриловый	0,1	0,05	3	-
1330	1061	Спирт этиловый	5	5	4	-
1331	620	Стирол	0,04	0,002	2	-
1332	11645	Сульфат аммония-алюминия	-	0,006	4	-
1333	11646	Сульфат калия-алюминия	-	0,006	4	-
1334	190	Сурьмы трехокись (3)(в пересчете на сурьму)	-	0,02	3	-
1335	189	Сурьмы пятисернистая (5)(в пересчете на сурьму)	-	0,02	3	-
1336	10992	Сахарол	-	-	-	0,1
1337	10681	Свинца стеарат(в пересчете на свинец)	-	-	-	0,0003
1338	10189	Селен аморфный	-	-	-	0,05
1339	10682	Сенадексин	-	-	-	0,15
1340	331	Сераэлементарная	-	-	-	0,07
1341	10683	Серебра стеарат(в пересчете на серебро)	-	-	-	0,005
1342	1550	Серин	-	-	-	0,7
1343	10190	Серы гексафторид	-	-	-	0,001
1344	332	Серы хлорид	-	-	-	0,01
1345	10191	Синтанол АЦСЭ-12 (по эфирам оксиэтилированных спиртов)	-	-	-	0,004
1346	2747	Синтанол ДС-10(смесь фракций спиртов C ₁₀ -C ₂₀ и оксида этилена)	-	-	-	0,005
1347	10994	Синтетическое моющее средство "Бис С"	-	-	-	0,01
1348	2744	Синтетическое моющее средство типа "Лотос"	-	-	-	0,03
1349	2745	Синтетическое моющее средство типа "Ока"	-	-	-	0,01
1350	2746	Синтетическое моющее средство типа "Эра"	-	-	-	0,03
1351	10993	Синтетическое моющее средство типа "Бриз", "Вихрь", "Лотос-автомат", "Юга"	-	-	-	0,03

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1352	10192	Синэстрол	-	-	-	0,0001
1353	10684	Скандия оксид	-	-	-	0,04
1354	2773	Смазка Алюмол	-	-	-	0,05
1355	10995	Смазка "Бутол"(по пропинолу)	-	-	-	0,02
1356	2774	Смазка Геол-1	-	-	-	0,05
1357	10997	Смазка "Игнол"(по хлору)	-	-	-	0,03
1358	2775	Смазки ЛКС (тестильная, металлургическая)	-	-	-	0,05
1359	2776	Смазка Полимол Ф	-	-	-	0,05
1360	2777	Смазка Укринол 211-М	-	-	-	0,05
1361	2778	Смазка Укринол 215	-	-	-	0,05
1362	2779	Смазка Укринол 214	-	-	-	1
1363	10996	Смазка "Дитор", "Ринол", "Фарина"(по маслу минеральному)	-	-	-	0,05
1364	10193	Смазки технологические: Зимол, Литас, Литол-24, Трансол-100, Трансол-200, Укринол-212, Униол, Шрус-4, Северянка	-	-	-	0,05
1365	11508	Смазка "Литвол"(основа:нафтеное масло, петролатум, полиизобутилен, и др.)	-	-	-	0,05
1366	10194	Смазочно-охлаждающая жидкость "Авитол"(по синтанолу)	-	-	-	0,01
1367	10998	Смазочно-охлаждающая жидкость "Аквол-18"(по триэтаноламину)	-	-	-	0,04
1368	11494	Смазочно-охлаждающая жидкость "Авитол-2"(основа:масло рапсовое,масло индустриальное, триэтаноламин, гидроксид калия, неионогенный эмульгатор)	-	-	-	0,04
1369	11507	Смазочно-охлаждающая жидкость "Аквол-2М"(основа:индустриальное масло с серой, Укринол-216, калиевотриэтанолминовое мыло, хлорпарафин и др.)	-	-	-	0,04
1370	11493	Смазочно-охлаждающая жидкость БУС-1(основа: триэтаноламин, терефталевая кислота, гидропол, КОН, СЖК, вода)	-	-	-	0,04

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1371	11499	Смазочно-охлаждающая жидкость "Версал"(основа:масло индустриальное,продукты взаимодействия СЖК с триэтаноламином,триэтаноламин и др.)	-	-	-	0,04
1372	11497	Смазочно-охлаждающая жидкость "Галол-1"(основа:технологическая смазка "Укринол-216",индустриальная смазка,триэтаноламин и др.)	-	-	-	0,04
1373	11495	Смазочно-охлаждающая жидкость "Галол-2"(основа:масло индустриальное,технологическая смазка "Укринол-216",триэтаноламин и др.)	-	-	-	0,04
1374	10999	Смазочно-охлаждающая жидкость ОСМ-А	-	-	-	0,05
1375	11509	Смазочно-охлаждающая жидкость "Магнитол"(основа:масло индустриальное,триэтаноламин,кислота масляная,масло талловое и др.)	-	-	-	0,04
1376	11502	Смазочно-охлаждающая жидкость "Мирол"(основа:продукт взаимодействия триэтаноламина с СЖК, триэтоламин,минеральное масло и др.)	-	-	-	0,04
1377	11491	Смазочно-охлаждающая жидкость "МР-10М"(основа:нафтенное масло,сложный эфир жирных синтетических кислот C ₁₀ -C ₁₆)	-	-	-	0,05
1378	11496	Смазочно-охлаждающая жидкость "Сумирол" (основа:сульфонаты натрия,сульфат натрия,органические растворители-бутанолы,изопропанол, гидроокись натрия)	-	-	-	0,06

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1379	11498	Смазочно-охлаждающая жидкость "Укринол-21" (основа: трансформаторное и промышленное масло, сера, жир животный или растительный, присадка С-150, "Днипрол", "Фосан" и др.)	-	-	-	0,05
1380	10685	Смесь альфа и бета ионов (бета-ион технический)	-	-	-	0,01
1381	10196	Смесь 2,4-Д-аминной соли и 2,3,6-трихлорбензойной кислоты в соотношении 10:1 (амидин)	-	-	-	0,0003
1382	10195	Смесь бромистых солей N-алкилпиридиния	-	-	-	0,3
1383	188	Смесь водо- и плохорастворимых в воде соединений ртути: сулема, каломель, азотнокислая, окисная и закисная, окиси красная и желтая, уксусная, амидохлорная, двуйодистая (в пересчете на ртуть)	-	-	-	0,001
1384	186	Смесь водорастворимых соединений ртути: сулема, уксуснокислая, азотнокислая, окисная и закисная ртуть (в пересчете на ртуть)	-	-	-	0,0008
1385	10197	Смесь диметиламинных солей 2,3,6-трихлорбензойной кислоты (полидим)	-	-	-	0,01
1386	1037	Смесь изомеров спиртов C ₇ -C ₁₁	-	-	-	0,1
1387	10198	Смесь карбоновых кислот C ₁ -C ₆ (по муравьиной кислоте)	-	-	-	0,2
1388	11000	Смесь кубовых остатков тетрафторэтилена (по тетрафторэтилену)	-	-	-	0,01
1389	11001	Смесь пальмитиновой 40%, олеиновой 15%, стеариновой 45% кислот (жир животный специальный)/по стеариновой кислоте/	-	-	-	0,2

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1390	187	Смесь плохорастворимых в воде соединений ртути:двуйодистая,амидохлорная,окси красная и желтая,хлористая ртуть(в пересчете на ртуть)	-	-	-	0,0009
1391	2780	Смола(СТУ-3)	-	-	-	0,024
1392	2750	Сольвент нефтя	-	-	-	0,2
1393	2923	Сополимер метилакрилата,бутилакрилата и стирола (лакрис 25 т)	-	-	-	0,1
1394	2924	Сополимер метилакрилата и метакриловой кислоты(лакрис 20)	-	-	-	0,05
1395	2925	Сополимер метакриловой кислоты и метилметарилата	-	-	-	0,05
1396	10687	Сополимер поливинилхлорида с нитрилом акриловой кислоты	-	-	-	0,1
1397	11002	Сополимер формальдегида с диоксаланом(СДФ)	-	-	-	0,1
1398	10199	Сополимеры и полимеры на основе акриловых и метакриловых мономеров(лакрис,АТМ,М-90 и др.)	-	-	-	0,1
1399	11003	Сорбит Д (гекситол)	-	-	-	0,1
1400	10688	Сорбиталь 20(смесь полиэтиленгликолевых эфиров монодистеаратов ангидросорбитов)	-	-	-	3
1401	11004	L-Сорбоза	-	-	-	0,1
1402	1038	Спирт аллиловый	-	-	-	0,02
1403	10686	Спирт 2-аллилоксиэтиловый (2-аллилоксиэтанол)	-	-	-	0,05
1404	1040	Спирт γ-ацетопропиловый	-	-	-	0,07
1405	1046	Спирт диацетоновый	-	-	-	0,3
1406	1047	Спирт α, α-диметилбензиловый(диметилфенилкарбинол)	-	-	-	0,06
1407	1049	Спирт изогексиловый(метилизобутилкарбинол)	-	-	-	0,07
1408	11005	Спирт изодециловый	-	-	-	0,01
1409	1081	Спирт поливиниловый	-	-	-	0,1
1410	1055	Спирт тетрагидрофуриловый	-	-	-	0,1
1411	1057	Спирт тригидроперфторамиловый	-	-	-	0,05
1412	1056	Спирт тригидроперфторгептиловый	-	-	-	0,05
1413	11006	Спирт 3-феноксibenзиловый	-	-	-	0,05

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1414	1082	Спирт α -фенилэтиловый	-	-	-	0,14
1415	1058	Спирт β -фенилэтиловый(фенилэтанол)	-	-	-	0,1
1416	1059	Спирт фуриловый	-	-	-	0,01
1417	1060	Спирт эпигидриновый (глицидол)	-	-	-	0,04
1418	2781	Стеарин	-	-	-	0,2
1419	10200	Стиралацетат(метилфенилкарбониллацетат)	-	-	-	0,4
1420	11007	Стирилкарбинол(спирт коричный)	-	-	-	0,01
1421	10201	Стирола окись	-	-	-	0,03
1422	2511	Стрептомицина сульфат	-	-	-	0,005
1423	10202	Стрептомицина хлоркальциевый комплекс	-	-	-	0,005
1424	10203	Стронция карбонат	-	-	-	0,05
1425	10204	Сульгин(п-аминобензолсульфолгуанидин)	-	-	-	0,01
1426	335	Сульсен	-	-	-	0,005
1427	10205	Сульфанен(по феноксиметилпенициллину)	-	-	-	0,05
1428	10689	Сульфацилпиридазин	-	-	-	0,005
1429	10690	Сульфомонометаксин	-	-	-	0,005
1430	1721	Сульфоэтоксилаты натрия C ₁₀ -C ₁₃	-	-	-	0,02
1431	336	Сурьма	-	-	-	0,01
1432	191	Таллия карбонат(в пересчете на таллий)	-	0,0004	1	-
1433	193	Теллура двуокись(в пересчете на теллур)	-	0,5 мкг/м ³	1	-
1434	2751	Термостойкая прядильная эмульсия (Тепрэм)	0,002	Контроль по сумме альдегидов, окиси этилена	3	-
1435	2419	Тетрагидрофуран	0,2	0,2	4	-
1436	10539	2,2,6,6-Тетраметил-4оксопиперидин (триацетонамин)	0,06	0,03	3	-
1437	1722	Тетраметилтиурамдисульфид (тиурам Д, ТМТД)	0,05	0,02	3	-
1438	10540	2,2,6,6-Тетраметилпиперидинамид 2,2,6,6 тетраметилпиперидиновой кислоты(диацетам 5)	0,15	0,05	3	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1439	883	Тетрафторэтилен	6	0,500	4	-
1440	2025	3-Тетрафторэтоксифенолмочевина (томилон, тетрафлурон)	0,6	0,060	3	-
1441	884	Тетрахлорпропен	0,07	0,040	2	-
1442	885	1,1,2,2-Тетрахлорэтан	0,06	-	4	-
1443	882	Тетрахлорэтилен(перхлорэтилен)	0,5	0,060	2	-
1444	2507	Тетрациклин	0,01	0,006	2	-
1445	1723	Тетраэтилтиурамдисульфид (Тиурам Е)	-	0,030	3	-
1446	2029	1,2,3-Гиadiaзонил-5-N фенилмочевина (дропп)	0,5	0,200	4	-
1447	2420	Тиофен (тиофуран)	0,6	-	4	-
1448	2031	Толуилендиизоционат	0,05	0,020	1	-
1449	1229	п-Толуилиловой кислоты метиловый эфир	0,007	-	3	-
1450	621	Толуол	0,6	0,600	3	-
1451	2432	1,2,4-Триазол	0,1	0,050	3	-
1452	10541	2,4,6-Триамино-симитриазин (меламин, циануртриамид)	0,02	0,010	2	-
1453	890	Трибромметан(бромформ)	-	0,050	3	-
1454	889	1,1,3-Трибромпропан (пропилен-трибромид)	0,015	0,005	2	-
1455	1066	2,4,6-Трибромфенол	0,04	-	2	-
1456	2103	S,S,S-Трибутилтретиофосфат (бутифос)	0,01	0,010	2	-
1457	1063	1,1,5-Тригидрооктафторпентанол (ТС-η=2)	1	0,050	4	-
1458	1064	1,1,3-Тригидрооктафторпропанол(ТС-η=1)	1	0,050	4	-
1459	1069	Трикрезол (смесь изомеров: орто, мета, пара)	0,005	0,005	2	-
1460	1862	Триметиламин	0,15	-	4	-
1461	626	1,2,4-Триметилбензол (псевдокумол)	0,04	0,015	2	-
1462	10543	Трипропиламин	0,4	0,250	3	-
1463	2032	N-(3-Трифторметилфенил)N,N диметилмочевина(которан)	-	0,050	3	-
1464	1324	Трихлорацетальдегид	0,03	-	3	-
1465	898	Трихлорметан(хлороформ)	0,1	0,030	2	-
1466	903	1,2,3-Трихлорпропан	-	0,050	3	-
1467	899	1,1,1-Трихлорэтан (метилхлороформ)	2	0,200	4	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1468	902	Трихлорэтилен	4	1	3	-
1469	901	Трихлофторметан(фреон 11)	100	10	4	-
1470	1863	Триэтиламин	0,14	0,14	3	-
1471	11008	Таллия иодид(в пересчете на таллий)	-	-	-	0,0004
1472	10207	Талловый пек	-	-	-	0,5
1473	10691	Танацехол (танафлон)	-	-	-	0,05
1474	11009	Тантал	-	-	-	0,15
1475	10208	Теофедрин(по амидопирину)	-	-	-	0,003
1476	2782	Теплоноситель ароматизированный АМТ-300	-	-	-	0,05
1477	3010	Терлон (арамид)	-	-	-	0,1
1478	10209	η-Терфенил	-	-	-	0,05
1479	11010	α-Терпенилацетат	-	-	-	0,05
1480	2205	Терпингидрат	-	-	-	0,5
1481	2206	Терпинеол(γ-ментен-1-ол-8)	-	-	-	0,0003
1482	937	Тетрабромдифенилолпропан	-	-	-	0,1
1483	10692	Тетрабутоксититан (бутиловый эфир о-титановой кислоты-продукты гидролиза по бутанолу)	-	-	-	0,1
1484	1323	1,2,5,6-Тетрагидробензальдегид	-	-	-	0,01
1485	712	Тетрагидроинден(3а,4,7,7а-тетрагидро-1-н-инден)	-	-	-	0,01
1486	713	Тетрагидронафталин(тетралин)	-	-	-	0,04
1487	10210	2-Тетрагидрофуранон(γ-бутиролактон)	-	-	-	0,025
1488	3011	α-Тетралон	-	-	-	0,003
1489	622	1,2,4,5-Тетраметилбензол	-	-	-	0,01
1490	2421	Тетраметиленимин(пирролидин)	-	-	-	0,005
1491	2123	0,0,0,0-Тетраметил-0,0тиоди-п-фенилентиофосфат(абат)	-	-	-	0,01
1492	10211	2,4,6,8-Тетраметил-2,4,6,8 тетраазабицикло-(3,3,3) октадион-3,7(мебикар)	-	-	-	0,05
1493	3012	Тетран-5	-	-	-	0,05
1494	3013	Тетран-6	-	-	-	0,02
1495	3014	Тетран-7	-	-	-	0,04
1496	3015	Тетран двухкомпонентный	-	-	-	0,06
1497	3016	Тетран четырехкомпонентный	-	-	-	0,06
1498	10693	Тетрафтордибромэтан(хладон 114 В2)	-	-	-	5

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1499	938	1,1,1,2-Тетрафторэтан (фреон-134-а)	-	-	-	2,5
1500	886	1,2,4,5-Тетрахлорбензол	-	-	-	0,13
1501	11011	Тетрахлорпропан	-	-	-	0,01
1502	10212	Тетрахлортерефталевой кислоты диметиловый эфир(дактал)	-	-	-	0,002
1503	2422	3,4,5,6-Тетрахлор-2-трихлорметилпириндин(гептахлорпиколин)	-	-	-	0,02
1504	2508	Тетрацин	-	-	-	0,06
1505	192	Тетраэтилсвинец	-	-	-	$3 \cdot 10^{-6}$
1506	10213	Тетраэтоксисилан(этилсиликат)	-	-	-	0,5
1507	11501	Технологическая смазка "Виол"(основа:нефтяное масло,антифрикционная присадка)	-	-	-	0,05
1508	11504	Технологическая смазка "Литас-1"(основа:нефтяное масло,растворитель нефтяной,трихлорэтилен и др.)	-	-	-	0,05
1509	11503	Технологическая смазка "Укринол-218"(основа:смазка "Укринол-216",масло индустриальное,триэтанолламин)	-	-	-	0,04
1510	10214	Тиаминхлорид фармакопейный(витамин В1)	-	-	-	0,003
1511	3017	Тилозин фосфат	-	-	-	0,02
1512	3021	Тинувин-350	-	-	-	0,5
1513	1855	Тиоациланилид (тиоанилид синтетических жирных кислот фракций C ₅ -C ₆)	-	-	-	0,2
1514	1724	Тиокарбамид(тиомочевина)	-	-	-	0,01
1515	11012	Тионилхлорид	-	-	-	0,005
1516	11014	Тиотриазазин	-	-	-	0,5
1517	1552	Тирозин	-	-	-	0,7
1518	10226	Титана диоксид	-	-	-	0,5
1519	11013	Титановые пылевые возгоны от шахтных хлораторов	-	-	-	0,2
1520	10215	Токоферола ацетат (витамин Е)	-	-	-	0,08
1521	1856	м-Толуидин	-	-	-	0,01
1522	1857	о-Толуидин	-	-	-	0,005
1523	1858	п-Толуидин	-	-	-	0,01
1524	1859	м-Толуилендиамин	-	-	-	0,01
1525	1725	м-Толуолсульфокислота	-	-	-	0,6

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1526	1726	о-Толуолсульфокислота	-	-	-	0,6
1527	1727	п-Толуолсульфокислота	-	-	-	0,6
1528	1553	Треонин	-	-	-	0,05
1529	624	2-Трет-бутил-п-крезол	-	-	-	0,01
1530	625	п-Трет-бутилтолуол	-	-	-	0,023
1531	10694	Третбутилциклогексан	-	-	-	0,1
1532	10216	п-Третбутилциклогексанол	-	-	-	0,15
1533	2433	1-(1,2,4-Триазол-1-мл)-1(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутан-2-ол-(триадименол)	-	-	-	0,01
1534	1860	Триалкиламины(смесь аминов фракций C ₇ -C ₉ ; тригептиламина, триоктиламина и тринониламины)	-	-	-	0,07
1535	2124	Триалкилфосфины C ₁₂ -C ₁₅	-	-	-	0,1
1536	10227	Триаллиламин	-	-	-	0,01
1537	2028	2,4,4-Триаминобензанилид	-	-	-	0,03
1538	10278	2,4,6-Триамино-1,3,5-триазин (меламин)	-	-	-	0,05
1539	887	1,3,5-Трибромбензол	-	-	-	0,1
1540	10217	2,4,6-Триброманилин	-	-	-	0,02
1541	10120	Три-н-бутиламин	-	-	-	0,01
1542	2125	Трибутиловый эфир о-фосфатной кислоты (трибутилфосфат)	-	-	-	0,01
1543	2126	Трибутилфосфин	-	-	-	0,09
1544	1065	Тридеканол	-	-	-	0,4
1545	11015	2,4,6-Трийод-1,3-диоксибензол (риодоксол)	-	-	-	0,03
1546	10219	Трикрезилфосфат(с содержанием ортоизомера менее 3 %)	-	-	-	0,01
1547	10696	1,6-бис-(1-Триметиламмоний)гексана дибензосульфат (бензогексоний)	-	-	-	0,1
1548	623	1,3,5-Триметилбензол (мезитилен)	-	-	-	0,1
1549	10697	1,1-Триметилен-бис-(4-оксиминометилпиридиний бромид моногидрат (дипироксин))	-	-	-	0,01
1550	10698	1,1,4,4,4-Триметилен-бис-(4-сульфалилсульфаниламид) /дисульфурмин/	-	-	-	0,01
1551	1068	Триметилкарбинол (2-метил-2-пропанол)	-	-	-	0,3

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1552	10695	3,5,5-Триметилоксазолидиндион (триметин)	-	-	-	0,01
1553	10218	Триметилхлорсилан	-	-	-	0,01
1554	1410	1,5,5-Триметилциклогексанон (изофорон)	-	-	-	0,01
1555	2127	Тринариевая соль оксиэтиленфосфоновой кислоты	-	-	-	0,2
1556	2030	2,4,4-Тринитробензанилид	-	-	-	0,025
1557	1922	2,4,6-Тринитро-м-ксилол	-	-	-	0,005
1558	1923	2,4,6-Тринитротолуол	-	-	-	0,007
1559	1924	Тринитроэтилбензол	-	-	-	0,005
1560	1861	Три-н-пропиламин	-	-	-	0,02
1561	1083	2,4,6-Тринитрофенол	-	-	-	0,01
1562	10699	Три(оксиметиламино)-аминометан /трисамин/	-	-	-	0,15
1563	1554	Триптофан	-	-	-	0,05
1564	10220	3-Трифторметилдифениламин	-	-	-	0,01
1565	894	1,2,2-Трифтор-1,1,2-трихлорэтан (фреон 113)	-	-	-	8
1566	11018	Трифторхлорэтилен (хлортрифторэтилен)	-	-	-	0,01
1567	10221	2,3,6-Трихлорбензойной кислоты диметиламинная соль (Трисбен-200)	-	-	-	0,01
1568	897	Трихлорбензол	-	-	-	0,008
1569	904	Трихлордифенил	-	-	-	0,001
1570	10222	1,1,1-Трихлор-4-метил-3-пентен-2-ол	-	-	-	0,02
1571	10700	1,1,1-Трихлор-4-метил-4-пентен-2-ол	-	-	-	0,02
1572	895	Трихлорсилан	-	-	-	0,02
1573	11016	2,3,6-Трихлортолуол	-	-	-	0,1
1574	2423	3,4,5-Трихлор-2-трихлорметилпиридин(гексахлорпиколин)	-	-	-	0,02
1575	11017	1-(2,4,6-Трихлорфенил)-3,3-(2,4-бис-третамин)-феноксиацетиламино/бензоиламинопиразолон-5/(продукт ЗП-24)	-	-	-	0,1
1576	10223	Трихлорфенилгидразин солянокислый	-	-	-	0,001
1577	1067	2,4,6-Трихлорфенол	-	-	-	0,003

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1578	10701	Три(хлорэтил)фосфат	-	-	-	0,01
1579	1864	Триэтаноламин	-	-	-	0,04
1580	10224	Триэтиленгликоль	-	-	-	1
1581	10225	Триэтил-орто-ацетат	-	-	-	0,2
1582	1865	Триэтиленпентаамин	-	-	-	0,01
1583	1866	Триэтилентриамин	-	-	-	0,01
1584	10229	Триэтоксисилан	-	-	-	0,01
1585	2754	Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉ (растворитель РПК 2661 и др.) в пересчете на суммарный органи- ческий углерод	1	-	4	-
1586	337	Углерода окись	5	3	4	-
1587	906	Углерод четыреххлористый	4	0,7	2	-
1588	2752	Уайт-спирит	-	-	-	1
1589	10231	Углерода сероокись	-	-	-	0,1
1590	10230	Урацил-4-карбоновой кислоты калиевая соль (калия оротат)	-	-	-	0,03
1591	3023	Уродан	-	-	-	0,5
1592	1071	Фенол	0,01	0,003	2	-
1593	2756	Фенольная фракция легкой смолы высокоскоростного пиролиза бу- рых углей	0,008	-	2	-
1594	1072	Фенолы сланцевые	0,007	-	3	-
1595	1239	3-Феноски-α-цианобензиловый α эфир изопропил-4- хлорфенилуксусной кислоты (су- мицидин, фенвалерат)	0,02	0,01	3	-
1596	10242	м-Фенокситолуол	0,01	-	4	-
1597	196	Феррит бариевый (в пересчете на барий)	-	0,004	3	-
1598	199	Феррит магний-марганцевый (в пересчете на марганец)	-	0,002	2	-
1599	197	Феррит марганец-цинковый(в пе- ресчете на марганец)	-	0,002	2	-
1600	201	Феррит никель-медный(в пере- счете на никель)	-	0,004	2	-
1601	198	Феррит никель-цинковый(в пере- счете на цинк)	-	0,003	2	-
1602	202	Ферроцианид калия (красная кро- вяная соль)	-	0,04	4	-
1603	195	Ферроцианид калия (желтая кро- вяная соль)	-	0,04	4	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1604	2755	Флотореагент ФЛОКР-3 (по хлору)	0,1	0,03	2	-
1605	2753	Флюс канифольный активированный	0,3	0,3 Контроль по канифоли	4	-
1606	1325	Формальдегид	0,035	0,003	2	-
1607	2034	Формаид	-	0,03	3	-
1608	343	Фториды хорошо растворимые неорганические (фторид натрия, гексафторсиликат натрия) /в пересчете на фтор/	0,03	0,01	2	-
1609	344	Фториды плохо растворимые неорганические (фторид алюминия, фторид кальция, гексафторалюминат натрия) /в пересчете на фтор/	0,2	0,03	2	-
1610	342	Фтористые газообразные соединения (фтористый водород, четырехфтористый кремний) /в пересчете на фтор/	0,02	0,005	2	-
1611	2425	Фурфурол	0,05	0,05	3	-
1612	716	Фенантрен	-	-	-	0,01
1613	11657	Феназепам (7-бром-5-(орто-хлорфенил-2,3-дигидро-1н-1,4-бензодиазепин-2-Он)	-	-	-	0,001
1614	1884	п-Фенетидин(п-этоксанилин, п-аминофенетол)	-	-	-	0,006
1615	10234	2,2-бис-п-Фениламинофеноксидиэтиловый эфир	-	-	-	0,15
1616	1556	Фенилаланин	-	-	-	0,7
1617	1867	м-Фенилендиамин	-	-	-	0,003
1618	11019	о-Фенилендиамин(1,2-бензолдиамин)	-	-	-	0,005
1619	11020	п-Фенилендиамин (1,4-диаминобензол, урсол)	-	-	-	0,0005
1620	2033	N,N-Фенилендималеимид(малеимид)	-	-	-	0,01
1621	10241	1-Фенил-2,3-диметил-4-метиламинопиразолон-5-метансульфат натрия (анальгин)	-	-	-	0,01
1622	11647	1-Фенил-2,3-диметил-4-диметиламинопиразолон (амидопирин)	-	-	-	0,01

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1623	11021	N-Фенилкарбамоил-3-(β-фенилизопропил)сиднодимин/сиднокарб/	-	-	-	0,005
1624	10702	2-Фенил-3-карбатоокси-4-диметиламинометил-5-оксибензофурана гидрохлорид (феникаберан)	-	-	-	0,03
1625	10240	Фенилксиллетан	-	-	-	0,02
1626	10703	Фенилмеркаптан(тиофенол)	-	-	-	3E-05
1627	10243	ε-1-Фенил-2 метиламинопропанола-1-гидрохлорид (эфедрин)	-	-	-	0,01
1628	10704	1-Фенил-3-метилпиразолон-5	-	-	-	0,01
1629	1883	N-фенил-2-нафтиламин (нафтам-2,неозон Д) (при отсутствии в нафтаме 2-нафтиламина)	-	-	-	0,03
1630	10705	1-(4-Фенил-2-пирролидон) ацетилд /карфедон/	-	-	-	0,01
1631	1070	Фенилпропанол	-	-	-	0,45
1632	11022	Фенилтрихлорсилан	-	-	-	0,01
1633	10239	N-Фенил-п-фенилендиамин (п-аминодифениламин)	-	-	-	0,02
1634	10236	3-Феноксibenзальдегид	-	-	-	0,03
1635	10235	Феноксиметилпенициллин	-	-	-	0,0025
1636	10706	Феноксиэтанол	-	-	-	0,05
1637	10238	Фенотиазин-2-карбамат (этмозин)	-	-	-	0,02
1638	10237	Флотореагент Лиладельт OS 730M (N-алкил-N-ацетил-β-аланин в растворе таллового масла)	-	-	-	0,4
1639	2783	Флотореагент МФТК-ЭГ (МФТК-ЭГ) с примесью тиогликолята (11.2%) и дитиогликолята (14.4%) натрия	-	-	-	0,15
1640	2784	Флотореагент НК-82	-	-	-	0,5
1641	1073	Формальгликоль(диоксолан 1,3)	-	-	-	6
1642	10707	Форстерит (смесь:97% ортосиликата магния и 3% бария оксида)	-	-	-	0,05
1643	347	Фосген	-	-	-	0,003
1644	10708	N-Фосфонометилглицин (глифосат)	-	-	-	0,04
1645	352	Фосфора тиотрихлорид	-	-	-	0,01
1646	353	Фосфора хлорокись	-	-	-	0,005
1647	339	Фосфор белый	-	-	-	0,0005

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1648	340	Фосфор желтый	-	-	-	0,0005
1649	341	Фосфор красный	-	-	-	0,0005
1650	345	Фосфор треххлорстый	-	-	-	0,01
1651	346	Фосфор четыреххлорстый	-	-	-	0,01
1652	11023	Фталазол	-	-	-	0,01
1653	10709	Фторангидриды перфторированных органических кислот серии ФК (полупродукты производства мономера ФК-96) /по фтористому водороду/	-	-	-	0,01
1654	907	м-Фторанизол	-	-	-	0,5
1655	908	о-Фторанизол	-	-	-	0,6
1656	909	п-Фторанизол	-	-	-	0,5
1657	11024	Фторацизин /2-трифтор-10-/3-диэтиламинопропионил) фенотиазина гидрохлорид	-	-	-	0,01
1658	910	Фторбензол	-	-	-	0,1
1659	911	о-Фтортолуол	-	-	-	0,2
1660	912	п-Фтортолуол	-	-	-	0,3
1661	913	Фторэтилен (винилфторид)	-	-	-	0,15
1662	11025	Фузидиевой кислоты натриевая соль	-	-	-	0,01
1663	10233	Фурадонин(N-/5-нитро-2-фурфулиден/1-аминогидантион)	-	-	-	0,005
1664	2424	Фуран (фурфуран)	-	-	-	0,01
1665	1885	Фурфуриламмин	-	-	-	0,01
1666	349	Хлор	0,1	0,03	2	-
1667	1868	м-Хлоранилин	0,01	0,01	1	-
1668	1969	п-Хлоранилин	0,04	0,01	2	-
1669	926	α-Хлорацетофенон	0,01	-	3	-
1670	915	Хлорбензол	0,1	0,1	3	-
1671	917	п-Хлорбензотрифторид	0,1	-	3	-
1672	10544	2-Хлорметилфосфоновой кислоты гексаметилен-тетрааммоновая соль (геметрел)	0,1	0,05	3	-
1673	930	Хлоропрен	0,02	0,002	2	-
1674	2509	Хлортетрациклин (кормовой)	0,05	0,05	2	-
1675	2035	м-Хлорфенилизоцианат	0,005	0,005	2	-
1676	2036	п-Хлорфенилизоцианат	0,0015	0,0015	2	-
1677	941	1-(4-Хлорфенокси)3,3-диметилбутан2-он (1-(4-хлорфенокси)-пинаколин)	0,03	-	4	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1678	2431	1(4-Хлорфеноксид)-1-(1,2,4-триазол-1-ил-3,3-диметилбутан-2-он (азоцен)	0,05	0,02	3	-
1679	2037	2-Хлорциклогексилтио-N-фталамид(хлор ЦТФ)	3,5	0,35	4	-
1680	203	Хром шестивалентный (в пересчете на трехокись хрома)	0,0015	0,0015	1	-
1681	2304	п-Хинондиоксим	-	-	-	0,03
1682	10246	Хинуклидин-3-дифенилкарбонилагидрохлорид (фенкарол)	-	-	-	0,01
1683	10247	Хитин(поли-(1,4)-2-ацетиламино-2-дезоксид-β-Д-глюкан;поли-(N-ацетил-Д-глюкозамин)	-	-	-	0,0005
1684	10248	Хитозан(поли-(1,4)-2-амино 2-дезоксид β-Д-глюкан;поли-(Д-глюкозамин)	-	-	-	0,0005
1685	914	Хлоралканы C ₁₂ -C ₁₅	-	-	-	0,1
1686	10245	Хлорангидрид п-нитробензойной кислоты	-	-	-	0,01
1687	939	Хлорацетилхлорид	-	-	-	0,02
1688	10250	α-Хлорацетоанилид	-	-	-	0,01
1689	916	п-Хлорбензотрихлорид	-	-	-	0,001
1690	918	Хлорбромметан	-	-	-	100
1691	919	3-Хлорбутанон-2(хлоркетон)	-	-	-	0,02
1692	10710	2-Хлор-5/гамма-(2,4 дитретамилфеноксид)бутироиламино/анилидтриметилуксусной кислоты /компонента ЗЖ 165/	-	-	-	0,1
1693	920	Хлоргидринстирол	-	-	-	1,4
1694	11648	N-(6-Хлоргексил)-N-(гидроксиэтил)-мочевина (МЭ-344)	-	-	-	0,01
1695	940	1-Хлор-3,3-диметилбутан-2-он	-	-	-	0,2
1696	10711	2-Хлор-5/2,4- дитретамилфеноксид /бутиропламино/анилид α-(4-карбоксифеноксид)пивалоилуксусной кислоты /компонента Н-596/	-	-	-	0,1
1697	10251	Хлорйодметан	-	-	-	0,06
1698	10252	Хлорметациклин тозилат	-	-	-	0,03
1699	921	3-Хлор-4-метиланилин	-	-	-	0,01

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1700	11649	Хлорметил-3,4-диоксифени-кетон (хлорацетопирокатехин)	-	-	-	0,003
1701	923	бис-Хлорметилсилол	-	-	-	0,004
1702	10253	N-(3-Хлор-4-метоксифенил) N,N-диметилмочевина/дозанекс/	-	-	-	0,01
1703	10712	β -Хлормолочной кислоты метиловый эфир	-	-	-	0,005
1704	11026	2-Хлор-6-нитроанилин	-	-	-	0,02
1705	922	2-Хлор--нитротолуол	-	-	-	0,005
1706	925	N-2-Хлор-4-нитрофенил-5-хлорсалициланилид (фенасал)	-	-	-	0,01
1707	924	Хлорноборнен	-	-	-	0,02
1708	10249	Хлорпарафины ХП-1100	-	-	-	0,1
1709	2426	Хлорпиколины легкокипящие (смесь трипентахлорпиколинов)	-	-	-	0,02
1710	10713	Хлорпропамид	-	-	-	0,05
1711	10714	3-Хлор-6-сульфанил-аминопиридазин	-	-	-	0,01
1712	927	м-Хлортолуол	-	-	-	0,01
1713	928	о-Хлортолуол	-	-	-	0,02
1714	929	п-Хлортолуол	-	-	-	0,01
1715	1075	м-Хлорфенол	-	-	-	0,01
1716	1074	о-Хлорфенол	-	-	-	0,02
1717	10254	4-Хлор-N-(2-фуриметил)-5-сульфамоилантрамиловая кислота /феросемид/	-	-	-	0,01
1718	942	1-Хлор-3,3-диметилбутан-2-он	-	-	-	0,2
1719	11650	2-Хлор-N-этоксиметил-N-I2-этил-6-метилфенил) ацетамид (ацето-хлор)	-	-	-	0,0001
1720	228	Хрома трехвалентные соединения (в пересчете на Cr 3+)	-	-	-	0,01
1721	2038	β -Циано-3-феноксibenзил-3-(2,2-дихлорвинил)2,2-диметилциклопропанкарбоксилат/рипкорд/	0,04	0,01	3	-
1722	408	Циклогексан	1,4	1,4	4	-
1723	1077	Циклогексанол	0,06	0,06	3	-
1724	1411	Циклогексанон	0,04	-	3	-
1725	1412	Циклогексаноноксим	0,1	-	3	-
1726	2040	N-Циклогексилтиофаламид (ЦТФ)	0,3	-	4	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1727	2039	N-Циклогексилбензтиазол-сульфенамид-2 (сульфенамид Ц)	0,07	0,03	3	-
1728	207	Цинка окись (в пересчете на цинк)	-	0,05	3	-
1729	205	Цинка сульфат	-	0,008	2	-
1730	10545	Цирконий и его неорганические соединения (в пересчете на цирконий)	0,02	0,01	3	-
1731	11027	Цезий йодистый(в пересчете на цезий)	-	-	-	0,005
1732	11028	Церий и его неорганические соединения(диоксид,полирит,фотопол)/в пересчете на церий/	-	-	-	0,06
1733	3022	Целлюлаза	-	-	-	0,03
1734	11029	Цефалексин	-	-	-	0,005
1735	10258	Цефалотин(натриевая соль)	-	-	-	0,005
1736	10259	Цефалоспорин С (цинковая соль)	-	-	-	0,005
1737	2427	Цианурхлорид	-	-	-	0,005
1738	10257	Циклоацетат (п-третбутилциклогексилацетат)	-	-	-	0,3
1739	1870	Циклогексиламин	-	-	-	0,01
1740	10715	2-Циклогексилкарбонил 1,3,4,6,7,11-гексагидро-2н-пиразино-(2,1-а)изохинолин/азинокс/	-	-	-	0,02
1741	11030	N-Циклогексил-О-(2-метокси-3,6-дихлор)бензолосим /оксим банвела Д/	-	-	-	0,03
1742	1925	Циклогексилнитрат	-	-	-	0,08
1743	523	цис,транс,транс-Циклодекатриен-1,5,9	-	-	-	0,008
1744	524	Циклопентадиены	-	-	-	0,05
1745	409	Циклопентан(пентаметилен)	-	-	-	0,1
1746	10256	5,6-Циклопентано-3-циклогексилурацил (ленацил)	-	-	-	0,01
1747	525	Циклопентен	-	-	-	0,1
1748	229	Цинка ацетат (в пересчете на цинк)	-	-	-	0,005
1749	11031	Цинка карбонат (в пересчете на цинк)	-	-	-	0,01
1750	10716	Цинка метионат (в пересчете на цинк)	-	-	-	0,005

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1751	10409	Цинка монофосфат (в пересчете на цинк)	-	-	-	0,005
1752	206	Цинка нитрат (в пересчете на цинк)	-	-	-	0,005
1753	10255	Цинка полиэтилентиурамдисульфид (поликарбацин)	-	-	-	0,001
1754	230	Цинка стеарат (в пересчете на цинк)	-	-	-	0,005
1755	11032	Цинка сульфид (в пересчете на цинк)	-	-	-	0,01
1756	11589	Цинка селенид (в пересчете на цинк)	-	-	-	0,02
1757	204	Цинка хлорид (в пересчете на цинк)	-	-	-	0,005
1758	1560	Цистеин,цистин	-	-	-	0,05
1759	11036	Цитронеллаль	-	-	-	0,025
1760	11651	Штамм-производитель кормового белка <i>Candida utilis</i> /Л-35	-	35КУО/м ³	4	
1761	931	Эпихлоргидрин	0,2	0,2	2	-
1762	1871	Н-Этиланилин	0,01	-	4	-
1763	1240	Этилацетат	0,1	0,1	4	-
1764	1872	Этилбензиланилин	0,01	-	4	-
1765	627	Этилбензол	0,02	0,02	3	-
1766	1244	2-Этилгексилакрилат	0,01	-	3	-
1767	526	Этилен	3	3	3	-
1768	1611	Этилена окись	0,3	0,03	3	-
1769	1873	Этиленимин	0,001	0,001	1	-
1770	1730	Этиленсульфид	0,5	-	1	-
1771	2132	о-Этил-О-4(метилтио) фенилпропилдитиофосфат /болстар/	0,01	-	3	-
1772	1241	Этиловый эфир акриловой кислоты (этилакрилат)	0,0007	-	3	-
1773	1242	Этиловый эфир валерьяновой кислоты (этилвалерат)	0,03	-	3	-
1774	1874	Этил-о-толуидин	0,01	-	3	-
1775	10263	Н-Этил-м-толуидин	0,01	-	2	-
1776	932	Этил хлористый	-	0,2	4	-
1777	10546	Этоксиэтилакрилат	0,002	-	3	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1778	10265	Эмульсол(состав:вода-97,6%,нитрит натрия-0,2%,сода кальцинированная-0,2%,масло минеральное-2%)	-	-	-	0,05
1779	10719	Эргокальциферола 2,5-динитробензоат	-	-	-	0,01
1780	11037	Эргокальциферол (витамин Д2)	-	-	-	0,1
1781	10720	Эргостатриен-5-7-22-ол-3 (эргостерин)	-	-	-	0,1
1782	10721	Эрготамина тартрат (гинекорн, секотамин, фемергин, эрготартрат)	-	-	-	0,01
1783	11038	Эскорец 1102 (пыль смолы)	-	-	-	0,1
1784	10305	Этан	-	-	-	65
1785	1728	Этан Тиол (этилмеркаптан)	-	-	-	$3 \cdot 10^{-5}$
1786	11039	Этацизин /2 – карбоксиамино – 10 - (3 - диэтиламинопропионил) - фенотиазина хлоргидрат)	-	-	-	0,01
1787	1729	S-Этил-N-(азациклогептил-1) тиокарбамат/ялан/	-	-	-	0,01
1788	11040	5-Этил-2-амино-1,3,4-тиадиазол	-	-	-	0,04
1789	10261	Этилбензиланилин	-	-	-	0,01
1790	1326	2-Этилгексеналь (бетапропил- α -этилакролеин)	-	-	-	0,05
1791	1259	2-Этилгексилацетат	-	-	-	0,1
1792	11041	Этилдихлорсилан	-	-	-	0,01
1793	2128	о-Этил-дихлортиофосфат (дихлорангидрид)	-	-	-	0,01
1794	2129	о-Этил-2,4-дихлорфенилхлортиофосфат (хлорангидрид)	-	-	-	0,02
1795	1610	Этилена диоксид (диоксан)	-	-	-	0,07
1796	1078	Этиленгликоль (этандиол)	-	-	-	1
1797	1886	Этилендиамин	-	-	-	0,03
1798	1079	Этиленхлоргидрин	-	-	-	0,01
1799	527	Этилиденнорборнен(5-этилиденбицикло-2,2,1-гептан-2)	-	-	-	0,01
1800	11042	2-Этилкапроновой кислоты натриевая соль	-	-	-	0,05
1801	10262	о-Этил-(N-карметоксикарбметоксиметил)-аминометилметил-дитиофосфонат /фоскарбан/	-	-	-	0,001
1802	10723	2-Этил-6-метил-оксипиридин гидрохлорид (эмоксипин)	-	-	-	0,03

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1803	2428	N-Этилморфолин(4-этил-пергидро-1.4-оксазин)	-	-	-	0,05
1804	1243	Этиловый эфир масляной кислоты (этилбутират)	-	-	-	0,05
1805	11044	Этиловый эфир монохлоруксусной кислоты (этилхлорацетат)	-	-	-	0,01
1806	1245	Этиловый эфир пропионовой кислоты (этилпропионат)	-	-	-	0,1
1807	2130	о-Этил-S-пропил-2,4-дихлорфенилтиофосфат (этафос)	-	-	-	0,001
1808	634	Этилстирол	-	-	-	0,05
1809	1733	0-Этил-N-(п-сульфофенил)тиокарбамат натрия (флотореагент МФТК-Э)	-	-	-	0,085
1810	628	м-Этилтолуол	-	-	-	0,03
1811	629	о-Этилтолуол	-	-	-	0,03
1812	630	п-Этилтолуол	-	-	-	0,03
1813	11043	Этилтрихлорсилан	-	-	-	0,005
1814	2131	о-Этил-о-фенилхлортиофосфат	-	-	-	0,01
1815		Этилхлорацетат	-	-	-	0,01
1816	1118	Этинилвинилбутиловый эфир	-	-	-	0,01
1817	10722	3-Этоксикарбамидофенил-N-фенилкарбамат (десмедифам)	-	-	-	0,01
1818	2758	Этоксилаты вторичных спиртов C ₁₃ -C ₁₇ (неонол 2В 1317-12)	-	-	-	0,02
1819	2757	Этоксилаты первичных спиртов C ₁₂ -C ₁₅ (из спиртов оксосинтеза и гидрооксидата) /неонол П 1215-12/	-	-	-	0,02
1820	1246	2-Этоксизтанол (этилцеллозольв, этиловый эфир этиленгликоля)	-	-	-	0,7
1821	1260	2-Этоксизтилацетат (целлозольв-ацетат)	-	-	-	1
1822	10724	Эуфиллин	-	-	-	0,015
1823	1247	Эфир 3,5-дитребутил-4-гидроксифенилпропионовой кислоты и пентаэритрита (фенозан 23)	-	-	-	0,1
1824	1248	Эфир 3,5-дитребутил-4-гидроксифенилпропионовой кислоты и диэтиленгликоля (фенозан 28)	-	-	-	0,1

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
1825	1249	Эфир-(S)-3-фенокси-а-цианобензиловой(1R)-цис-3-(2,2дибромвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты /децис, суперметрин/	-	-	-	0,003

Примечание:

- 1) В случаях определения недифференцированной по составу пыли (аэрозоля) допускается принимать значение ее ПДК: максимальный разовый – 0,5 мг/м³, среднесуточной – 0,15 мг/м³, 3-й класс опасности, код 2902; эти значения не касаются аэрозолей органических и не органических соединений (металлов, их солей, пластмасс, биологических, лекарственных препаратов и др.), для которых устанавливаются соответствующие ПДК;
- 2) Общая запыленность, создаваемая выбросами предприятий и других объектов с содержанием твердых аэрозолей различных химических соединений, в воздушной среде окружающей жилой застройки не должна превышать ПДК, установленной для не дифференцированной по составу пыли (см. п. 1 примечаний).

Приложение 4

Список веществ с установленным характером биологического действия при совместном присутствии в атмосферном воздухе

1. При совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких веществ, с установленным характером биологического действия, обладающих суммацией действия, сумма их допустимых концентраций рассчитывается по формуле:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} = K_{кд} ,$$

где C_1, C_2, \dots, C_n - фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе;

$ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$ - предельно допустимые концентрации тех же веществ;

$K_{кд}$ - коэффициент комбинированного действия (значения которого не должно превышать).

1.1 Эффектом суммации (с $K_{кд}=1$) обладают:

1. Азота двуокись, гексен, сернистый ангидрид, углерода окись
2. Азота двуокись и окись, мазутная зола, сернистый ангидрид
3. Аммиак, сероводород
4. Аммиак, сероводород, формальдегид

5. Аммиак, формальдегид
6. Акриловая и метакриловая кислоты
7. Акриловая и метакриловая кислоты, бутилакрилат, бутилметакрилат, метилакрилат, метилметакрилат
8. Ацетон, трикрезол, фенол
9. Ацетон, акролеин, фталевый ангидрид
10. Ацетон, фенол
11. Ацетон, ацетофенон
12. Ацетон, фурфурол, формальдегид, фенол
13. Ацетальдегид, винилацетат
14. Аэрозоли пятиокиси ванадия и окислов марганца
15. Аэрозоли пятиокиси ванадия и сернистый ангидрид
16. Аэрозоли пятиокиси ванадия и трехокиси хрома
17. Бензол и ацетофенон
18. Валериановая, капроновая и масляная кислоты
19. Вольфрамный и сернистый ангидриды
20. Гексахлоран, фазолон
21. 2,3- Дихлор-1,4- нафтахинон и 1,4- нафтахинон
22. 1,2- Дихлорпропан, 1,2,3-Трихлорпропан и тетрахлорэтилен
23. Изопропилбензол и гидроперекись изопропилбензола
24. Изобутенилкарбинол и гидроперекись изопропилбензола
25. Метилдигидропиран и метилентатрагидропропиран
26. Мышьяковистый ангидрид и свинца ацетат
27. Мышьяковистый ангидрид и германий
28. Моно -, ди- и пропиламины
29. Озон, двуокись азота и формальдегид
30. Окись углерода, двуокись азота, формальдегид, гексан
31. Пропионовая кислота и пропионовый альдегид
32. Свинца окись и сернистый ангидрид
33. Сернистый ангидрид и аэрозоль серной кислоты
34. Сернистый ангидрид и никель металлический
35. Сернистый ангидрид и сероводород
36. Сернистый ангидрид и двуокись азота
37. Сернистый ангидрид, окись углерода, фенол и пыль конвертного производства
38. Сернистый ангидрид, окись углерода, двуокись азота и фенол
39. Сернистый ангидрид и фенол
40. Сернистый ангидрид и фтористый водород
41. Серноокислые медь, кобальт, никель и сернистый ангидрид
42. Серный и сернистый ангидриды, аммиак и окислы азота
43. Сероводород и динил
44. Сероводород и формальдегид

45. Сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная)
46. Углерода окись и пыль цементного производства
47. Уксусная кислота и уксусный ангидрид
48. Фенол и ацетофенон
49. Фурфурол, металовый и этиловый спирты
50. Циклогексан и бензол
51. Этилен, пропилен, бутилен и амилен

1.2. Эффектом потенцирования (с $K_{\text{кд}}=0.8$) обладают:

1. Бутилакрилат и метилакрилат.
2. Фтористый водород и фторсоли.

1.3. Эффектом неполной суммации обладают:

1. Вольфрамат натрия, парамолибдат аммония, свинца ацетат (с $K_{\text{кд}}=1.6$).
2. Вольфрамат натрия, мышьяковистый ангидрид, парамолибдат аммония, свинца ацетат (с $K_{\text{кд}}=2.0$).
3. Вольфрамат натрия, германия двуокись, мышьяковистый ангидрид, парамолибдат аммония, свинца ацетат (с $K_{\text{кд}}=2.5$).

1.4. Независимым действием обладают (сохраняется ПДК каждого вещества):

1. Гексиловый, октиловый спирты (с $K_{\text{кд}}=2$).
2. Сернистый ангидрид, окись цинка (с $K_{\text{кд}}=2$).

Указатель технических и торговых названий веществ

<u>Название вещества</u>	<u>Код</u>		
		Бертолетова соль	10087
Абат	2123	Бетанал	2020
Азимидабензол	3003	Билимин	10577
Азинокс	10715	Биоресметрин	1205
Азотиоприн	10637	Бисфенол А	1080
Азотол АНФ	10967	2,3-Бицикло-2,2,1-гептен	0517
Азоцен	2431	БМД	10025
Акрекс	1222	БМК	10145
Актелик	2106	Болстар	2132
Аллилацетат	1201	Бромизовал	10565
Альдегид коричный	11449	Бромформ	0890
Альдрин	0704	Бромэтан	0808
Альтакс	2406	Бумекаин гидрохлорид	10570
Алюмокалиевая квасцы	10610	Бура	10150
Амбен	10615	Бутадион	10568
Амбуш	3001	Бутамид	10956
Амидим	10196	Бутилакрилат	1206
Амидопрокаин	10597	Бутилбутират	1207
1-Аминоатрахинон	0701	Бутилкантакс	1705
n-Аминодифениламин	10239	Бутилкарбитол	1109
Аммиачная селитра	0305	Бутилметакрилат	1208
Амоден	10633	Бутилпропионат	1209
Анальгин	10241	Бутилцеллозольв	1110
Анизол	0632	гамма-Бутиролактон	10210
Антио	2109	Бутифос	2103
Антрахинониламмин	0701	Валексон	2118
Арамид	3010	Ванилин	1322
Аспирин	10099	Винилазин	2405
Афос	2101	5-Винилбицикло-(2,2,1)гептен-2	0506
Ацетоназин	2408	Винилфторид	0913
Ацетонциангидрин	10652	Витавакс	2007
Аэросил-175	0323	Витамин С	1513
Базагран	2411	Витамин РР	10969
Базудин	2115	Витамин В ₁₃	10944
Банвел Д	10107	Витамин Д ₂	11037
Баркон	10021	Витамин Е	10215
Беназол П	10506	Витамин В ₁	10214
Бензальдегид	1302	Витамин В ₃	10095
Бензальацетон	11448	Гардона	2107
Бензилацетат	1204	гашеная известь	0214
1,2-Бензолдиамин	11019	Гваякол	1030
Бентазон	2411	Гебутокс	1019
Бепаск	10018	Гексахлоран	0829
Берлинская лазурь	10600	Гексахлорпиколин	2423

Указатель технических и торговых названий веществ

Гексахлораминопиколин	2402	Диметилформаль	1319
Гексилацетат	1214	Диносеб	1019
Гекситол	11003	Диоксан	1610
Геметрел	10544	Диоксанный спирт	1029
Гемикеталь окситетрациклина	10034	Диоксициклин	10048
Гептахлорпиколин	2422	Диоксолан-1,3	1073
Гераниол	2734	Дипироксим	10697
Гетерофос	2122	Дисульфурмин	10698
Гидрид М-100	10643	Дитразин основание	10065
Гидрохинон	2301	Дифениловый эфир	1104
Гинекорн	10721	Дихлон	2302
Глибутид	10024	Дихлорантин	10592
Глифосат	10708	Дихлорангидрид	2128
Глифтор	10590	Дозанекс	10253
Глицерин	10167	Дропп	2029
Глицидол	1060	Жасминальдегид	10871
2,4-Д	10104	Желтая кровяная соль	0195
Дактал	10212	Жидкость НГЖ-5У	11436
Дамоксим	10911	Зенкор	10013
Делапон	0149	Ибупрофен	10926
Десмедифам	10722	Изобутилен	0514
Децис	10121	Изобутилацетат	1221
Диан	1080	Изодецилен	10980
Дианат	1525	Изониазид	10524
Диафен ФП	10082	Изомеризат	11456
Диацетил	1403	Изопрен	0516
Диацетон 5	10540	Изопропилацетат	1262
Дибазол	10885	Изопропиловый эфир	1101
Дибимицин	10047	Изофорон	1410
Дивинил	0503	ИКС	10169
Дигидрострептомицин	10635	Ингибитор БТА	10563
Диизобутилкетон	1414	Ингибитор коррозии МСДА	1831
Дикрезил	2019	Ингибитор коррозии Г-2	1815
Дилор	0846	Ингибитор коррозии НДА	1832
Дилудин	2407	Ингибитор коррозии ВНХ-л-49	10886
Димедрол	10912	Индигокармин кислотный синий	10646
Димер алена	0404	Иралий	10927
Димер оксида перфторпропилена	10663	Калий иодноватнокислый	10611
Димеры	10523	Калимаг-40	0210
Диметилпиримид	10578	Калия оротат	10230
Диметилсульфат	1216	Каломель	0181
Диметилтерефталат	1102	Кальция добезилат	10612
Диметилнитрозамин	10532	Каптакс	2412
Диметилфенилкарбинол	1047	Каратан	10054

Навчальний посібник
Долина
Леонід Федорович

Практикум
З очистки пилогазових викидів
промислових і аграрних підприємств

Комп'ютерна верстка та дизайн *Жук А.Э., Повстенко Я.Л.*

Книга друкується в авторській редакції

Підписано до друку 23.12.2008 Формат 60×84/8
Папір офсетний. Ум. Друк. Арк.. 16,8 обл. вид. арк.. 19,35
Наклад 500 прим. Вид №7 Замовлення №03/157
Видавництво “Континент”, м. Дніпропетровськ.