Федеральное агентство по ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра БЖД

Выпускная квалификационная работа (дипломный проект)

по специальности 280101 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

**НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД «УФАНЕФТЕХИМ» КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ**

Уфа, 2007

**Реферат**

АТМОСФЕРА, НЕФТЬ, НЕФТЕХИМИЯ, НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, НЕФТЕЛОВУШКИ, АБСОРБЕРЫ, АЭРОТЕНКИ, СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ, ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ СБРОСЫ, ОТХОДЫ, фенол, диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода.

Объектом исследований является нефтеперерабатывающее предприятие ОАО «Уфанефтехим»

Цель данного дипломного проекта – анализ нефтехимической промышленности, как источник загрязнения окружающей среды.

В дипломном проекте произведен анализ нефтеперерабатывающей промышленности как источник загрязнения атмосферы, водного бассейна, литосферы, рассмотрено влияние на человека, рассчитаны выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и сбросы сточных в водные объекты, рассчитана плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ, так же определены класс опасности предприятия и санитарно-защитная зона.

Пояснительная записка к дипломному проекту содержит 68 стр., таблиц 23, рисунков 2, библиограф 32

**Содержание**

Введение

I. Объект как источник загрязнения окружающей среды

1.1 Выбросы в атмосферу на различных этапах технологического процесса

1.1.1 Топливное производство

1.1.2 Газокаталитическое производство

1.1.3 Производство « Ароматика»

1.1.4 Товарное производство

1.2 Основные источники выбросов предприятия в атмосферный воздух

1.2.1 Резервуары хранения нефти

1.2.2 Сооружения по очистке сточных вод

1.2.3 Технологические установки

1.2.4 Производство битумов

1.2.5 Факельные системы

1.3 Состав соединений, выбрасываемых в атмосферный воздух и их влияние на живые организмы

1.4 Основные источники образования сточных вод

1.5 Классификация сточных вод

1.6 Нефти и нефтепродукты, сбрасываемые со сточными водами и их влияние на водные объекты

1.6.1 Содержание примесей в сточных водах

1.6.2 Содержание диэмульгаторов в сточной воде

1.7 Загрязнение почвы

1.8 Влияние загрязнения на человека

1.9 Влияние загрязнения на биоту

1.10 Экологические, экономические, этические и социальные аспекты

II. Эколого-социально-экономические расчеты воздействия загрязнения на окружающую среду и человека

2.1 Расчет массы образующихся выбросов (инвентаризация) на предприятии ОАО «Уфанефтехим» в цехе 1 газотопливного производства

2.2 Заполнение форм статистической отчетности 2ТП

2.3 Расчет платы за загрязнение окружающей среды

2.4 Определение экологической опасности и санитарно-защитной зоны предприятия ОАО «Уфанефтехим»

2.5 Корректировка санитарно-защитной зоны Заключение

Список литературы

Приложение А

Приложение Б

Приложение В

**Введение**

Экологические проблемы, имеющие в настоящее время глобальный социальный характер, наиболее ярко проявились в нефтеперерабатывающей отрасли, где огромная энергонасыщенность предприятий, образование и выбросы вредных веществ создают не только техногенную нагрузку на окружающую среду, но и общественно-политическую напряженность в обществе. Постоянно интенсифицируются технологии, вследствие чего такие параметры как температура, давление, содержание опасных веществ, достигают критических величин. Растут единичные мощности аппаратов, количество находящихся в них опасных веществ. Многие виды продукции нефтеперерабатывающих заводов с передовой технологией, обеспечивающей комплексную переработку сырья и состоящей из сотен позиций взрывоопасны и пожароопасны или токсичны. Перечисленные особенности современных объектов нефтепереработки обусловливают их потенциальную экологическую опасность. Экономическая целесообразность расположения нефтеперерабатывающих предприятий приводит к повсеместному созданию индустриальных комплексов в местах проживания населения.

Ущерб промышленных технологий НПЗ для окружающей среды можно охарактеризовать риском, характер и масштабы которого зависят от типа и объемов потребляемых нефти и топлива, способов их использования, уровня технологии системы безопасности и эффективности проведения работ по уменьшению загрязнений. Гигиеническая значимость этих производств очень высока потому, что сама нефть и процесс ее переработки включают сотни химических веществ, присутствующих одновременно в различных комбинациях между собой, сочетаниях с другими неблагоприятными факторами; нефть и нефтепродукты обладают комплексным воздействием на организм, т. е. поступают в организм через все входные ворота; и, наконец, нефть и все ее производные, способны проникать и поражать все аспекты окружающей среды, всю среду обитания: воздух, воду, почву, трансформируются во все живые и неживые объекты в природе. Все это создает полное экологическое неблагополучие, ухудшение стандартов жизни, всех санитарно-гигиенических норм, что не может не отразиться на состоянии здоровья рабочих этих предприятий и населения регионов, где размещены объекты перерабатывающей промышленности. Состояние здоровья людей должно быть главным показателем социальной эффективности, а создание здоровой среды обитания, обеспечивающей социальное, физическое и психическое благополучие человека, должно стать главной концепцией дальнейшего развития общества.

Поэтому одной из важнейших проблем нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей промышленности является проблема охраны производственной и окружающей среды. Нефтеперерабатывающуюпромышленность в настоящее время вполне справедливо относят к тем отраслям народного хозяйства, которые в наибольшей степени ответственны за здоровье населения.

В связи с этим важными являются анализ влияния на среду обитания предприятий нефтеперерабатывающего комплекса. Таким образом, тема дипломного проекта является актуальной.

Целью данного дипломного проекта является анализ влияния на среду обитания нефтеперерабатывающих предприятий на примере ОАО «Уфанефтехим».

Для осуществления данной цели были поставлены следующие задачи:

* проанализировать вид, состав загрязнения предприятия
* установить влияние загрязнения на окружающую среду;
* выявить влияние загрязнения на человека и биоту;
* выполнить эколого-экономические расчеты воздействия загрязнения на окружающую среду и человека.

1. **Объект как источник загрязнения окружающей среды**

ОАО «Уфанефтехим» расположена в северной промышленной зоне города Уфы республики Башкортостан. Завод введен в эксплуатацию в 1957 году и является топливным с долей нефтехимических процессов. Рельеф окружающей местности средне холмистый. Преобладающее направление ветра в течение года но району - южное и юго-западное.

Основными источниками загрязнения атмосферы являются организованные источники (дымовые трубы) и неорганизованные источники (выбросы с установок за счет не герметичности аппаратов, оборудования, от резервуарных парков, очистных сооружений).

Загрязнение атмосферного воздуха происходит на всех этапах технологического процесса переработки нефти и ее компонентов.

Сточные воды образуются, как правило, не от изолированных производственных процессов или агрегатов, а являются совокупностью потоков, собираемых от предприятия в целом [30].

**1.1 Выбросы в атмосферу на различных этапах технологического процесса**

**1.1.1 Топливное производство**

**-** *Установки ЭЛОУ.*Сырая нагретая нефть в смеси с деэмульгатором и водой под действием переменного электромагнитного поля обезвоживается и обессоливается.

Основными источниками выбросов вредных примесей в атмосферу являются неорганизованные источники (за счет не герметичности аппаратов, оборудования) и организованные - вентвыбросы из помещений насосных[30].

На данном этапе технологического процесса в атмосферу выделяются вредные примеси испарений легких фракций нефти (бензин нефтяной и сероводород)[1].

**-** *Установки первичной переработки нефти.*

Атмосферно-вакуумные трубчатые установки (АВТ).

Обезвоженная и обессоленная нефть нагревается и разделяется на фракции в ректификационных колоннах, как при повышенном давлении, так и при вакууме.

Источниками выбросов являются дымовые трубы технологических печей, не герметичность технологического оборудования (неорганизованные источники) и производственные помещения насосных.

Перечень вредных веществ дополнительно включает дымовые газы: (метан, ангидрид сернистый, углерода оксид, азота оксид и диоксид, зола мазутная в пересчете на ванадий, бенз(а)пирен, сероводород.

Печи АВТ-1, АВТ-2, АВТ-3, АВТ-4 оборудованы форсунками для сжигания газов разложения, содержащих сероводород. После эжекторов с вакуумных колонн К-5 данное устройство снижает содержание сероводорода в выбросах, переводя его в ангидрид сернистый.

*- Висбрекинг.* Осуществляется технологический крекинг тяжелых остатков нефти при умеренной температуре, при которой распадаются преимущественно тяжелые углеводороды. С уменьшением вязкости гудронов - выработка компонента мазута.

Источниками выделения вредных примесей являются технологические печи и неплотности технологического оборудования, поэтому перечень вредных веществ не изменяется [6].

*- Установка деасфальтизации.* Деасфальтизацию проводят в экстракционных колоннах. В противотоке жидкий пропан растворяет в себе масляную часть гудрона. В экстрактном растворе получают деасфальтизированное масло, в рафинатном - асфальт. Сырье - гудрон. Продукт - деасфальтизат и асфальтосмолистые вещества.

Источниками выбросов являются насосные, которые пронормированы по бутану и бензину и дымовые трубы технологических печей.

*- Установка УСРПГ.* Сбор, компремирование «жирных газов» установки АВТ с последующей ректификацией образовавшегося газового конденсата с получением «сухого» газа и деэтанизированной головки.

*- Установка производства нефтяных битумов.* Установка предназначена для получения нефтяных дорожных вязких битумов, а также различных связующих нефтяных (брикетин-1, брикетин-3, НБС-1). В состав установки входят блок окисления и блок налива готовой продукции. Газы окисления, отработанный воздух и не сконденсированная часть отгона подаются в печь дожига газов окисления, топливо - экстракт фенольной очистки. В перечень вредных веществ добавляются меркаптаны, которые пронормированы по «н-пропантиолу», и фенол.

*- Установка депарафинизации масел.* Удаление из дистиллятных и остаточных рафинатов фенольной очистки высокоплавких парафиновых и церезиновых углеводородов путем кристаллизации их из растворов в смеси ацетона, метилэтилкетона и толуола при низких температурах с целью снижения температуры застывания. Продукты - депарафинированные дистиллятные и остаточные масла, газ и петролатум. Проводится глубокая депарафинизация масел. В перечне вредных примесей добавляются ацетон, метилэтилкетон и толуол.

*- Установка получения многофункциональных алкилфенольных присадок.*

В атмосферу выбрасывается уксусная кислота, ортофосфорная кислота, аммиак, кальция гидроксид [30].

**1.1.2 Газокаталитическое производство**

*- Установка каталитического крекинга 1-А.* Осуществляется каталитический крекинг вакуумного газойля в кипящем слое катализатора с последующей ректификацией продуктов реакции. Источниками выделения вредных примесей являются технологические печи, регенератор катализатора, производственные помещения насосных и компрессорных. Выбросы катализаторной пыли из регенератора очищаются на электрофильтрах. В перечень вредных веществ добавляется пыль катализаторная, которая пронормирована как «взвешенные вещества».

*- Газофракционирующая установка ГФУ.* Разделение сжиженных углеводородов газов на фракции происходит в процессе ректификации под давлением с получением пропановой фракции, изобутановой фракции и газового бензина.

*- Абсорбционно-газофракционирующая установка АГФУ.* Абсорбцией и ректификацией разделяют смесь легких углеводородов на «сухой газ» и бутановую фракцию, которая затем подвергается обработке каустической содой с целью очистки их от сероводорода.

Перечень вредных примесей на данном этапе производства включает пропан и пропилен.

*- Установка полимеризации бутан-бутиленовой фракции.* Процесс полимеризации бутан-бутилена происходит в реакторах в присутствии катализатора под повышенным давлением с последующим фракционированием продуктов реакции[30].

Сырье - фракция бутан-бутиленовая, продукт - легкий и тяжелый полимердистиллят, отработанная бутан-бутиленовая фракция[5].

Выбросы пронормированы по бутану и сероводороду.

*- Установка УСКФГ.* Установка сбора и компремирования факельных газов высокого и низкого давления. Сырье - факельные газы с долей сероводорода не более 8%. Продукт - сухой газ с содержанием сероводорода 3%-5%, газовый конденсат.

Факельное хозяйство оборудовано схемой сбора и возврата газового конденсата в топливную систему завода.

*-Гидрокрекинг.* Процесс гидрокрекинга вакуумных дистиллятов проводят на стационарном слое катализатора под высоким парциальным давлением водорода. Процесс гидрокрекинга позволяет перерабатывать тяжелые нефтяные фракции при длительном цикле работы катализатора.

Установка регенерации катализатора оборудована скрубберами. Скруббер 2-913 производит очистку газов от катализаторной пыли и предельных углеводородов. На скруббере 2-913 предусмотрена очистка от оксида углерода и сернистого ангидрида.

В составе гидрокрекинга находится установка производства водорода. Процесс получения водорода основан на методе паровой конверсии углеводородов.

*- Установка предварительной гидроочистки бензина.* Превращение и удаление сернистых, азотистых, кислородсодержащих соединений из сырья гидрированием под высоким парциальным давлением водорода на стационарном слое катализатора с последующей стабилизацией гидрогенизата. Сырье - бензин. Продукт - стабильный гидрогенизат - сырье установок 35-5, 35-6.

*- Установка изомеризации 35-5.* На установке изомеризации гидроочищенных фракций прямогонного бензина получают высооктановый автобензин [30].

Сырье - бензин прямой гонки, узкие фракции с КПА, продукт – автобензин.

*- Установка каталитического риформинга 35-11/300.* Установка каталитического риформинга прямогонных бензинов и бензиновых фракций вторичного происхождения на алюмоплатиновом катализаторе с целью их ароматизации с предварительной гидроочисткой и отпаркой сырья и последующей стабилизацией продуктов реакции предназначена для переработки прямогонных бензинов с установок АВТ, гидрокрекинга, фракций КПА в высокооктановые компоненты автобензина или ароматизированный стабильный катализат для получения растворителей.

*- Установка по производству элементарной серы.* Установка перерабатывает сероводородсодержащий газ в элементарную серу.

Сера в жидком состоянии с установки поступает на склад, затвердевает на открытом воздухе, после чего бульдозером разбивается на комки и загружается в железнодорожные вагоны [4].

**1.1.3 Производство** « **Ароматика»**

*- Комбинированная установка получения ортоксилола, параксилола и бензола.*

Широкую прямогонную фракцию бензина подвергают вторичной перегонке с целью получения узких фракций. Фр. 85-140°С подвергается гидроочистке, а затем подвергается каталитическому риформингу с целью обогащения их ароматическими углеводородами, из полученного риформинга выделяют индивидуальные ароматические углеводороды. Сырье - бензин, продукт - параксилол, ортоксилол, бензол, толуол.

Вредные выбросы: бензин, бензол, ксилол, толуол.

*- Биологические очистные сооружения.* Очистка и доочистка нефтесодержащих стоков от НУНПЗ, УНПЗ, УЗСС, ТЭЦ-4 и прочие.

Стоки, пройдя механическую очистку, поступают в смеситель, перемешиваются. Затем они поступают в аэротенки - сооружение для биохимического окисления загрязненных сточных вод при помощи микроорганизмов и кислородом воздуха. Пройдя двухступенчатую очистку в аэротенках стоки поступают в распределительные камеры отстойников и по радиальным отстойникам для отстоя очищенных стоков от активного ила. Затем осветленные стоки поступают на флотацию, пруд доочистки, откуда через рассеивающий выпуск сбрасывается в р. Белая.

*- Механические очистные сооружения***.** Очистка сточных вод путем отстаивания, сепарации, турбофлотации и центрифугирования .

*- Химическая водоочистка.* Очистка воды основана на процессе коагуляции и известкования воды и умягчения на катионитовых фильтрах[30].

**1.1.4 Товарное производство**

Резервуарный парк предназначен для обеспечения приема и хранения нефти и получаемых нефтепродуктов.

В товарном производстве некоторые резервуары объемом по 5000м3 оборудованы понтонами или плавающими крышами. Резервуары по комплексу «Ароматика» оснащены понтонами и азотным «дыханием».

Северная и южная эстакады налива оборудованы системой герметичного налива нефтепродуктов. Южная наливная эстакада оснащена блоком улова и утилизации паров бензина[4].

**1.2 Основные источники выбросов предприятия в атмосферный воздух**

Среди загрязнений воздушной среды выбросами НПЗ, в том числе и ОАО «Уфанефтехим» (сероводород, сернистый газ, оксиды азота, оксид углерода, углеводороды ,и другие токсичные вещества) основными являются углеводороды и сернистый газ. Степень загрязнения воздушной среды зависит от применяемой техники и технологии, а также от масштабов переработки нефти[1].

По содержанию серы нефти условно классифицируют на малосернистые (до 0,5%), сернистые (до 2,0%) и высокосернистые (свыше 2,0%). Нефти, добываемые на территории республики Башкортостан относят к высокосернистым [17].

Рост добычи и поступление в переработку сернистых и высокосернистых нефтей ухудшают качественные показатели нефтепродуктов, ведут к повышенной коррозии и преждевременному износу трубопроводов, арматуры, оборудования и аппаратуры, к сверхнормативным простоям установок, к сокращению межремонтных циклов, к значительным затратам на текущий и капитальный ремонты, увеличению загрязненности, образованию накипи в теплообменных аппаратах и прогоранию печных труб. При переработке высокосернистых нефтей и получении из них нефтепродуктов с малым содержанием серы усложняются технологические схемы заводов и уменьшается выход светлых нефтепродуктов, требуется более глубокая их очистка и облагораживание. По данным, безвозвратные потери нефти из нефтепродуктов по различным источникам на заводах топливного и топливно-масляного профиля (по группе НПЗ в Башкортостане), перерабатывающих сернистые и высокосернистые нефти, составляют (в % на переработанную нефть) [4]:

Потери углеводородов (включая сернистые соединения)

за счет испарения - 63

в том числе

из резервуаров и емкостей для хранения нефти и нефтепродуктов (открытого типа с шатровой крышей) - 40

с поверхности сточной жидкости в нефтеловушках и различных прудах, с сооружений биологической очистки сточных вод, включая испарение из канализационных колодцев и открытых градирен - 19

при наливе в цистерны и при других товарных операциях (на эстакадах открытого типа - 1,3

прочие источники испарения, утечки через неплотности, пропуски через клапаны и воздушники на аппаратах, не подключенных к факельной линии и др - 2,7

потери на факелах (при отсутствии газгольдеров для улавливания факельного газа) - 17

потери при сжигании кокса с катализаторов, от разливов и утечек в грунт, с газами разложения на АВТ и битумных установках со шламами, глинами и т.д - 19

потери со сточными водами (до биологической очистки при содержании в них 75 мг/л нефтепродуктов) - 1

**1.2.1 Резервуары хранения нефти**

Самым крупным источником загрязнения атмосферного воздуха являются заводские резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов при обычном атмосферном давлении. Выброс осуществляется через специальные дыхательные клапаны при небольшом избыточном давлении паров нефтепродукта или при вакууме в резервуаре, а также через открытые люки и возможные неплотности в кровле резервуара. Особенно увеличивается выброс при заполнении резервуара нефтью или нефтепродуктом, врезультате чего из газового пространства вытесняются в атмосферу, как правило, пары легких нефтепродуктов.

Дополнительная загазованность атмосферы происходит при нарушении герметичности резервуаров за счет коррозии крыши, если переработке подвергаются сернистые нефти. При негерметичной крыше резервуара происходит «выветривание» газового пространства: более тяжелые пары продукта выходят снизу, а воздух в таком же объеме входит сверху. При наличии ветра потери от вентиляции газового пространства увеличиваются во много раз [7].

При обследовании НПЗ ОАО «Уфанефтехим» в Башкортостане потери углеводородов по отдельным резервуарам были [30]:

Потери - %

Из резервуаров с сырой и обессоленной нефтью - 52

Из промежуточных и товарных резервуаров и емкостей с бензиновыми компонентами и светлыми продуктами - 48

в том числе:

из резервуаров с компонентами бензина от первичных и вторичных процессов - 27,2

с компонентами других светлых продуктов - 3,5

товарных резервуаров с бензином - 9,3

товарных резервуаров с другими светлыми продуктами - 7

**1.2.2 Сооружения по очистке сточных вод**

Открытые поверхности очистных сооружений — песколовок, нефтеловушек, пруды дополнительного отстоя, кварцевые фильтры, аэротенки I и II ступени, вторичные и третичные отстойники после аэротенков, пруды накопители — являются источниками загрязнения атмосферного воздуха и окружающей территории продуктами нефтепереработки. Средние концентрации газов в воздушных потоках от отдельных элементов очистных сооружений, а также валовые газовыделения с открытой поверхности этих объектов представлены в табл. 1.2.2 [9].

Таблица 1.2.2 **-** Газовыделение с поверхности очистных сооружений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Источник газовыделения | Средние концентрации газов в  потоках воздуха, мг/м3 | | Валовые газовыделения, г/ч | |
|  | углеводородов | сероводорода | углеводородов | сероводорода |
| Песколовки | 314 | 0,153 | 10600 | 103,3 |
| Приемный колодец нефтеловушки  нефте- | 2204 | 0,306 | 6470 | 0,9 |
| Нефтеловушки | 582 | 0,302 | 50700 | 26,7 |
| Приемный резервуар нефтеловушки | 221 | 0,306 | 398 | 0,55 |
| Пруды дополнительного  отстоя | 1800 | 0,203 | 135700 | 7,35 |
| Кварцевые фильтры | 990,5 | 0,510 | 28600 | 14,7 |

У работающих фильтров концентрации сероводорода и паров углеводородов в воздушных потоках с поверхности испарения были выше, чем у фильтров, остановленных на промывку, так как промывная вода менее насыщена продуктом.

Нефтепродукты, поступающие с оборотной водой, в основном испаряются в воздух; например в градирнях НПЗ удаляется с воздухом через вентиляторы 286 кг/ч, или 2500 т/год углеводородов. Сточные воды, отходящие от барометрических конденсаторов, сбросы охлаждающей воды из конденсаторов смешения паров, образующихся при охлаждении кокса на установках замедленного коксования и другие, являются источником загрязнения атмосферы сероводородом [9].

**1.2.3 Технологические установки**

Выброс углеводородов и сероводорода происходит на атмосферно-вакуумных и вакуумных установках НПЗ, на последней ступени паро-эжекторного агрегата неконденсированных газов. При наличии на НПЗ установок каталитического крекинга вакуумного газойля, потери нефти и нефтепродуктов с выжигаемым коксом при регенерации катализатора составляют 5,0—6,5% от перерабатываемого сырья. При мощности завода 12 млн. т/год и выходе вакуумного газойля 10% на нефть они составляют 0,6% от переработанной нефти.

Технологические конденсаты после атмосферных и атмосферно-вакуумных установок и установок каталитического крекинга являются источником загрязнения атмосферного воздуха сероводородом [3].

Пары нефтепродуктов выделяются в атмосферный воздух через неплотности оборудования, арматуры и фланцевых соединений, через сальниковые устройства насосов и компрессоров. Число насосов и компрессоров на НПЗ средней производительности составляет более 1000. Каждая задвижка, фланцевое соединение, предохранительный клапан и сальник насоса — потенциальные источники загрязнения атмосферного воздуха. При нормальной работе от одного насоса выделяется в час 1 кг газов и паров, а от одного компрессора —3 кг. Фактические выделения часто превышают эти цифры в 2—3 раза; для насосной при 20 насосах они могут составлять 20—60 кг/ч, для компрессорной при 5 компрессорах— от 15 до 45 кг/ч.

Выбросы углеводородов в атмосферу на НПЗ через предохранительные клапаны достаточно велики. Например, на НПЗ мощностью 12 млн. т/год через предохранительные клапаны выбрасывается в сутки около 100 т углеводородов. Кроме того, необходимо учитывать выбросы в результате недостаточной герметизации оборудования и арматуры.

Дымовые газы трубчатых печей технологических установок являются источниками выброса в атмосферный воздух сернистого ангидрида, оксидов углерода и азота [6].

Проблема выбросов оксида углерода на установках каталитического крекинга с псевдоожиженным слоем в настоящее время приобрела особое значение. Это связано со значительной коррозией оборудования, (вызванной повышенными температурами в циклонах или в линии отходящих газов в результате дожигания оксида углерода до диоксида в разбавленной фазе катализатора, использованием цеолитных катализаторов, требующих высокой степени выжига кокса повышения температуры регенерации с 620 до 700 °С.

Сернокислотная очистка парафина и масел, сульфирование при получении поверхностно-активных веществ и многие другие процессы в нефтеперерабатывающей промышленности связаны с выбросом сернистых газов в атмосферу [9].

**1.2.4 Производство битумов**

Основным процессом производства битумов является окисление остатков нефтепереработки кислородом воздуха при 240—300°С. Газы, выходящие из окислительного аппарата, состоят из азота, кислорода, диоксида углерода, смеси углеводородов и их кислородных производных, а также водяных паров, образующихся в ходе реакции окисления углеводородного сырья, и за счет воды и водяного пара, подаваемых иногда в газовое пространство окислительного аппарата. Эти выбросы являются одним из основных источников загрязнения воздушного бассейна, связанных с работой НПЗ. Дополнительным и часто значительным источником загрязнения воздушного бассейна могут быть пары органических соединений, выделяющиеся при наливе горячего битума в железнодорожные бункеры и автобитумовозы или розливе его в мелкую тару (бумажные мешки, бочки) для охлаждения.

Состав газов, выделяющихся при обычных режимах окисления в колонне при использовании в качестве сырья гудрона (на примере западно-сибирской нефти) даны в таблице 1.2.4 [2].

Таблица 1.2.4 - Состав газов, выделяющихся при окислении гудрона.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Состав газов, % (масс.) | Производство дорожных битумов | Производство строительных битумов |
| азот | 75 | 75 |
| кислород | 3 | 9 |
| вода | 15 | 10 |
| диоксид углерода | 2 | 2 |
| органические вещества | 5 | 4 |
| Расход воздуха, м3/т битума | 120—180 | 270—370 |

Кроме того, в газах, выходящих из окислительного аппарата, в небольших количествах присутствует оксид углерода (до 0,5% масс); концентрация же сероводорода невелика—не более 0,01% (масс.)—даже при использовании высокосерниcтого сырья; содержание сернистого ангидрида еще ниже. Концентрация 3,4-бенз-пирена в газах достигает 5 мкг/м3 (при ПДК его в воздухе производственных помещений 0,15 ,мкг/м3). В случае подачи *в* окислительную колонну воды для съема тепла реакции или водяного пара для снижения концентрации кислорода до взрывобезопасной (.ниже 5% об.) необходимо учитывать соответствующее разбавление газов окисления[2].

**1.2.5 Факельные системы**

Факельные системы являются значительными источниками загрязнения атмосферного воздуха сернистым ангидридом, оксидом углерода и другими вредными газами. На факельные установки направляют горючие и горюче-токсические газы и пары (из технологического оборудования и коммуникаций, а также «сдувки» из предохранительных клапанов и других предохранительных устройств, если эти сбросы невозможно использовать в качестве топлива в специальных печах или котельных установках. Кроме того, на факел направляют горючие и горюче-токсические газы и пары в аварийных случаях, в период пуска оборудования, при остановке оборудования на ремонт и наладке технологического режима (периодические сбросы).

На НПЗ в качестве топлива используют не только поступающий со стороны естественный газ, но и получаемый непосредственно при переработке нефти — высококалорийный, так называемый нефтезаводской сухой газ. Преимущества его по сравнению с жидким топливом заключаются в удобстве обращения и транспортирования, в легком смешении с воздухом и возможности сжигания с малым избытком воздуха.

Несмотря на то, что значительная доля нефтезаводского газа потребляется в качестве топлива, на заводах все еще сжигается на факеле сухой газ, поступающий с технологических установок и резервуаров, на которых недостаточен контроль работы -предохранительных клапанов и другой запорной арматуры.

Сжигаемый на факеле газ загрязняет атмосферу дымом и копотью. Особенно много сажи выделяется при сжигании сбросных газов, содержащих тяжелые непредельные углеводороды [8].

**1.3 Состав соединений, выбрасываемых в атмосферный воздух и их влияние на живые организмы**

*Углеводороды.*Токсичность нефтепродуктов и выделяющихся газов определяется сочетанием углеводородов, входящих в их состав. От преобладания углеводородов того или иного ряда зависят токсические свойства нефтепродуктов. Так, тяжелые бензины являются более токсичными по сравнению с легкими. Токсичность смеси углеводородов в составе нефтепродуктов, выше токсичности отдельных компонентов смеси. Значительно возрастает токсичность нефтепродуктов при переработке сернистых и многосернистых нефтей. Основной вредностью при переработке нефтей, содержащих сернистые соединения, является комбинация углеводородов и сероводорода. Комбинированное действие углеводородов и сероводорода проявляется быстрее, чем при изолированном действии углеводородов.

Действие на организм углеводородных компонентов в сочетании с сероводородом многообразно. Прежде всего страдает центральная нервная система. При углеводородных отравлениях поражается промежуточный мозг как высший центр вегетативной нервной системы. Углеводороды влияют на сердечно-сосудистую систему, а также на гематологические показатели (снижение содержания гемоглобина и эритроцитов).

Специальные экспериментальные исследования указывают на возможность поражения печени, нарушения различных ее функций при хроническом воздействии нефтепродуктов. Углеводороды влияют и на эндокринный аппарат организма. При хроническом воздействии углеводородов выявляются изменения в щитовидной железе, коре надпочечников, яичниках белых крыс. У животных более интенсивно нарастала масса тела по сравнению с интактными, было выявлено влияние на половую систему [1].

*Бензин*. Сравнение токсического действия бензинов показало, что бензины из высокосернистых нефтей более токсичны, чем бензины из нефтей малосернистых. Бензин поражает центральную нервную систему. Экспериментальные данные свидетельствуют о действии бензина на сердечно-сосудистую систему и о влиянии на процессы обмена.

При хроническом воздействии бензина в концентрации 2500 — 3000 мг/м3 (пребывание животных в течение года в камере) наблюдалось повышение липоидов в крови, снижение резервной щелочности, изменение содержания калия в сыворотке крови. Хроническая затравка животных парами бензина, полученной из сернистой нефти (концентрации углеводородов 3000—6000 мг/м3) привела к угнетению окислительно-восстановительных процессов, резкому уменьшению глютатиона в печени, росту количества недоокисленных продуктов. В противоположность этим данным сероводородсодержащий бензин вызывает при аналогичных условиях повышение окислительно-восстановительных процессов, увеличение восстановительного и общего глютатиона, снижение количества недоокисленных продуктов. Под влиянием бензина происходит изменение иммунобиологической активности организма.

Все виды бензина обладают более или менее выраженным запахом. Интенсивность запаха бензина зависит от его химического состава. Особенно неприятным и резким запахом отличается бензин, содержащий много непредельных углеводородов и сернистых соединений. Порог обонятельного ощущения бензина «калоша» для наиболее чувствительных лиц находится на уровне 10 мг/м3, а максимальная неощутимая концентрация для тех же лиц равна 8 мг/м3. Порог обонятельного ощущения автомобильного бензина марки А-72 и авиационного бензина марки Б-70, определенный у 12 наблюдаемых, наиболее чувствительных лиц, равен соответственно 6,5 и 7,5 мг/м3, а максимальная неощутимая концентрация равна 5,2 и 7,1 мг/м3 [30].

*Диоксид серы.*Порог раздражающего действия диоксида серы лежит на уровне 20 мг/м3. Острое токсическое действие оказывают более высокие концентрации; хроническое отравление, несомненно, имеет место также при концентрациях, лежащих выше порога раздражения.

Исследования на подопытных животных (белых крысах) методом условных рефлексов показали, что концентрация диоксида серы, равная 20 мг/м3, вызывает изменения в высшей нервной деятельности при затравке по 3,5 ч в день в течение 1,5 месяцев; концентрация 5 мг/м3 также оказывает заметное действие, а при концентрации 2,5 мг/м3 изменений не происходит.

Порог рефлекторного действия газа на функциональное состояние коры головного мозга лежит на уровне 0,6 мг/м3, т. е. значительно ниже, чем полученный в работе порог резорбтивного действия его на высшую нервную деятельность крыс. На основании последних исследований была предложена максимальная разовая ПДК в атмосферном воздухе, равная 0,5 мг/м3, т. е. ниже установленного порога.

По данным, порог рефлекторного действия диоксида серы на процесс образования «электрокортикального условного рефлекса» (0,6 мг/м3) также лежит выше разовой ПДК. Среднесуточная концентрация принята на уровне 0,05 мг/м3.

Вдыхание диоксида серы в низких концентрациях от 2,7 до 21,6 мг/м3 вызывает заметные изменения в дыхании, которое становится более поверхностным и быстрым, и сердечном ритме [1].

*Оксид углерода***.** Токсичность оксида углерода для человека связана с высокой способностью этого газа вступать в реакцию с гемоглобином, образуя «карбокси-гемоглобин, не способный транспортировать кислород из легких кпотребляющим тканям. Вследствие этого наступает аноксемия, отражающаяся прежде всего на центральной нервной системе. Под влиянием вдыхания оксида углерода усиливается атеросклеротический процесс.

Оксид углерода в средней концентрации 2,65 мг/м3 при круглосуточной хронической затравке в течение 2,5 месяцев вызывает некоторое изменение порфиринового обмена, а при средней концентрации 1,13мг/м3 при тех же условиях не вызывает у подопытных животных изменения моторной хронаксии и порфиринового обмена ине влияет на функцию кроветворной системы. Среднесуточная ПДК оксида углерода в атмосферном воздухе равна 1 мг/м3.

*Оксиды азота*оказывают раздражающее действие на органы дыхания, особенно на легкие, и в больших концентрациях вызывают отек легких. Опасной при кратковременном дыхании является концентрация 200—300 мг/л. При концентрации 15 мг/м3 ощущается явный запах оксида азота и слабое раздражение глаз; при концентрации 10 мг/м3 запах едва заметен; при концентрации 3 мг/м3 запаха не обнаруживается.

Трехмесячная круглосуточная динамическая затравка белых крыс диоксидом азота в концентрации 0,15 мг/м3 не вызвала у животных ни функциональных, ни органических изменений. Учитывая высокую токсичность диоксида азота, в качестве среднесуточной ПДК в атмосферном воздухе рекомендовали концентрацию 0,085 мг/м3, т.е. на уровне максимальной разовой величины [9].

*3,4-Бензпирен.*Химические канцерогенные вещества являются одной из причин возникновения раковых заболеваний. Наиболее распространенными из них являются канцерогонные вещества группы полициклических ароматических углеводородов, которые образуются при горении и сухой перегонке топлива, т. е. в условиях пиролитических реакций.

Основные типы опухолей легких, особенно часто встречающихся и в патологии человека, — плоскоклеточный рак, недифференцированный рак типа мелкоклеточного, аденокарцинома и комбинированные опухоли, а также саркомы.

Допустимая концентрация 3,4-бензпирена в воздухе не должна превышать 0,1 мкг/100м3. Такие концентрации обнаруживаются в атмосферном воздухе сельских населенных мест и городских районов, характеризующихся малой интенсивностью движения автотранспорта: и значительно удаленных от промышленных предприятий.

Количество вышеперечисленных веществ, образующихся на предприятии ОАО «Уфанефтехим» и выбрасываемых в атмосферу приведены в таблице 1.3 [30, 29].

Таблица 1.3 – Выбросы основных загрязняющих веществ в атмосферу за 2004 год

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код  загряз-  няющего  в-ва | Загрязняющие  вещества | Выбрасывается без очистки | | Всего выброшено в  атмосферу  загрязняющих  веществ | Установленные нормативы на выбросы  загр. веществ, т/год | |
| всего | в том числе  от организован.  источник. загр. | ПДВ | ВСВ |
| 0401 | Углеводороды | 666,764 | 138,834 | 666,764 | 623,103 | - |
| 0330 | Диоксид серы | 9624,483 | 9594,356 | 9640,341 | 12590,942 | 270,748 |
| 0337 | Оксид углерода | 794,497 | 785,629 | 797,106 | 1804,980 | - |
| 0301 | Оксид азота | 1387,535 | 1387,525 | 1387,535 | 1796,009 | 91,900 |
| 0703 | 3,4 - Бензпирен | 0,00061 | 0,00059 | 0,00061 | 0,000618 | - |

**1.4 Основные источники образования сточных вод**

Особенностью предприятий нефтеперерабатывающей промышленности является то, что сточные воды образуются, как правило, не от изолированных производственных процессов или агрегатов, а являются совокупностью потоков, собираемых от предприятия в целом [10].

Современные НПЗ делятся на: топливные и топливно-масляные, топливные и топливно-масляные с нефтехимическим производством. Технология переработки нефти и имеющиеся в ней различия в зависимости от профиля производства, глубины переработки нефти и ассортимента конечных продуктов определяют и отходы заводов. Основные технологические процессы переработки нефти включают: подготовку нефти, ее обезвоживание и обессоливание; атмосферную и вакуумную перегонку; деструктивную переработку (крекинг, гидрогенизацию, изомеризацию); очистку светлых продуктов; получение и очистку масел [22].

Расход воды для производственных целей и объем сточных вод возрастает с глубиной переработки нефти. Содержание же различных загрязняющих веществ в сточных водах определяется качеством перерабатываемой нефти, технологией ее переработки и качеством конечных продуктов производства. Наибольший расход воды отмечается на стадии подготовки нефти, в процессе ее обезвоживания и обессоливания.

*Электрообессоливание и обезвоживание нефти.* Нефти, поступающие с нефтепромыслов, содержат до 2% воды и до 0,5% солей. Однако для переработки пригодна нефть, в которой не более 0,0005% солей и 0,1% воды. Поэтому нефть, поступающая на НПЗ, вначале подвергается обезвоживанию и обесеоливанию на специальных электрообессоливающих установках ЭЛОУ. В сырую нефть добавляют воду, затем разделяют образовавшуюся эмульсию в две ступени: первая — термическое отстаивание при 75—80°С; вторая—разрушение эмульсий и обезвоживание в электродегидротаторах. Для разрушения стойкой эмульсии в процессе обезвоживания и обессоливания нефти используют деэмульгаторы: ОП-7, ОП-10, диосольван, ОЖК и др.

Вода, отделившаяся на установках ЭЛОУ, отводится в специальную сеть канализации. В ней содержатся соли, нефть, сернистые соединения и другие вещества, находящиеся в сырой нефти в виде примесей [1].

*Атмосферная и вакуумная переработка нефти.*Первичным технологическим процессом переработки нефти является прямая перегонка на атмосферно-вакуумных трубчатках (АВТ) с получением светлых дистиллятов и масляных фракций. Нефть после ЭЛОУ проходит теплообменники, затем подогревается в печи атмосферной части установки АВТ и подается в атмосферную ректификационную колонну, гдепроисходит разделение нефти с получением легких продуктов. Светлые продукты атмосферной колонны — бензин, керосин и дизельное топливо — охлаждаются, конденсируются в теплообменниках и конденсаторах. Остаток нефтепродуктов с атмосферной колонны поступает через трубчатую печь вакуумной части в вакуумную колонну, где в результате перегонки в вакууме получаются масляные дистилляты и кубовый остаток. При первичной перегонке нефти имеет, место разложение сернистых соединений. Часть из них переходит в светлые дистилляты, загрязняя последние, а часть — в газы и остаток нефтепродуктов.

Вакуум в барометрических конденсаторах смешения вакуумных колонн АВТ создается за счет непосредственного соприкосновения воды с парами нефтепродуктов и газами. В результате отработанная вода загрязняется парами нефтепродуктов и сероводородом. В настоящее время на небольшом числе установок АВТво избежание образования загрязненных сточных вод барометрические конденсаторы смешения заменяют на конденсаторы поверхностного типа, где соприкосновения воды с нефтепродуктами нет.

При прямой перегонке нефти образуются продукты двух типов: дистиллятные (бензин, керосин, лигроины, дизельное топливо, соляровые масла) и остаточные (мазуты, гудроны, газойль). Мазуты частично используются как топливо [30].

Из-за агрессивности сернистых соединений к технологическому оборудованию из металла их присутствие в товарных нефтепродуктах не допускается. Очищают нефтепродукты от соединений серы промывкой водным раствором щелочи (едкий натр). При этом из нефтепродуктов в щелочной раствор переходят сероводород, меркаптаны и другие сернистые соединения, а также фенолы. После многократного, использования щелочной раствор, содержащий большое количество сернистых соединений, атакже другие загрязняющие вещества, сбрасывается в специальную сеть — сеть сернисто-щелочной канализации [17].

Таким образом, на стадии атмосферно-вакуумной переработки нефти образуются сточные воды двух видов: сернисто-щелочные при очистке нефтепродуктов от сернистых соединений и сточные воды после барометрических конденсаторов смешения. И в тех, и в других содержатся нефть, нефтепродукты и соединения серы [1].

*Деструктивная переработка нефти*. При глубокой переработке нефти остатки прямой перегонки подвергаются крекингу и пиролизу. Известны различные виды крекинга: каталитический крекинг, - протекающий в присутствии катализаторов (хлористый алюминий, алюмосиликаты); гидрогенизационный крекинг в атмосфере водорода (гидрогенизация), где в качестве сорбента используется глина; дегидрогенизационный крекинг, сопровождающийся массивным выделением водорода; окислительный крекинг в атмосфере кислорода или воздуха. Основное развитие на современных НПЗ получает гидрогенизационный крекинг.

На установках каталитического крекинга продукты прямой перегонки нефти после АВТ подвергаются прямому расщеплению молекул тяжелых углеводородов с целью получения высокооктановых (бензинов и индивидуальных ароматических углеводородов. Процесс ведется при высоких температурах и давлениях. Очистка жидких продуктов проводится также щелочью. Охлаждение и конденсация готовых продуктов ведется с помощью воды в поверхностных конденсаторах и холодильниках. Вода при этом нагревается до 70—80°С. Загрязнение нефтепродуктами охлаждающей воды возможно лишь при неисправности и не герметичности аппаратов.

При глубокой переработке нефти с применением процессов крекинга образуются:

- газообразные углеводороды с высоким содержанием нейтральных углеводородов, которые направляются в качестве сырья на нефтехимические производства НПЗ для последующего синтеза в спирты, гликоли, производные гликолей и пр.;

- жидкие дистилляты—крекинг-бензин, ароматические углеводороды (например, бензол, толуол); из жидких продуктов, получаемых при пиролизе нефти, на нефтехимических предприятиях получают ряд других Соединений (изопрен, сырье для синтетического волокна и др.);

- твердые продукты разложения — неперегоняющийся остаток (кокс).

Кроме воды, используемой для охлаждения готовых продуктов при их конденсации, в канализацию сбрасывается и вода из водоотделителей. Последняя образуется главным образом, в результате конденсации водяного пара, поступающего в аппараты установки, так называемые технологические конденсаты. Из-за непосредственного контакта с нефтепродуктами в технологическом конденсате могут содержаться значительные концентрации углеводородов, а при переработке сернистых и высокосернистых нефтей также сульфиды аммония и фенолы [17].

*Очистка нефтепродуктов.* Для очистки нефтепродуктов применяют кислотную и щелочную очистку и промывку. При кислотной очистке (периодической и непрерывной) легкие фракции нефти обрабатываются в специальных аппаратах с мешалками. Затем их нейтрализуют, промывают водой и подвергают щелочной обработке. В результате очистки получается много отходов— кислых гудронов, щелочных сточных вод, обезвреживание и утилизация которых затруднительны. Однако в настоящее время решение этой проблемы чрезвычайно важно для защиты окружающей среды от загрязнения.

Кроме общих методов очистки нефтепродуктов применяют специальные методы, например обессеривающие методы, из которых наиболее перспективным считают каталитической гидрогенизации, очистка с помощью селективных растворителей и другие [22].

*Получение и очистка масел.*Сырьем для производства масел служат масляные погоны, полученные с установок АВТ. Для удаления из масляных фракций минеральных примесей (сернистые, азотистые, асфальто-смолистые вещества и другие нежелательные для масла компоненты) их подвергают очистке с помощью растворителей на специальных установках. К ним относятся установки: деасфальтизации масел пропаном, депарафинизации масел в среде ацетон — бензол — толуол, гидроочистки масел и контактной очистки отбеливающими глинами.

На установке деасфальтизации жидкий пропан растворяет асфальто-смолистые вещества, содержащиеся в масляных погонах АВТ. Эти вещества оседают в осадок и отделяются. На этой установке нефтепродукты могут попадать в канализацию через неплотности сальников насосов или в результате других неисправностей, при мытье полов.

На установках селективной очистки масел и деасфальтизата от смолистых веществ и других примесей фенолом загрязнение сточных вод возможно только за счет сброса в канализацию смывов с полов насосной станции, а также через неплотности в аппаратуре.

На установке депарафинизации при нормальной работе технологического оборудования загрязнения незначительны. Однако при авариях и пропусках через неплотности возможно попадание в канализацию нефтепродуктов с высокой температурой застывания, а также растворителей и др.

При правильной эксплуатации установок гидроочистки масел попадание нефтепродуктов в сточные воды исключено. Сброс в канализацию масляных компонентов возможен лишь при авариях и через неплотности соединений трубопроводов.

Значительное количество загрязнений поступает в сточные воды НПЗ из резервуарных парков и при ремонте оборудовании.

Дополнительным источником загрязнения канализации нефтепродуктами и механическими примесями являются дождевые и талые воды [6].

Для очистки образующихся сточных на предприятии ОАО «Уфанефтехим» имеется механическая, физико–химическая и биологическая очистные сооружения. ООО «Уфанефтехим» имеет мощные биологические очистные сооружения (БОС) и способно принимать на очистку сточные воды и других организаций. Данные о сбросах сточных вод на БОС ОАО «Уфанефтехим» приведены в таблице 1.4 [29,30].

Таблица 1.4 – Сброс сточных вод на БОС ОАО «Уфанефтехим» в 2004 году.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование организации | м3/год |
| НУНПЗ | 7320053 |
| УНПЗ | 19666656 |
| УЗСС | 4545531 |
| ОАО "Ремсервис" | 6638 |
| ООО "ИРЭП" ("Баш. капитал") | 3323 |
|  |  |
| СС | 13842201 |
|  |  |
| ТЭЦ - 4 замазученные | 257851 |
| ТЭЦ - 4 хоз-фекальные | 106486 |
| ЛПДС "Черкассы" | 129600 |
| МП "Энергия" | 48433 |
| ПО "Газавтоматика" | 7530 |
| СП "Джон-крейн" | 444 |
| НИИ "БЖД" | 204 |
| ООО "Экон" | 24 |
| ООО "СТУЗ" | 348 |
| Городской наркологический диспансер | 20441 |
| Республиканская психиатрическая больница | 52117 |
| ООО "Спецсервисремонт" | 16317 |
| ООО "Соцсервис" | 36 |
| "Башкирнефтепродукт" (Уфимский филиал) | 250 |
| "Башкирнефтепродукт"(Управление АЗС) | 1500 |
| ООО "Нефтехимсервис" | 5432 |
| ООО "Дорожник" | 36 |
| ООО "Нефтехимтранс" | 13506 |
| ООО "Нефтехиминженеринг" | 2250 |
| ООО "Нефтехимспецавтоматика" | 7344 |
| ООО "Нефтехимэнерго" | 9129 |
| Баштрансгаз | 970 |
| БГНХ | 36 |
|  |  |
| СД | 682416 |
| Итого сторонних организаций | 14524617 |
| Уфанефтехим | 6748108 |
| Итого на БОС | **21272725** |
| Возврат | 6081051 |
| Сброс в р.Белая | **15191674** |

Сточные воды предприятия ОАО «Уфанефтехим» очищаются в очистных сооружениях из которых часть идет в возврат для нового использования, а часть в итоге сбрасывается в реку Белая [30].

**1.5 Классификация сточных вод**

Таким образом, производственные сточные воды на НПЗ образуются практически на всех технологических установках. В зависимости от источников образования их подразделяют на следующие:

1. Нейтральные нефтесодержащие сточные воды. Они составляют основную часть воды первой системы промышленно-ливневой канализаций. К ним относятся сточные воды, получающиеся при конденсации, охлаждении и водной промывке нефтепродуктов (кроме вод барометрических конденсаторов АВТ), после очистки аппаратуры, смыва полов производственных помещений, от охлаждения втулок сальников насосов, дренажные воды из лотков технологических аппаратов (кроме вод от узлов управления при сырьевых парках), фундаментальных приямков аппаратов и насосов, а также ливневые воды с площадок технологических установок. В этих водах присутствует преимущественно нефть в виде эмульсии. Ее концентрация достигает 5—8 г/л, а общее содержание солей 700—1500 мг/л. Сравнительно невысокое содержание солей позволяет использовать сточные воды после соответствующей очистки для пополнения систем оборотного водоснабжения.

2. Солесодержащие сточные воды (стоки ЭЛОУ) с высоким содержанием эмульгированной нефти и большой концентрацией растворенных солей (в основном хлористого натрия). Они поступают от электрообеосоливающих установок и сырьевых парков. К ним также относятся дождевые воды с территории указанных объектов. Предельно допустимое содержание нефтепродуктов в них без учета аварийных сбросов не должно превышать 10 г/л. Исследования стоков с установок ЭЛОУ показывают, что содержание нефти в отдельных пробах может доходить до 30 г/л, что связано с негерметичностью технологического оборудования и дефектами в эксплуатации. Содержание солей в водах этой группы зависит главным образом от качества нефтей, поступающих на завод.

3. Сернисто-щелочные сточные воды получаются от защелачивания светлых нефтепродуктов и сжиженных газов. В процессе щелочной очистки из нефтепродуктов удаляются главным образом сероводород, меркаптан, фенолы и нафтеновые кислоты.

В соответствии с технологическими требованиями состав сернисто-щелочных сточных вод должен быть следующим: ХПК—до 85000 мгО2/л, БПКполн - до 75000 мгО2/л, сульфиды (в пересчете на H2S) до 26000 мг/л, серы общей до 35000 мг/л, фенолы летучие до 5000 мг/л, нефтепродукты до 3000 мг/л, общая щелочность (в пересчете на. NaOH) - 10000 мг/л, рН —14.

Однако состав этой категории сточных вод может значительно отличаться от установленных нормативов. Периодичность сброса отработанных щелочей в сернисто-щелочную канализацию на различных заводах колеблется от 2 до 45 дней в зависимости от типа технологических установок и их .мощности, принятого режима переработки нефти, качества получаемого исходного сырья, схемы защелачивания, гидравлической нагрузки на щелочные отстойники и ряда других факторов. Среднесуточный сброс этих вод (без учета промывных вод) колеблется от 0,0009 до 0,0019 м3 на 1 т перерабатываемой нефти.

4. Кислые сточные воды от цеха регенерации серной кислоты образуются в результате неплотностей соединений в аппаратуре, потерь кислоты из-за коррозии аппаратуры и содержат в своем составе до 1 г/л серной кислоты.

5. Сероводородсодержащие сточные воды поступают в основном от барометрических конденсаторов смешения. При замене барометрических конденсаторов смешения на поверхностные объем их сокращается в 40— 50 раз.

Кроме барометрических вод, сероводород содержится и в так называемых технологических конденсатах установок АВТ, каталитического крекинга, замедленного коксования, гидроочистки и гидрокрекинга, но в этих сточных водах, кроме сероводорода, присутствуют фенолы и аммиак [1].

При объединении НПЗ и нефтехимических производств появляются сточные воды, загрязненные продуктами нефтехимического синтеза. Состав их обусловлен видом получаемой продукции. Так, сточные воды производств БВК из жидких нефтяных парафинов имеют БПКполн. до 1000 мг О2/л, ХПК—2200 мг О2/л, рН 4,8—5,6.

Из других источников образования сточных вод следует отметить сточные воды от этилосмесительных установок и эстакад по наливу этилированных бензинов, в которых содержатся до 10 мг/л нефтепродуктов и тетраэтилсвинец, а также кислые сточные воды от цехов синтетических жирных кислот.

Таким образом, в сточные воды НПЗ попадает большое количество органических веществ, из которых наиболее значимы конечные и промежуточные продукты перегонки нефти: нефть, нафтеновые кислоты и их соли, дезмульгаторы,смолы, фенолы, бензол, толуол. В сточных водах содержится также песок, частицы глины, кислоты и их соли, щелочи.

Приведенные данные показывают, что содержание отдельных соединений в сточных водах колеблется в широких пределах, например, содержание фенолов и нефти в сернисто-щелочных сточных водах. Наиболее опасными для биологических очистных сооружений и водоемов являются сульфиды и сульфогидраты, присутствие которых в воде водоемов хозяйственно-питьевого, рыбохозяйственного и культурно-бытового водопользования не допускается.

Нефть и нефтепродукты в производственных сточных водах содержатся в растворенном, коллоидном и эмульгированном состояниях. Большинство растворенных в воде органических веществ как правило, определяются суммарно через биохимическое потребление кислорода или химическое (бихроматное) потребление кислорода пробой воды [5].

**1.6 Нефти и нефтепродукты, сбрасываемые со сточными водами и их влияние на водные объекты**

Отходы НПЗ, попадая в водные объекты, отрицательно влияют на качество воды и санитарные условия жизни и водопользования населения, нанося этим и экономический ущерб народному хозяйству. Это связано с особенностями поведения веществ, сбрасываемых со сточными водами НПЗ в водоемы, и, прежде всего нефти.

Исследования по гигиеническому нормированию вредных веществ сточных вод НПЗ было показано, что нефть и нефтепродукты, поступающие в водоем со сточными водами, неблагоприятно влияют на условия водопользования населения вследствие появления запахов в воде [9].

Ниже дана характеристика вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами НПЗ.

*Нефти* — сложные смеси органических соединений; они содержат метановые, метано-нафтеновые, нафтеновые, нафтено-ароматические и ароматические углеводороды. Присутствие кислородных, азотистых и сернистых соединений в нефти различных месторождений колеблется в широких пределах. Различают нефти и по содержанию в них легких фракций, парафинов и смолистых веществ. Сырая нефть — вязкая маслянистая жидкость, обычно темно-коричневого цвета.

Растворимость нефти в воде без предварительного взбалтывания составляет 1,5 мг/л; стойкие эмульсии содержат 30—40 мг/л нефти.

Нефть и нефтепродукты окисляются в воде, причем интенсивность их окисления зависит от присутствия в воде кислорода и специфической микрофлоры. Так, на окисление 1 мг нефти за 8 суток в чистой воде расходуется 0,24—0,27мг кислорода, а при добавлении культуры, микрофлоры, выращенной на нефтяной пленке, 0,4—0,5 мг кислорода [3].

При спуске сточных вод НПЗ в водоем можно выделить следующие, важные в санитарном отношении формы состояния нефти в водной среде: всплывающую, растворенную и эмульгированную. Продукты высших погонов, практически почти нерастворимые в воде, образуют нефтяные пленки разной толщины (от микронов у мест спуска сточных вод до долей микронов в более отдаленных точках). Нефтяные пленки длительное время держатся на поверхности воды, оказывая отрицательное действие на кислородный режим водоема. Под влиянием ветров и волнений нефтяная пленка прибивается к берегам, загрязняя их и прибрежную растительность. Запахи нефти в воде ощущаются уже в небольших концентрациях: пороговые концентрации для большинства нефтей и нефтепродуктов составляют 0,1 — 0,3 мг/л.

Нефть после очистных сооружений в основном находится в растворенном и эмульгированном состоянии, хорошо смешивается с водой и может распространяться в водоеме на большие расстояния, загрязняя всю толщу водяного слоя. Тяжелые продукты переработки нефти опускаются уже у места спуска сточных вод на дно, образуя сравнительно стабильные очаги вторичного загрязнения водоема. Нефть обладает значительной стабильностью в воде: при температуре воды не выше 5°С загрязнение воды нефтью за 30 дней уменьшается только на 15%, при средних температурах до 20 °С — на 40—50% [31].

Углеводороды нефти в процессе биохимической очистки претерпевают существенные изменения. Около 50% их превращается в вещества, не растворяющиеся в эфире и, следовательно, не учитывающиеся при определении содержания нефтепродуктов. К ним относятся прежде всего кислородсодержащие соединения — многоатомные спирты, фенолы, многоосновные кислоты. Из веществ, растворяющихся в эфире, лишь 10% представляют собой углеводороды нефти, остальная масса — продукты неполного окисления нефти. В связи с этим качество очищенных нефтесодержащих сточных вод должно характеризоваться не только содержанием остаточных количеств нефтепродуктов, но и определением ВПК и ХПК, характеризующих остаточное содержание недоокисленных органических веществ в целом.

В качестве лимитирующего показателя вредности был определен органолептический — запах. Оказалось, что при пороговых концентрациях нефти по запаху не наблюдается образования нефтяных пленок на воде; нет также торможения процесса самоочищения воды в водоеме и, что особенно важно, пороговые концентрации по запаху в сотни раз меньше доз и концентраций, которые могут оказаться вредными для здоровья человека [16].

*Мазуты***,** как и нефть, имеют сложный химический состав. Они представляют собой вязкую жидкость от светло-коричневого до темно-коричневого цвета. Мазут легче эмульгируется, в стойких эмульсиях содержится до 170 мг/л мазута. Лимитируется содержание мазута в воде водных объектов по влиянию на запах (ПДК 0,3 мг/л).

*Нефтяные бензины*получаются из легких фракций нефти; их различают по содержанию групп углеводородов в зависимости от месторождения нефти. Бензин в хронических опытах на животных при поступлении его в смеси с водой внутри организма в течение 2—6 мес. поражает нервно-регуляторный аппарат сердца и миокарда, вызывает истощение организма животных, кровоизлияние во внутренних органах, дистрофические и некробиотические изменения в них.

Концентрации бензина, как и нефти, и нефтепродуктов лимитируют в воде по органолептическому показателю вредности (ПДК — 0,1 мг/л) [13].

*Керосин*получают из средних фракций нефти. Действие его на организм человека сходно с действием бензина. В воде растворяется слабо. Концентрацию керосина лимитируют также по органолептическому признаку вредности (ПДК—0,1 мг/л).

В воде водоемов рыбохозяйственного значения нефть и все нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии нормируют по органолептическому признаку вредного действия; ПДК для этих веществ установлено на уровне 0,05 мг/л. При содержании в воде водоемов нефти выше допустимого уровня рыба приобретает отчетливый запах нефтепродуктов.

*Бензол* — бесцветная жидкость. Встречается как примесь в составе некоторых нефтяных бензинов, а также получается при перегонке нефти; хорошо растворяется в воде (до 0,19 г/л). Бензол — нервный и кровяной яд. При хроническом воздействии низких концентраций бензола на животных и рыб обнаруживаются изменения в первую очередь со стороны крови (лейкопения, анайлозия костного мозга). Хронические отравления бензолом оказались смертельными для подопытных животных и рыб. Более высокая токсичность бензола отмечалась при совместном воздействии на организм с толуолом иксилолом. Бензол лимитируют по санитарно-токсикологическому признаку (ПДК в воде водоема —0,5 мг/л). Он оказывает действие на органолептические свойства воды в водоеме в концентрации 25 мг/л.

Толуол и ксилол получаются при тех же технологических операциях, что и бензол [16].

*Толуол*— бесцветная жидкость с характерным запахом. Летучесть в два раза меньше, чем у бензола. Коэффициент растворимости паров в воде составляет 2,5 при 36—38 °С. В хронических опытах на животных толуол вызывает аналогичные изменения со стороны крови, но несколько слабее, чем бензол. Содержание толуола в водоеме хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного водопользования лимитируют по органолептическому показателю вредности (ПДК—0,5 мг/л). На санитарный режим водоема он оказывает влияние при концентрации 25 мг/л, пороговая концентрация по санитарно-токсикологическому признаку составляет лишь 200 мг/л.

*Ксилол* — бесцветная жидкость, в воде растворяется слабо (0,13 мг/л). На организм человека оказывает прежде всего наркотическое действие. При длительном воздействии в малых концентрациях вызывает раздражение кроветворных органов; действие его сходно с действием бензола и толуола. В воде водоемов, используемых для питьевых и культурно-бытовых целей, содержание ксилола лимитируют по органолептическому признаку вредности (ПДК—0,05 кг/л). Очень важно подчеркнуть, что его подпороговая концентрация по токсическому действию близка к установленной для него ПДК (0,1 мг/л), что делает ксилол особо потенциально опасным для здоровья человека. Его пороговая концентрация по влиянию на санитарный режим водоема также невысока — 1 мг/л.

В водоемах, используемых для рыбохозяйственных целей, содержание ксилола лимитируют по органолептическому признаку; его ПДК составляет 0,5 мг/л [14].

*Нафтеновые кислоты*содержатся главным образом в нефтях кожных месторождений. В сточных водах они присутствуют в виде солей, образующихся при щелочной очистке нефтепродуктов. Неочищенные нафтеновые кислоты представляют собой бурую маслянистую жидкость с резким, неприятным запахом. Окисление нафтеновых кислот в водной среде идет крайне медленно, что делает их опасными загрязнителями водоемов. Пороговые концентрации нафтеновых кислот по влиянию на запах воды близки к пороговым концентрациям нефти (0,2— 0,3 мг/л). Влияние кислот на санитарный режим водоема не выражено.

*Этилен* — бесцветный газ, способный растворяться в воде: его растворимость при 0°С составляет 0,32 мг/л. Этилен используется как исходный продукт при синтезе спиртов, полиэтилена, оксида этилена, этиленгликоля, дихлорэтана и др. По характеру токсического действия этилен — сильный наркотик. При длительном введении водных растворов этилена имеет место поражение печени, сдвиги со стороны крови. Порог токсического действия в экспериментах на животных установлен при концентрации 1,5 мг/л; в концентрациях выше 0,5 мг/л этилен придает воде посторонний запах, и в концентрациях больше 10 мг/л нарушает процессы самоочищения водоема от органических веществ хозяйственно-бытовых сточных вод. ПДК этилена в водных объектах хозяйственно-питьевого назначения установлена по органолептическому признаку действия на уровне 0,5 мг/л.

*Пропилен* — бесцветный газ; растворимость пропилена в воде составляет 0,835 мг/л при 20°С. В хронических опытах на животных пропилен вызывает аналогичную этилену картину интоксикации. ПДК установлена по влиянию на запах воды на уровне 0,5 .мг/л [14].

**1.6.1 Содержание примесей в сточных водах**

Как уже указывалось, в процессе переработки и очистки нефти в сточные воды наряду с основными нефтепродуктами попадает много соединений, присутствующих в нефти в виде примесей. Из них наибольшее гигиеническое значение имеют сернистые соединения и фенол. Сернистые соединения содержатся в больших концентрациях в отработанных сточных водах, образующихся в результате щелочной очистки бензинов, керосинов и сжиженных газов. Важнейшими из них являются сульфиды и меркаптаны.

Сернистые соединения попадают в водоемы со сточными водами НПЗ в виде свободного и связанного сероводорода (сульфиды) и продуктов их окисления. Сульфиды при поступлении в водоем диссоциируют с образованием гидросульфидных ионов HSˉ, которые носят название связанного сероводорода. Связанный и свободный сероводород в водоеме окисляются с образованием сульфат-ионов; промежуточными продуктами при этом являются сульфитные и тиосульфатные ионы. Кроме того, могут образовываться коллоидная сера, оксиды серы, тритионовые и политионовые кислоты.

Процесс окисления сернистых соединений в воде начинается с первых же минут. В присутствии избытка кислорода сероводород (свободный и связанный) окисляется полностью в течение первых суток. Промежуточные продукты окисляются значительно медленнее, так как их окисление обусловлено биохимическими процессами, протекающими в воде [17].

Установлена зависимость интенсивности окисления в водной среде сернистых соединений от концентрации растворенного кислорода, рН и температуры, а также от процессов перемешивания и наличия тионовых бактерий. Расчетная величина необходимых затрат кислорода на полное окисление сероводорода до сульфатов полностью совпадает с величиной, полученной в прямом опыте. Так, 1 мг кислорода расходуется на окисление 0,53 мг сероводорода до сульфатов или на окисление 1,09 мг сероводорода до тиосульфатов.

Особенность поведения сульфидов в водной среде обусловливает выраженное вредное влияние их на санитарный режим водоема — быстрое связывание кислорода, растворенного в воде. Сульфиды должны полностью отсутствовать в воде, а следовательно, и в сточных водах, чтобы сохранить надлежащий кислородный режим в воде водоемов. Сульфиды вредно влияют и на органолептические свойства воды, придавая ей в концентрациях 0,1—0,3 мг/л запах интенсивностью 1—2 балла.

*Меркаптаны*— простейшие сернистые соединения, представляют собой летучие бесцветные жидкости плотностью ниже единицы с очень резким отталкивающим запахом. Меркаптаны легко растворяются в щелочах, образуя соединения, в которых водород замещен металлом (меркаптиды); в воде растворяются плохо. Под действием слабых окислителей или воздуха меркаптаны постепенно окисляются в дисульфиды.

Применение метода определения меркаптанов в воде чувствительностью 0,001—0,002 мг/л позволило установить концентрацию меркаптана 0,001 мг/л в качестве предельной по ее влиянию на запах воды. Эта концентрация меркаптана не влияет на санитарный режим водоема и не вызывает отрицательного токсического действия на организм [17].

*Фенолы*в чистом виде представляют собой бесцветные кристаллические вещества. Одноатомные фенолы (оксибензол, крезолы) хорошо растворяются в воде, придавая ей резкий запах и привкус. Порог восприятия запаха фенола составляет 0,025—1,0 мг/л. При обработке воды хлором фенолы резко усиливают запах за счет образования хлорфенольных соединений. Запах хлорфенола стабилен, не обладает привыкаемостью. Эта способность фенолов и положена в основу его гигиенического нормирования в воде водоемов, используемых для хозяйственно-питьевых целей. Минимальная концентрация фенола, образующая при хлорировании запах интенсивностью 1 балл, составляет 0,001 мг/л [16].

Наряду с влиянием на органолептические свойства воды одноатомные фенолы, воздействуют и на санитарный режим водоема, потребляя на окисление кислород, растворенный вводе. Было установлено, что при длительном введении с водой одноатомных фенолов в концентрации около 800 мг/л в организме животных развивается хроническая интоксикация, проявляющаяся в дистрофическом поражении почек, печени, изменениях со стороны сердечно-сосудистой системы, центральной нервной системы и др. Эффект совместного действия двух — трех фенолов близок к сумме эффектов действия отдельных веществ.

Для водоемов рыбохозяйственного значения ПДК фенолов установлена на уровне 0,001 мг/л по влиянию на качество мяса рыбы (рыбохозяйственный признак).

При оценке возможного загрязнения окружающей среды отходами НПЗ нельзя забывать их роли как источников канцерогенов особенно в водных объектах. Содержание их в сточных водах зависит от температуры, при которых происходит возгонка сырья. Как известно, среди большой группы полициклических ароматических соединений в качестве индикатора канцерогенной загрязненности окружающей среды принимается бенз[а]пирен (3,4-бензпирен). Хотя в сточных водах НПЗ сравнительно меньше 3,4-бензпирена, чем в сточных водах других предприятий по термической переработке твердого и жидкого топлива, однако и в них обнаруживалось до 0,292 мг/л 3,4-бензпирена. Как показали исследования, 3,4-бензпирен обладает значительной стабильностью и растворимостью в водной среде, что делает возможным распространение его (и других канцерогенных углеводородов) на большие расстояния вниз по течению от источника загрязнения. 3,4-Бензпирен накапливается в донных отложениях в планктоне, водорослях, рыбных организмах [1].

**1.6.2 Содержание диэмульгаторов в сточной воде**

Как известно, основным источником загрязнения сточных вод НПЗ является процесс обезвоживания и обессоливания нефти. Решающее значение при этом имеет качество применяемых деэмульгаторов, представляющих собой поверхностно-активные вещества (ПАВ).

ПАВ — это вещества, адсорбирующиеся на поверхности раздела соприкасающихся тел и образующие на этой поверхности адсорбционный молекулярный слой. Даже очень малые добавки ПАВ могут резко изменить условия молекулярного взаимодействия на поверхности раздела, скорости фазовых превращений и перехода из одной фазы в другую. В химическом отношении ПАВ могут быть разделены на ионогенные и неионогенные; первые в свою очередь делятся на анионоактивные и катионоакивные.

Анионоактивные ионогенные ПАВ при растворении в воде диссоциируют на положительно заряженный катион и отрицательно заряженный анион. Носителем поверхностно-активных свойств у анионоактивных ПАВ является анион. Представителями анионоактивных ПАВ является алкилбензосульфонат и алкилсульфаты. К ним относятся применяемые ранее на НПЗ сульфонат (соли сульфонафтеновых кислот) и деэмульгатор НЧК (нейтрализованный черный контакт).

Катионоактивные ПАВ также диссоциируют на катионы и анионы, но поверхностно-активными свойствами обладают катионы, представляющие собой положительно заряженную группу. Отрицательными свойствами анионоактивных ПАВ (в частности, НЧК и сульфоната) является их способность реагировать с находящимися в воде солями кальция и магния и образовывать осадки, способствующие шламообразованию при деэмульгации нефти. При этом образуются стойкие эмульсии нефти, не поддающиеся ни отстаиванию, ни всплыванию. Обессоливание высокосмолистых нефтей требует больших расходов НЧК (до 3 кг на 1 т нефти). При переработке такой нефти получающиеся сточные воды не поддаются очистке на нефтеловушках и кварцевых фильтрах.

НЧК плохо окисляется на биологических очистных сооружениях и в большой степени определяет характер загрязнения биологически очищенных сточных вод НПЗ (в настоящее время НЧК в процессе подготовки нефти не используется).

На смену малоэффективных и плохо разрушающихся на очистных сооружениях ионогенных деэмульгаторов в нефтеперерабатывающей промышленности стали применять неионогенные ПАВ. Неионогенные ПАВ не диссоциируют в водных растворах; их молекула проявляет поверхностную активность как целая электролитная единица. Их расход значительно ниже, они хорошо растворяются в воде, не образуют стойких нефтяных эмульсий и соединений с солями и кислотами, содержащимися в воде и нефти. Так, расход ОП-10 составляет лишь 40—50 г на 1 т нефти, причем производительность установок обезвоживания и обессоливания повышается на 40—50% по сравнению с применением НЧК.

С санитарно-гигиенической точки зрения очень важным преимуществом неионогенных деэмульгаторов является то, что они не образуют стойких нефтяных эмульсий, не поддающихся разрушению и очистке [3].

**1.7 Загрязнение почвы**

В настоящее время количество промышленных выбросов, поступающих в биосферу, превышает в десятки и сотни раз уровень некоторых веществ, естественно циркулирующих в ней. В силу наличия органной адсорбционной поверхности, почва служит резервуаром, в котором загрязнения могут накапливаться в большом количестве. Загрязнение почвенного покрова происходит в результате адсорбции атмосферных выбросов, складирования и захоронения отходов производств.

Образующиеся в процессе переработки нефти углеводороды, особенно ароматические, обладают большей токсичностью, чем природная нефть. При этом содержание ароматических углеводородов в количестве 10—25 мг/кг почвы может привести к угнетению некоторых микробиологических процессов, происходящих в ней. Прежде всего, нарушается процесс нитрификации, ацетиленовой азотфиксации и угнетаются актиномицеты [30].

Изучение загрязнения почвы выбросами нефтехимических предприятий и накопление специфических ингредиентов нефтепереработки в сельскохозяйственных культурах было начато в институте гигиены и профзаболеваний в 1976 г. Контроль за содержанием специфических компонентов в почвенном покрове и сельскохозяйственных растениях осуществлялся в основном в гг. Уфа, Салават и Стерлитамак [29].

Общеизвестно, что такие компоненты выбросов НХЗ, как сероводород и окислы в процессе круговорота серы в пригороде с осадками попадают в почву, где адсорбируются почвенным поглощающим комплексом. Все сернистые соединения нефти проходят стадию образованию сульфатов.

Поэтому повышенное содержание сульфатов в почве, по-видимому, свидетельствует о загрязнении почвы выбросами НХЗ [7].

Для климатических условий Башкирии, где продолжительность снежного периода составляет 5—6 месяцев, снег является хорошим индикатором загрязнения окружающей среды. В нем накапливаются такие выбросы НХЗ, как углеводороды, нефти оксиды азота, серы, фенол, аммиак, а также тяжелые металлы, вымываемые снегом из атмосферы в районе расположения тепловых электростанций. С гигиенических позиций качественный состав снежного покрова имеет большое значение, т. к. во время снеготаяния может формировать загрязнение поверхностных вод. Кроме того, по степени загрязненности снеговых проб можно в определенной степени судить о санитарном состоянии атмосферного воздуха [2].

Таким образом, исследования почвы в районах размещения предприятий нефтепереработки и нефтехимии показали, что она загрязняется нефтепродуктами и выбросами этих предприятий в радиусе до 3-х км и глубиной до 60—80 см. В километровой зоне концентрации загрязняющих почву химических веществ значительно выше фоновых и предельно допустимых уровней по отдельным ингредиентам достигающих десятки и сотни ПДК. Исходя из этого, в 3-х километровой санитарно-защитной зоне

предприятий недопустимо размещение баз отдыха и лечения, Размещение коллективных садов и сельхозугодий. Эти территории должны быть использованы для выращивания древесных и кустарниковых насаждений с высокой газоустойчивостью для создания светофильтров — зеленой защиты от химических загрязнений .

Таким образом, нефтеперерабатывающие и нефтехимические предприятия оказывают неблагоприятное воздействие на все объекты окружающей среды — атмосферный воздух, водные объекты, почву загрязняя их отходами своего производства [12].

Загрязнение почвенного покрова вокруг НХЗ происходит за счет адсорбции атмосферных выбросов и фильтрации химических веществ из загрязненных сточными водами водных объектов, а также в результате складирования и захороненияотходов производств. Промышленные отходы состоят, в основном, из шлаков, кислого гудрона, растворов щелочей, отработанных катализаторов и др. Основными загрязнителями почвенного покрова являются нефтепродукты, сульфаты, ароматические углеводороды (бензол, толуол, стирол, альфаметилстирол, ортоксилол, этилбензол, изопропилбензол, бензин), бензапипрен, азот аммонийный. В радиусе 1 км от НХЗ загрязнители обнаруживаются на глубине 60—80 см от поверхности почвы [20].

**1.8 Влияние загрязнения на человека**

Имеются многочисленные научные данные, свидетельствующие о связи легочной, онкологической, кожной и другой паталогии с характером и уровнем загрязнения воздуха. Многократно подтверждена, например, зависимость обострения хронического бронхита от уровня загрязнения воздуха сернистым газом, характеризуемая следующими данными:

при концентрации сернистого газа 0,13 мг/м3 процент обострения хронического бронхита (в человеко-днях) 13,0, при концентрации 0,78 мг/м3 — 26,5.

Статистически установлена связь детской заболеваемости (в первую очередь органов дыхания) с уровнем загрязнения атмосферного воздуха сернистым газом. Обстоятельное изучение большой группы детей (3866 человек) с момента их рождения и до 15-летнего возраста показало, что частота острых респираторных заболеваний среди них значительно увеличилось в те дни, когдауровни среднегодовых концентраций сернистого газа и дыма в атмосферном воздухе превышали 0,13 мг/м3. Аналогичная связь частоты обострений с опасным загрязнением атмосферы установлена для бронхиальной астмы.

Загрязнение воздуха сернистым газом при концентрации до 0,049 мг/м3 увеличивает показатель общей заболеваемости (в человеко-днях, США) до 8,1%: при концентрации от 0,150 до 0,349 и выше 0,350 мг/м3 — соответственно до 12 и 43,8%. Частота заболевания бронхиальной астмой пропорциональна концентрации сернистого газа в воздухе (Япония). Все возрастающее количество раковых заболеваний пропорционально числу труб, выбрасывающих загрязняющие вещества в атмосферу (Великобритания) и т. д. [31].

Канцерогенные вещества при контакте с клеткой организма человека оставляют на ней «клеймо». Последующее воздействие канцерогенов суммируется даже в том случае, если оно разделено значительным интервалом времени. Вероятность возникновения злокачественного образования повышается, хотя видимого воздействия на организм и качественной перестройки клетки не отмечено. Последняя отчетливо фиксируется при пороговой концентрации. Для многих вредных веществ биологических видов и экосистем эта концентрация в настоящее время не определена [16].

Опасное воздействие на человека оказывает окись углерода. Вдыхание воздуха, содержащего даже небольшие количества СО, вызывает глубокое отравление. Причина отравления в том, что окись углерода быстрее и легче, чем кислород, связывается с гемоглобином крови и образует довольно стойкое соединение, названное карбоксигемоглобин (НЬ — СО). Химическое сродство НЬ с СО в 200 раз больше, чем с кислородом. Это означает, что даже небольшого количества СО во вдыхаемом воздухе оказывается достаточно, чтобы превратить около 2/3 гемоглобина крови в карбоксигемоглобин. Процесс этот обратим, но НЬ — СО диссоциирует медленно. По этой причине образовавшийся НЬ — СО нарушает дыхательную функцию крови (кровь насыщается окисью углерода и человек погибает от кислородной недостаточности).

Повышенное содержание СО в воздухе при высоких уровнях загрязнения атмосферы (0,1%) нарушает сердечно-сосудистую функцию у работающих. Оно смертельно опасно для людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями. Содержание СО в атмосфере при концентрации 0,1% в 35 раз увеличивает смертность больных острым инфарктом миокарда и т. д.

Диссоциацию НЬ — СО можно ускорить увеличением парциального давления кислорода в воздухе (вдыхание кислородно-углекислотной смеси с содержанием 95%О2 и 5%СО2 или воздуха с повышенным содержанием кислорода).

Одним из опасных загрязнителей атмосферы Земли, связанных также с нефтегазодобывающим производством, является сера. По удельной значимости вклада в загрязнение сера занимает в настоящее время одно из первых мест, особенно в составе очень распространенных сульфатных аэрозолей [31].

**1.9 Влияние загрязнения на биоту**

Нефтяная пленка сильно влияет и на динамику биологических процессов в поверхностном микрослое воды. Прежде всего, микробиологическая деструкция углеводородов нефти сопровождается потреблением больших количеств растворенного кислорода: для полного окисления 10 л сырой нефти требуется столько кислорода, сколько его содержится примерно в 3750 м3 воды поверхностного 30-сантиметрового слоя. Следовательно, загрязнение нефтепродуктами приводит к значительным изменениям условий жизнедеятельности организмов, обитающих в верхних горизонтах воды [15].

Влияние нефтяных загрязнений на жизнь океана изучено далеко не достаточно. Принято общее воздействие нефтепродуктов на состояние гидробионтов подразделять на пять основных категорий:

1. непосредственное отравление организмов с летальным исходом;
2. серьезные нарушения физиологической активности гидробионтов;
3. прямое обволакивание птиц и морских животных нефтепродуктами;

4)болезненные изменения в организме гидробионтов, вызванные внедрением углеводородов;

5)изменение химических, биологических и биохимических свойств среды обитания.

Летальное отравление морских организмов наступает в результате прямого воздействия нефтяных углеводородов на внутриклеточные процессы и, особенно, на процессы обмена между клетками .

В этом отношении парафиновые углеводороды с относительно короткими (С10 и менее) цепями менее опасны. Они проявляют наркотическое действие лишь в очень больших концентрациях, отсутствующих в нефтяных пятнах.

Напротив, ароматические углеводороды, растворимые в воде, представляют большую опасность: смерть взрослых морских организмов может наступить после нескольких часов контакта с ними уже при концентрации 10-4—10-2 %. Смертельные концентрации ароматических углеводородов для икринок и мальков еще ниже.

Массовая гибель морских организмов отмечается, как правило, в прибрежных районах, где их обитает особенно много. При загрязнении морской воды вдали от берегов, на больших глубинах, токсичные нефтяные фракции успевают частично испариться, частично разбавиться водой до менее опасных концентраций. Однако и в сравнительно невысоких концентрациях ароматические углеводороды нефти оказывают негативное воздействие на морские биоценозы [10].

Эффекты покрытия нефтепродуктами и гибели находящихся в зоне прилива планктона, низкорастущих растений и птиц хорошо известны. Нефтепродукты нарушают изолирующие свойства оперения, а при попытке очистить перья птицы заглатывают загрязнения и погибают. Только в Северном море и Северной Атлантике нефтяные загрязнения являются причиной гибели 150—450 тыс. птиц в год. В акваториях с замедленным водообменом (заливы, бухты) наблюдается почти полное уничтожение морской флоры и фауны. Нефтяные разливы в реках создают в межсезонный период непроходимый барьер для некоторых видов рыб, чувствительных к углеводородному загрязнению[8].

Поражение морских организмов в результате накопления ароматических углеводородов в их тканях может происходить даже при очень низком содержании нефтепродуктов, если обитатели моря сравнительно долго пребывают в загрязненной ими среде.

Присутствие полициклических ароматических углеводородов не только ухудшает вкус съедобных организмов, но и опасно, так как эти вещества являются канцерогенным. Так, концентрация канцерогенных многоядерных углеводородов в ткани мидий, выловленных в районе порта Тулон (Франция), достигала 1,3—3,4 мг/кг сухого вещества .

Значение нижнего яруса растительного покрова как корма диких и домашних животных, тепло - и влагорегулятора почвы, основного средства против образования оврагов, оползней и эрозии трудно переоценить. Между тем основное воздействие нефти и нефтепродуктов на природно-растительный комплекс при отказах трубопроводов сводится именно к снижению биологической продуктивности почвы и фитомассы растительного покрова [9].

Характер и степень воздействия нефти и нефтепродуктов на почвенно-растительный комплекс определяется объемом ингредиента и его свойствами, видовым составом растительного покрова, временем года и другими факторами. Многие виды сосудистых растений оказываются устойчивыми против нефтяного загрязнения, тогда как большинство лишайников погибает при воздействии на них нефти и нефтепродуктов. Установлено, что наиболее токсичны углеводороды с температурой кипения в пределах от 150 до 2700 С, т. е. нафтеновые и керосиновые фракции. Углеводороды с более низкой температурой кипения менее токсичны либо вообще безвредны, особенно их летучие фракции, поскольку они испаряются, не успевая проникнуть через растительную ткань. Высококипящие тяжелые фракции нефти также менее токсичны, чем нафтеновые и керосиновые фракции[23].

Деградация нефти в грунтовой среде происходит путем биологического окисления микроорганизмами и химического окисления. Значительно ускоряют процесс очищения почвы от нефти дождевые осадки, которые вымывают ее и тем самым снижают концентрацию нефти в верхних слоях почвы.

Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами в северных районах будет, очевидно, иметь гораздо большие отрицательные последствия, нежели в районах с относительно умеренным климатом.

Низкие температуры воздуха и грунтовой среды, сильные ветры, небольшая продолжительность летнего теплого периода (во время которого активизируются биологические процессы) создают чрезвычайно сложный режим функционирования растительного покрова. Поэтому всякое нарушение этого режима может привести к необратимым процессам. Одним из наиболее опасных в этом является загрязнение нефтью грунтовой среды в результате утечек из магистральных нефтепроводов, резервуаров [13].

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что наибольшей токсичностью для биоты обладают нефтепродукты с температурой кипения 150-2700С (нафтеновые и керосиновые фракции), поражение морских организмов в результате накопления ароматических углеводородов в их тканях происходит даже при очень низком содержании нефтепродуктов, характер и степень воздействия нефти и нефтепродуктов на почвенно-растительный комплекс определяется объемом ингредиента и его свойствами, видовым составом растительного покрова, временем года и другими факторами. Это воздействие сводится именно к снижению биологической продуктивности почвы и фитомассы растительного покрова [18].

**1.10 Экологические, экономические, этические и социальные аспекты**

***Экологические аспекты.*** Кризис во взаимоотношениях человека и природы в немалой степени обусловлен бурным развитием нефтяной и нефтеперерабатывающей отраслей промышленности. Особенностью развития этих отраслей на современном этапе является создание территориально-производственных комплексов, в которых различные отрасли сконцентрированы в единый производственный цикл и объединены территориально в один узел. В таких регионах сильно загрязнены воздух, вода, почва, продукты питания. Серьезно подорвано состояние здоровья населения. Регионы эти стали районами экологического бедствия, в Башкортостане это центральный (Уфа, Благовещенск) и южный ТПК (Стерлитамак, Салават, Ишимбай).

Башкортостан в этом ряду занимает особое место, потому что на его территории ведется добыча нефти и газа, земля пронизана мощными продуктопроводами, по которым осуществляется их транспортировка, располагаются мощнейшие заводы по переработке, развиты нефтехимия, химия, микробиология на основе переработки нефтепродуктов. Башкирии принадлежит исключительное место по концентрации экологически опасных производств в Европе. Здесь производится 23% продукции нефтехимии страны, 45% кальцинированной соды, 12%—каустической соды, 15%—гербицидов, 7%—смол и пластмасс и т. д.[3].

Большинство производств сосредоточено на юге республики. В центре этого промышленного узла находится г. Салават с населением 150 тыс, человек. В этом городе сосредоточено более 30 крупных предприятий нефтеперерабатывающей, нефтехимической и химической промышленности — всего 94 промышленных предприятия, 2277 источников загрязнения атмосферного воздуха. В радиусе 45 км расположены еще три крупных индустриальных города — Стерлитамак, Ишимбай, Мелеуз, где также сконцентрированы производства химии, нефтехимии, минеральных удобрений. Эти города составляют так называемый Южный башкирский промышленный узел. Аналогов по мощности нет в отечественной и зарубежной практике.

Экологическая опасность нефтехимических промышленных узлов очень высока потому, что, во-первых, сам продукт и процесс переработки состоит из сотен химических веществ, присутствующих одновременно в различных комбинациях между собой, сочетаниях с другими неблагоприятными факторами и обладает комплексным воздействием на организм, во-вторых, все продукты нефти и газа поражают объекты окружающей среды: воздух, воду, почву и трансформируются во все живое и неживое.

Главными загрязнителями в нефтяной и нефтеперерабатывающей отраслях принято считать углеводороды, сероводород, диоксид серы, оксиды углерода и азот [15].

В действительности же выбросы содержат до 250 химических веществ, одна треть из которых представляет I и II класс опасности, среди которых тяжелые углеводороды, лимонен, диоксин, бензпирен и т. д.

Еще следует сказать, что 30% таких предприятий находится в центре жилой зоны (в Уфе — РТИ, Гидравлика, 2 установки ароматики, СЖС и ВЖС в 500 м от жилых домов), санитарная зона других - составляет 2—3 км, а вещества, превышающие в десятки раз ПДК, выявляются во всех этих городах на расстоянии до 20 км от завода.

Необходимо учесть, что нефтеперерабатывающие и некоторые нефтехимические предприятия построены еще в 50-е годы и, несмотря на реконструкцию, 40—45% установок эксплуатируется более 30 лет.

Все это создает полное экологическое неблагополучие, стремительное ухудшение стандартов жизни, всех санитарно-гигиенических норм, что не может не отразиться на состоянии здоровья населения. В Уфе население, проживающее на расстоянии до 3 км от НХЗ, болеет в 3 раза чаще населения «чистых» районов по показателям обращаемости в медицинские учреждения, в 1,7 раза по данным углубленного медосмотра, в 1,5 раза по временной утрате трудоспособности, по болезням ЦНС — в 4 раза, простудными — в 3,5 раза.

Следует добавить, что у подавляющего большинства населения, а именно у работающих на предприятиях нефтяной промышленности уже в первые 3 года значительно снижается иммунитет, что безусловно, способствует росту заболеваемости простудными инфекционными, системными заболеваниями. Наверное, не случайно диагноз «ревматизм», болезни кожи и подкожной клетчатки в 6 раз чаще встречается именно в Уфе, Стерлитамаке, чем в других городах [29].

Огромные средства, выделенные на природоохранные мероприятия, тратятся не по назначению. При этом каждая отрасль составляет свои планы, из простой суммы предложений предприятий получается план социально-экономического развития региона. Настала необходимость иметь региональные планы комплексного развития экономики и общества, сохраняющие равновесие между человеком и природой. Состояние здоровья людей должно стать мерилом экологического благополучия. Альтернативы жизни нет. Создание здоровой среды обитания, обеспечивающей социальное, физическое и психическое благополучие человека, должно стать главной концепцией всех экологических программ [18].

***Экономические аспекты.*** Нефтяная промышленность России в последние годы переживает глубокий спад. Добыча нефти и газового конденсата сократилась по сравнению с 1990 г. более чем на 40%. При этом отрасль продолжает обеспечивать как внутренние потребности страны, так и экспорт. Несмотря на современное кризисное состояние нефтяной промышленности, Россия остается одним из крупнейших в мире производителей, потребителей и экспортеров нефти и продолжает сохранять важные позиции на мировом рынке, занимая третье место в мире по добыче нефти.

В настоящее время такой вид топлива, как нефть, имеет уникальное и огромное значение. Нефтяная промышленность - это крупный народнохозяйственный комплекс, который живет и развивается по своим закономерностям. Нефть - наше национальное богатство, источник могущества страны, фундамент ее экономики[11].

Значение нефти в народном хозяйстве велико: это сырье для нефтехимии в производстве синтетического каучука, спиртов, полиэтилена, широкой гаммы различных пластмасс и готовых изделий из них, искусственных тканей; источник для выработки моторных топлив (бензина, керосина, дизельного и реактивных топлив), масел и смазок, а также котельного печного топлива (мазут), строительных материалов (битумы, гудрон, асфальт); сырье для получения ряда белковых препаратов, используемых в качестве добавок в корм скоту для стимуляции его роста.

Россия - единственная среди крупных промышленно развитых стран мира, которая не только полностью обеспечена нефтью, но и в значительной мере экспортирует топливо. Велика ее доля в мировом балансе топливно-энергетических ресурсов, например по разведанным запасам нефти - около 10% [6].

Для России, как и для большинства стран-экспортеров, нефть - один из важнейших источников валютных поступлений. Удельный вес экспорта нефти и нефтепродуктов в общей валютной выручке страны составляет приблизительно 27%. Роль нефтяного комплекса России как источника бюджетных поступлений постоянно растет. На экспорт поставляются 2/5 добываемой в стране нефти и 1/3 от производимых нефтепродуктов. На долю крупных нефтяных компаний приходится около 80% добычи нефти в стране.

Таким образом, бюджетный вклад нефтяного комплекса с каждым годом становится все больше и больше в связи с ростом цены на сырую нефть, в то время как добыча нефти не только не увеличилась, но и сократилась более чем на 5% . Это значит, что последние пять лет характеризуются постоянным существенным, даже многократным ростом налоговой нагрузки на нефтяной комплекс [23].

Размещение основных запасов нефти РФ не совпадает с размещением населения, производством и потреблением топлива и энергии. Около 9/10 запасов минерального топлива (в том числе нефти) и свыше 4/5 гидроэнергии находится в восточных районах, тогда как примерно 4/5 общего количества топлива и энергии потребляется в европейской части страны.

Размещение нефтеперерабатывающей промышленности зависит от размеров потребления, техники переработки и транспортировки нефти, территориальных соотношений между ресурсами и объемами потребления жидкого топлива. В настоящее время переработка приблизилась к районам потребления.

Развитие нефтеперерабатывающей промышленности обусловливается целесообразностью использования нефти в основном для производства моторных топлив и химического сырья. Как энергетическое сырье более эффективным является природный газ, так как эквивалентное количество его вдвое дешевле нефти.

Размещение отраслей и производств нефтеперерабатывающей промышленности находится под совокупным влиянием различных факторов, среди которых наибольшую роль играют сырьевой, топливно-энергетический и потребительский [23].

***Этические и социальные аспекты.*** Глобальные проблемы современности требуют немедленного переосмысления исторически сформировавшейся в человеческом сознании установки, направленной на потребительское, разрушающее и во многих случаях уничтожающее отношение человека к природе.

В последние годы во многих развитых странах произошла экологизация морального сознания, изменились ценностные ориентации; была создана такая система ценностей, в которую вошли как социальные, так и природные элементы. Природа в этом случае получила статус самостоятельной ценности в силу ее уникальности, единственности и неповторимости. Человек и общество выступают как элементы единой системы «природа - общество», вне которого их существование невозможно; однако при этом интересы природы выдвигаются на первый план, получают приоритет над интересами общества, включаются в сферу морали. При таком подходе природа в новой системе моральных ценностей выступает как цель, а не как средство, что прямо связано с новым пониманием сущности человека как природного существа. Встает также вопрос о нравственном отношении человека к природе, об особенностях этого отношения, о расширении сферы действия традиционных, привычных форм моральной регуляции (норм, принципов, ценностей, идеалов и т.д.).

Таким образом, в данной части дипломного проекта выполнен анализ основных загрязнений предприятий нефтехимического комплекса. Рассмотрен состав и вид основных загрязнителей [3].

Выявлено влияние загрязнения на атмосферу, водные объекты, почву и биоту. Загрязнение воздушного бассейна происходит при всех технологических процессах переработки нефти: на атмосферно-вакуумых и вакуумных установках, установках каталитического и термического крекинга, контактной очистки масел и коксования, гидроформинга и депарафинизации, производства битумов. Основными загрязнителями воздушного бассейна являются сероводород, сернистый газ, оксиды азота, оксид углерода, предельные и непредельные углеводороды.

Сточные воды НХЗ образуются на всех технологических установках, в зависимости от которых обусловлен их состав. Кроме промежуточных и конечных продуктов переработки нефти сточные воды содержат нефть, нафтеновые кислоты и их соли, эмульгаторы, смолы, фенолы, бензол, толуол, а также песок, частицы глины, кислоты и их соли, щелочи.

Загрязнение почвенного покрова вокруг НХЗ происходит за счет адсорбции атмосферных выбросов и фильтрации химических веществ из загрязненных сточными водами водных объектов, а также в результате складирования и захороненияотходов производств. Промышленные отходы состоят, в основном, из шлаков, кислого гудрона, растворов щелочей, отработанных катализаторов и др. Основными загрязнителями почвенного покрова являются нефтепродукты, сульфаты, ароматические углеводороды (бензол, толуол, стирол, альфаметилстирол, ортоксилол, этилбензол, изопропилбензол, бензин), бензапирен, азот аммонийный [23].

Наибольшей токсичностью для биоты обладают нефтепродукты с температурой кипения 150-2700С (нафтеновые и керосиновые фракции), поражение морских организмов в результате накопления ароматических углеводородов в их тканях происходит даже при очень низком содержании нефтепродуктов, характер и степень воздействия нефти и нефтепродуктов на почвенно-растительный комплекс определяется объемом ингредиента и его свойствами, видовым составом растительного покрова, временем года и другими факторами.

Также в данном разделе было выявлено влияние загрязнения на человека. Современный технологический процесс переработки нефти сопровождается наличием десятков и сотен различных химических веществ, большинство из которых являются синергистами. Почти каждый третий относится к 1 и 2 классам опасности. Преимущественно поражают центральную нервную систему, печень, кровь. Были рассмотрены экологические, экономические, этические и социальные аспекты [23].

**2. Эколого-социально-экономические расчеты воздействия загрязнения на окружающую среду и человека**

**2.1 Расчет массы образующихся выбросов (инвентаризация) на предприятии ОАО «Уфанефтехим» в цехе 1 газотопливного производства**

Инвентаризация выбросов (ГОСТ 17.2.1.04 — 77) представляет собой систематизацию сведений о распределении источников по территории, количестве и составе выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Основной целью инвентаризации выбросов загрязняющих веществ является получение исходных данных для:

- оценки степени влияния выбросов загрязняющих веществ предприятия на окружающую среду (атмосферный воздух);

- установления предельно допустимых норм выбросов загрязняющих веществ в атмосферу как в целом, по предприятию, так и по отдельным источникам загрязнения атмосферы;

- организация контроля соблюдения, установленных норм выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

- оценки состояния пылетазоочистного оборудования предприятия;

- оценки экологических характеристик, используемых на предприятии технологий;

- оценки эффективности использования сырьевых ресурсов и утилизации отходов на предприятии;

- планирования воздухоохранных работ на предприятии.

Источниками выбросов на этапе производства (газотопливное производство) являются:

- установки ЭЛОУ, где сырая нагретая нефть в смеси с деэмульгатором и водой под действием переменного электромагнитного поля обезвоживается и обессоливается. Выбросы вредных примесей в атмосферу могут поступать через неорганизованные источники (за счет не герметичности аппаратов, оборудования) и организованные - вентвыбросы из помещений насосных. На данном этапе технологического процесса в атмосферу выделяются вредные примеси испарений легких фракций нефти (бензин нефтяной и сероводород).

- атмосферно-вакуумные трубчатые установки (АВТ), где обезвоженная и обессоленная нефть нагревается и разделяется на фракции в ректификационных колоннах, как при повышенном давлении, так и при вакууме. Источниками выбросов являются дымовые трубы технологических печей, не герметичность технологического оборудования (неорганизованные источники) и производственные помещения насосных.

Количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от источника загрязнения по каждому веществу рассчитывается по формуле:

М=Сmax ·V,

где Сmax - максимальная концентрация загрязняющего вещества, измеренная в устье источника, загрязнения, г/м3;

V - объемный расход газовоздушной смеси в единицу времени (м3/с) в устье источника [24].

Данные расчета в таблице 1 и 2 приложения А

Таким образом, масса образующихся в цехе топливного производства веществ составляет 252,6036 т/год, из которого 252,534 т/год – бензин, а 0,0696 т/год – сероводород.

**2.2 Заполнение форм статистической отчетности 2ТП (Приложение Б)**

**2.3 Расчет платы за загрязнение окружающей среды**

Расчет платы за загрязнение окружающей среды представляет собой плату за выбросы, сбросы и размещение отходов. Так как предприятия, в том числе и ОАО «Уфанефтехим» не могут соблюсти предельно допустимые концентрации, то для них устанавливаются предельно допустимые нормативы (ПДВ, ПДС для каждого вещества отдельно) и в соответствии с этими нормативами устанавливается плата за выбросы, сбросы и размещение отходов. В случае если, предприятие по каким – либо временным причинам не может соблюсти установленные нормативы, то для нее устанавливают временно-согласованные выбросы (сбросы) и плата за загрязнение увеличивается.

Если фактический объем выбросов загрязняющих веществ не превышает установленный норматив (ПДН), то плата за выбросы (сбросы) рассчитывается по формуле:



где miф – фактическая масса выброса (сброса) i-го загрязняющего вещества, т;

Сi – ставка платы за выброс (сброс) 1 т i-го загрязняющего вещества, руб./т

n – количество видов загрязняющих веществ.

В случае, если фактический объем выбросов(сбросов) превышает допустимый норматив, но находится в пределах лимита (ВСВ, ВСС), то плата рассчитывается по следующей формуле:

### 



где miф – фактическая масса выброса (сброса) i-го загрязняющего вещества, т;

miн – предельно допустимый норматив выброса (сброса) i-го загрязняющего вещества, т;

n – количество видов загрязняющих веществ.

В случае, если фактический объем выбросов (сбросов) превышает установленный лимит (ВСВ, ВСС), по плата рассчитывается по формуле:



где miф – фактическая масса выброса (сброса) i-го загрязняющего вещества, т;

miн – предельно допустимый норматив выброса (сброса) i-го загрязняющего вещества, т;

miл – лимит выброса (сброса) i-го загрязняющего вещества, т;

n – количество видов загрязняющих веществ.

Данные расчетов приведены в таблице 1 и 2 приложения В [27,28].

Расчет показал, что суммарная плата предприятия за выброс в атмосферу загрязняющих веществ с учетом экологического состояния атмосферного воздуха в Приволжском округе составляет Патм=524144,4038 · 1,9 = 995874,36722 руб/год., а суммарная плата за сброс в водные объекты с учетом коэффициента экологической значимости по Приволжскому округу составляет Пвод = 1414621,531 · 1,12 = 1584376,11472 руб/год.

Таким образом, ежегодно предприятие ОАО «Уфанефтехим» за выброс и сброс загрязняющих веществ платит 2580250,48194 руб/год.

**2.4 Определение экологической опасности и санитарно-защитной зоны предприятия ОАО «Уфанефтехим»**

Категория опасности предприятия (КОП) рассчитывается в зависимости от массы и видового состава выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ в соответствии с рекомендациями по формуле:

, т/год



где *М*i- масса выброса i-гo вещества, т/год;

*ПДКi-* среднесуточная предельно допустимая концентрация i-гo вещества, мг/м3;

*п -* количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием;

*аi-* безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i-гo вещества с вредностью сернистого газа. Значение *а* для веществ различных классов опасности приведены в табл.2.4.1 [32].

Таблица 2.4.1 - Значение *а* для веществ различных классов опасности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Константа | Класс опасности | | | |
| I | II | III | IV |
| *а* | 1,7 | 1,3 | 1,0 | 0,9 |

По величине КОП предприятия делятся на четыре категории опасности. Граничные условия для деления предприятий на категории опасности в зависимости от значений КОП приведены в таблице 2.4.2 [32].

Таблица 2.4.2 - Категория опасности предприятия

|  |  |
| --- | --- |
| Категория опасности предприятия | Значение КОП |
| I | КОП≥106 |
| II | 106>КОП≥104 |
| III | 104>КОП≥103 |
| IV | КОП<103 |

Таблица 2.4.2 – Перечень веществ, образующихся на предприятии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Наименование вещества | | Класс опасности | | a | Выброс в-ва,  т/год | ПДК с.с.,  мг/м3 | М/ПДК | КОВ |
| 1 | 2 | | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 128 | Кальция оксид (Негашеная известь) | | 0 | | 1 | 1,052 | 0,3 | 3,5067 | 3,5067 |
| 143 | Марганец и его соединения | | 2 | | 1,3 | 0,0023 | 0,001 | 2,3 | 2,9529 |
| 146 | Меди (II) оксид | | 2 | | 1,3 | 0,00017 | 0,002 | 0,085 | 0,0406 |
| 150 | Натрия гидрооксид | | 0 | | 1 | 0,8679 | 0,01 | 86,79 | 86,79 |
| 155 | диНатрий карбонат сода) | | 0 | | 1 | 0,4 | 0,04 | 10 | 10 |
| 158 | диНатрий сульфат | | 3 | | 1 | 8,296 | 0,1 | 82,96 | 82,96 |
| 164 | Никель оксид | | 2 | | 1,3 | 0,00005 | 0,001 | 0,05 | 0,0204 |
| 166 | Никеля сульфат | | 1 | | 1,7 | 0,00007 | 0,001 | 0,07 | 0,0109 |
| 203 | Хрома (VI) оксид | | 1 | | 1,7 | 0,0011 | 0,0015 | 0,7333 | 0,5902 |
| 214 | Кальций гидрооксид | | 3 | | 1 | 0,3871 | 0,01 | 38,71 | 38,71 |
| 301 | Азот (IV) оксид (Азотадиоксид) | | 2 | | 1,3 | 1214,46012 | 0,04 | 30361,503 | 671460,1558 |
| 302 | Азотная кислота | | 2 | | 1,3 | 0,0018 | 0,15 | 0,012 | 0,0032 |
| 303 | Аммиак | | 4 | | 0,9 | 55,6925 | 0,04 | 1392,3125 | 675,0921 |
| 304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | | 3 | | 1 | 585,3764 | 0,06 | 9756,2733 | 9756,2733 |
| 316 | Водород хлорид | | 2 | | 1,3 | 0,0004 | 0,1 | 0,004 | 0,0008 |
| 322 | Серная кислота | | 2 | | 1,3 | 3,4842 | 0,1 | 34,842 | 101,096 |
| 328 | Углерод черный (Сажа) | | 3 | | 1 | 1,12745 | 0,05 | 22,549 | 22,549 |
| 330 | Сера диоксид | | 3 | | 1 | 14331,3045 | 0,05 | 286626,09 | 286626,09 |
| 333 | Сероводород | | 2 | | 1,3 | 9,5738 | 0,008 | 1196,725 | 10032,1189 |
| 331 | Сера элементарная | | 0 | | 1 | 13,528 | 0,07 | 193,2571 | 193,2571 |
| 337 | Углерод оксид | | 4 | | 0,9 | 1364,22 | 3 | 454,74 | 246,5965 |
| 342 | Фториды газообразные | | 2 | | 1,3 | 0,0011 | 0,005 | 0,22 | 0,1397 |
| 343 | Фториды хорошо | | 2 | | 1,3 | 0,0011 | 0,01 | 0,11 | 0,0567 |
| 348 | Ортофосфорная кислота | | 0 | | 1 | 0,0139 | 0,02 | 0,695 | 0,695 |
| 402 | Бутан | | 4 | | 0,9 | 4610,8217 | 200 | 23,0541 | 16,8451 |
| 406 | Полиэтилен | | 0 | | 1 | 0,0173 | 0,1 | 0,173 | 0,173 |
| 410 | Метан | | 0 | | 1 | 1119,1171 | 50 | 22,3823 | 22,3823 |
| 412 | Изобутан | | 4 | | 0,9 | 17,8226 | 15 | 1,18817 | 1,1679 |
| 415 | Смесь углеводородов С1-С5 | | 0 | | 1 | 7776,53493 | 50 | 155,5307 | 155,5307 |
| 416 | Смесь углеводородов С6-С12 | | 0 | | 1 | 3050,9796 | 30 | 101,6993 | 101,6993 |
| 501 | Амилены | | 4 | | 0,9 | 693,4279 | 3 | 231,1426 | 134,1195 |
| 521 | Пропен (Пропилен) | | 3 | | 1 | 247,7942 | 5 | 49,5588 | 49,5588 |
| 602 | Бензол | | 2 | | 1,3 | 664,3114 | 0,1 | 6643,114 | 93128,6306 |
| 616 | Ксилол(смесь изомеров) | | 3 | | 1 | 349,0798 | 5 | 69,816 | 69,816 |
| 621 | Толуол | | 3 | | 1 | 807,3728 | 3 | 269,1243 | 269,1243 |
| 627 | | Этилбензол | 3 | 1 | | 3,4008 | 4 | 0,8502 | 0,8502 |
| 703 | | Бенз/а/пирен (3,4 -Бензпирен) | 1 | 1,7 | | 0,000579 | 0,000001 | 579 | 49722,5689 |
| 827 | | Хлорэтилен (Винилхлорид) | 1 | 1,7 | | 0,0162 | 0,01 | 1,62 | 2,2708 |
| 882 | | Тетрахлорэтилен (Перхлорэтилен) | 2 | 1,3 | | 3,5516 | 0,06 | 59,1933 | 201,3514 |
| 906 | | Тетрахлорметан | 2 | 1,3 | | 0,0002 | 0,7 | 0,00029 | 2,47008Е-05 |
| 1042 | | Бутан -1-ол (Спирт н-бутиловый) | 3 | 1 | | 0,09 | 1 | 0,09 | 0,09 |
| 1050 | | Спирт изооктиловый | 4 | 0,9 | | 0,2248 | 4 | 0,0562 | 0,749 |
| 1061 | | Этанол (Спирт этиловый) | 4 | 0,9 | | 6,2938 | 7 | 0,8991 | 9087 |
| 1071 | | фенол | 2 | 1,3 | | 6,933 | 0,003 | 1311 | 1294,9288 |
| 1119 | | 2-Этоксиэтанол | 0 | 1 | | 0,0192 | 0,7 | 0,0274 | 0,0274 |
| 1210 | | Бутилацетат | 4 | 0,9 | | 0,046 | 2 | 0,023 | 0,0335 |
| 1240 | | Этилацетат | 4 | 0,9 | | 0,9696 | 1 | 0,9696 | 0,9726 |
| 1317 | | Ацетальдегид | 3 | 1 | | 0,128 | 1 | 0,128 | 0,128 |
| 1325 | | Формальдегид | 2 | 1,3 | | 0,1497 | 0,003 | 49,9 | 161,2615 |
| 1401 | | Пропан-2-он (Ацетон) | 4 | 0,9 | | 74,5442 | 3 | 24,8481 | 18,0204 |
| 1409 | | Бутан-2-он (Метилэтилкетон) | 0 | 1 | | 254,6232 | 0,1 | 2546,232 | 2546,232 |
| 1555 | | Уксусная кислота | 3 | 1 | | 1,4425 | 0,06 | 24,0417 | 24,0417 |
| 1720 | | Пропан-1-тиол (Пропилмеркаптан) | 3 | 1 | | 0,1633 | 0,00015 | 1088,6667 | 1088,6667 |
| 1852 | | 2-Аминоэтанол | 2 | 1,3 | | 0,1858 | 0,02 | 9,29 | 18,1309 |
| 2704 | | Бензин нефтяной | 4 |  | | 12608,366 | 1,5 | 8405,5773 | 1 |
| 2732 | | Керосин | 0 | 1 | | 17,427 | 1,2 | 14,5225 | 14,5225 |
| 2735 | | Масло минеральное | 0 | 1 | | 0,1908 | 0,05 | 3,816 | 3,816 |
| 2752 | | Уайт-спирит | 0 | 1 | | 1,492 | 1 | 1,492 | 1,492 |
| 2754 | | Углеводороды предельные  С12-С19 | 4 |  | | 5596,9777 | 1 | 5596,9777 | 1 |
| 2902 | | Взвешенные вещества | 3 | 1 | | 583,7129 | 0,15 | 3891,4193 | 3891,4193 |
| 2904 | | Мазутная зола | 2 | 1,3 | | 46,9745 | 0,002 | 23487,25 | 480929,9477 |
| 2922 | | Пыль полипропилена | 0 | 1 | | 0,2714 | 0,1 | 2,714 | 2,714 |
| 2990 | | Пыль полистирола | 0 | 1 | | 0,0068 | 0,35 | 0,0194 | 0,0194 |
| 3342 | | Карбоновые кислоты С1-С6 | 0 | 1 | | 0,6148 | 0,2 | 3,074 | 3,074 |
|  | | **Итого:** | | | | | | | 1623218,317 |

Таким образом, предприятие ОАО «Уфанефтехим» относится к первому классу опасности и в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.984-00 размер санитарно-защитной зоны равен 1000м.

**2.5 Корректировка санитарно-защитной зоны**

Уточнение размеров санитарно-защитных зон промышленных предприятий для различных направлений ветра проводится по формуле:

,



где - расчётная (корректируемая) величина санитарного разрыва, м;



- величина санитарно-защитной зоны в соответствии с санитарным классом, м;



- повторяемость ветра в конкретном направление согласно фактической среднегодовой розе ветров, %;



- повторяемость направлений ветров одного направления (румба) при круговой розе ветров.



Для 4 класса предприятия величина санитарно- защитной зоны =100м



При восьмирумбовой розе ветров

=



При корректировке ширины СЗЗ с учетом преобладающих направлений ветра (P>12,5%) запрещается ее сокращение по направлениям, имеющим Р<12,5%. Увеличение размера СЗЗ возможно не более, чем в три раза [14].

С=22%, lс = 1000\*(22/12,5) = 1760м;

СВ=14%, lсв= 1000\*(14/12,5)= 1120м;

В=7%, lв= 1000\*(7/12,5)= 560м;

ЮВ=6%, lюв=1000\*(6/12,5)= 480м;

Ю= 13%, lю = 1000\*(13/12,5)= 1040м;

ЮЗ=12%, lюз = 1000\*(12/12,5)= 960м;

З=8%, lз= 1000\*(8/12,5)= 640м;

СЗ=18%, lсз= 1000\*(18/12,5)= 1440м;



Рисунок 2.5 – Роза ветров



Рисунок 2.5.1 - Границы санитарно-защитной зоны предприятия

Ветровой режим на рассматриваемой территории преимущественно северный, поэтому санитарно-защитную зону в направлении юга, при ее корректировке следует увеличить до 1760 м, т.е. на 22% (рис.2.5.1)

Таким образом, рассчитали массу образующихся выбросов в цехе топливного производства (252,6036 т/год, из которого 252,534 т/год – бензин, а 0,0696 т/год – сероводород) и заполнили формы статистической отчетности 2ТП (водхоз, воздух).

Произвели расчет платы за загрязнение атмосферы и водных объектов. Суммарная плата с учетом коэффициентов экологической значимости по Приволжскому округу за выброс и сброс загрязняющих веществ за 2004 год предприятием ОАО «Уфанефтехим» составил 2580250,48194 руб/год.

По произведенным расчетам, определили класс опасности предприятия, а по классу опасности определили размер санитарно-защитной зоны. Предприятие ОАО «Уфанефтехим» относится к первому классу опасности и соответственно имеет размер санитарно-защитной зоны 1000 метров.

Построили санитарно-защитную зону. Ветровой режим на рассматриваемой территории преимущественно северный, поэтому санитарно-защитную зону в направлении юга, при ее корректировке следует увеличить до 1760 м, т.е. на 22%.

**Заключение**

В данном дипломном проекте выполнен анализ загрязнений нефтехимического комплекса (вид, состав).

Выявлено влияние на среду обитания предприятий нефтехимического комплекса на атмосферу, гидросферу, почву, биоту и человека.

Загрязнение воздушного бассейна происходит при всех технологических процессах переработки нефти: на атмосферно-вакуумых и вакуумных установках, установках каталитического и термического крекинга, контактной очистки масел и коксования, гидроформинга и депарафинизации, производства битумов. Источниками загрязнений также являются трубчатые печи, факелы и объекты общезаводского хозяйства: резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов, открытые дренажи колонн и агрегатов, лотки, канализационные колодцы и открытые поверхности очистных сооружений — песколовок, нефтеловушек, пруды дополнительного отстоя, кварцевые фильтры, аэротенки I и II ступени, вторичные и третичные отстойники после аэротенков, пруды-накопители. Дополнительная загазованность атмосферного воздуха происходит при нарушении герметичности оборудования. Основными загрязнителями воздушного бассейна являются сероводород, сернистый газ, оксиды азота, оксид углерода, предельные и непредельные углеводороды.

Сточные воды НПЗ образуются на всех технологических установках, в зависимости от которых обусловлен их состав. Они поступают после конденсации, охлаждения и водной промывки нефтепродуктов, от электрообессоливающих установок, от защелачивания светлых нефтепродуктов и сжиженных газов, от барометрических конденсаторов смешения, от смесительных установок и эстакад по наливу этилированных бензинов, а также после очистки аппаратуры, смыва полов производственных помещений, от охлаждения оборудования, после продувки систем оборотного водоснабжения. К производственным сточным водам присоединяются и ливневые воды с площадок технологических установок. Различают несколько видов сточных вод: нейтральные нефтесодержащие сточные воды; солесодержащие сточные воды; сернисто-щелочные сточные воды; кислые сточные воды; сероводородсодержащие сточные воды. Кроме промежуточных и конечных продуктов переработки нефти сточные воды содержат нефть, нафтеновые кислоты и их соли, эмульгаторы, смолы, фенолы, бензол, толуол, а также песок, частицы глины, кислоты и их соли, щелочи.

Выявлено, что наибольшей токсичностью для биоты обладают нефтепродукты с температурой кипения 150-2700С (нафтеновые и керосиновые фракции), поражение морских организмов в результате накопления ароматических углеводородов в их тканях происходит даже при очень низком содержании нефтепродуктов, характер и степень воздействия нефти и нефтепродуктов на почвенно-растительный комплекс определяется объемом ингредиента и его свойствами, видовым составом растительного покрова, временем года и другими факторами. Это воздействие сводится именно к снижению биологической продуктивности почвы и фитомассы растительного покрова.

Анализ влияния загрязнения на человека показал, что нефть, ее пары, а также нефтепродукты высокотоксичны. Современный технологический процесс переработки нефти сопровождается наличием десятков и сотен различных химических веществ, большинство из которых являются синергистами. Почти каждый третий относится к 1 и 2 классам опасности. Преимущественно поражают центральную нервную систему, печень, кровь.

Рассчитана масса образующихся выбросов в цехе топливного производства (252,6036 т/год, из которого 252,534 т/год – бензин, а 0,0696 т/год – сероводород) и заполнены формы статистической отчетности 2ТП (водхоз, воздух).

Произведен расчет платы за загрязнение атмосферы и водных объектов. Суммарная плата с учетом коэффициентов экологической значимости по Приволжскому округу за выброс и сброс загрязняющих веществ за 2004 год предприятием ОАО «Уфанефтехим» составил 2580250,48194 руб/год.

По произведенным расчетам, определен класс опасности предприятия, а по классу опасности определен размер санитарно-защитной зоны. Предприятие ОАО «Уфанефтехим» относится к первому классу опасности и соответственно имеет размер санитарно-защитной зоны 1000 метров.

Построена санитарно-защитная зона. Ветровой режим на рассматриваемой территории преимущественно северный, поэтому санитарно-защитную зону в направлении юга, при ее корректировке следует увеличить до 1760 м, т.е. на 22%.

**Список литературы**

1. Шитскова А.П., Новиков Ю.В., Гурвич Л.С., Климкина Н.В. Охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей промышленности – Москва: Химия, 1991г., 176с.

2. Баширов В.В. и др. Характеристика нефтешламовых амбаров и их влияние на окружающую природную среду. //Защита от коррозии и охрана окружающей среды: Экспресс-информация. - М.:ВНИИОЭНГ,1993.-№9.-С. 15-26.

3. Панов Г.Е., Петряшин Л.Ф., Лысяный Г.Н. Охрана окружающейсреды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности – Москва. Недра, 1986г., 244с.

4. Бунчук В. А. Потери нефти и нефтепродуктов при хранении и транспорте и средства их сокращения, М., ЦНИИТЭнефтехим,-1973.

5. Давыдова С. Л., Тагасов В. И. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде: Учеб. Пособие.-М.: Изд-во РУДН,2004.- 163 с.

6. К.Я. Иванец, Лейбо А.Н. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация. Издательство Химия, Москва 1966г.

7. Кесельман Г.С., Махмудбеков З.А. Защита окружающей среды при добыче, транспортировке хранении нефти и газа. Москва, Недра, 1981г. 256с.

8. Лазуко Ю.Ф., Аглиуллина Р. Я. Сбор и утилизация факельных газов на нефтеперерабатывающих заводах. Серия: Охрана окружающей среды. - М., ЦНИИТЭнефтехиы, 1978, с. 40.

9. Лозановская И.Н. и др. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высшая школа, 1998, 287с.

10. Лушков С. В., Завгородцев К. Н., Бобер В.В. Очистка воды и почвы от нефтепродуктов с помощью культуры микробов – деструкторов // Экология и промышленность России.-1999.-№12.-с. 17-21.

11. Минскер Н. О. Химический комплекс в условиях рыночной экономики //Экономика и управление. Б.м.- 2003, №3.

12. Моряков В. С. Снижение загрязнения воздуха на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. - М.: ДНИИТЭнефтехиы» 1982.

13. Карамова Л.М. Нефть и здоровье. - Уфа, 1993, - С.592.

14. Охрана окружающей среды и методы контроля за соблюдением нормативов качества промышленных отходов химических и нефтехимических предприятий. Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции. Казань, 1993, с.40-43.

15. Першин С.Е. Влияние выбросов предприятий химии и нефтехимии на здоровье населения // Гигиена и санитария. Б.м. – 2003, №6.

16. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. М.: Высшая школа, 2001, 672с.

17. Соркин Я. Г. Особенности переработки сернистых нефтей и охрана окружающей среды. - М.: Химия, 1988, с. 240.

18. Грачев В. А. Влияние нефти и газа на окружающую среду в арктическом регионе Росси // Безопасность жизнедеятельности.-2002.-№12.-с.2-6.

20. Киреева Н. А., Новоселова Е. И., Ямалетдинова Г. Ф. Диагностические критерии самоочищения почвы от нефти // Экология и промышленность России.-2001.-№12.-с. 34-35.

21. Коптев Н. П., Коптев П.П., Соловьянчик В.Д. Автоматизированные системы управления и мониторинга объектов хранения и перевалки нефтепродуктов.-2003.-№9.-с. 22-25.

22.Хлутчиев А.И., Бережной С.Б., Барко В.И., Очистка нефтесодержащих промышленных сточных вод // Экология и промышленность России.-2003.-№9.- с. 17-18.

23. Экономика природных ресурсов, 2-е изд. /А Эндрес, И. Квернер – СПб: Питер, 2003. -256 с.

24. Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ а атмосферу. Ленинград, 1991г.

25. Методические указания по расчету валовых выбросов вредных веществ в атмосферу для предприятий нефтепереработки и нефтехимии, РД-17-86.

26. СанПиН 2.2.1/2.1.1.984-00. Санитарно-защитная зона и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Дата введения 2000-10-01.

27. Постановление от 12 июня 2003 года № 344. О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ, стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления.

28. Постановление от 1 июня 2005 года № 410. О внесении изменений в приложение 1 постановлению правительства РФ от 12 июля 2003 года № 344.

29. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды в республике Башкортостан в 2005 году.

30. Характеристика предприятия как источника загрязнения. Исследование «Уфанефтехим».

31. www. bankreferatov. ru Загрязнение окружающей среды в процессе нефтепереработки.

32. Методические указания по определению класса опасности предприятий. Москва, 1986г.

**Приложение А**

Таблица А.1 – Источники выделения загрязняющих веществ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  производства,  № цеха, участка | | Наимено-  вание  цеха,  участка | | Наименование  источника выделения  загрязняющих веществ | Число источ-  ников  выде-  ления | | Время работы источника | | | | Наименование источника выбросов загрязняющих веществ | | №  источ-  ника  выброса | | Код веще-ства | | | Наименование  загрязняющего  вещества | | К-во загрязняющих  веществ, выбрасываемых в атмосферу, т/год |
| в сутки | | за год | |
| 1 | | 2 | | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | | 10 | | 11 |
| Топливное | | ЭЛОУ-2 | | Электроде- | 6 | | 24 | | 8760 | | вент. шахта | | 1 | | 2704 | | | бензин | | 0,937 |
| производство | |  | | гидраторы |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | | | сероводород | | 0,0009 |
| Топливное | | ЭЛОУ-2 | | Электроде- | 6 | | 24 | | 8760 | | вент. шахта | | 2 | | 2704 | | | бензин | | 0,937 |
| производство | |  | | гидраторы |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | | | сероводород | | 0,0009 |
| Топливное | | ЭЛОУ-2 | | насосная | 6 | | 24 | | 8760 | | вент. шахта | | 3 | | 2704 | | | бензин | | 0,664 |
| производство | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | | | сероводород | | 0,003 |
| Топливное  производство | | ЭЛОУ-2 | | технологическое оборудов. | 6 | | 24 | | 8760 | | неорганизов.  выброс | | 6004 | | 2704 | | | бензин | | 61,272 |
| Топливное | | ЭЛОУ-3 | | Электроде- | 6 | | 24 | | 8760 | | вент. шахта | | 5 | | 2704 | | | бензин | | 1,23 |
| производство | |  | | гидраторы |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | | | сероводород | | 0,0019 |
| Топливное | | ЭЛОУ-3 | | Электроде- | 6 | | 24 | | 8760 | | вент. шахта | | 6 | | 2704 | | | бензин | | 1,23 |
| производство | |  | | гидраторы |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | | | сероводород | | 0,0019 |
| Топливное | | ЭЛОУ-3 | | насосная | 7 | | 24 | | 8760 | | вент. шахта | | 7 | | 2704 | | | бензин | | 3,555 |
| производство | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | | | сероводород | | 0,006 |
| Топливное  производство | | ЭЛОУ-3 | | технологическое оборудов |  | | 24 | | 8760 | | неорганизов.  выброс | | 6008 | | 2704 | | | бензин | | 68,021 |
| Топливное | | ЭЛОУ-4 | | насосная | 4 | | 24 | | 8760 | | вент. шахта | | 9 | | 2704 | | | бензин | | 3,109 |
| производство | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | | | сероводород | | 0,007 |
| Топливное  производство | ЭЛОУ-4 | | технологическое оборудов | | |  | | 24 | | 8760 | | неорганизов.  выброс | | 6010 | | 2704 | бензин | | 74,109 | |
| Топливное  производство | ЭЛОУ-5 | | насосная | | | 4 | | 24 | | 8760 | | вент. шахта | | 11 | | 2704 | бензин | | 3,548 | |
|  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | сероводород | | 0,016 | |
| Топливное  производство | ЭЛОУ-5 | | насосная | | | 4 | | 24 | | 8760 | | вент. шахта | | 12 | | 2704 | бензин | | 3,548 | |
|  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | сероводород | | 0,016 | |
| Топливное  производство | ЭЛОУ-5 | | технологическое оборудов | | |  | | 24 | | 8760 | | неорганизов.  выброс | | 6013 | | 2704 | бензин | | 20,641 | |
| Топливное  производство | АВТ-1 | | насосная  печная | | | 4 | | 24 | | 8328 | | вент. шахта | | 14 | | 2704 | бензин | | 1,467 | |
|  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | сероводород | | 0,001 | |
| Топливное  производство | АВТ-1 | | насосная  печная | | | 4 | | 24 | | 8328 | | вент. шахта | | 15 | | 2704 | бензин | | 1,467 | |
|  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | сероводород | | 0,001 | |
| Топливное  производство | АВТ-1 | | насосная  печная | | | 7 | | 24 | | 8328 | | вент. шахта | | 16 | | 2704 | бензин | | 1,486 | |
|  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | сероводород | | 0,002 | |
| Топливное  производство | АВТ-1 | | насосная  печная | | | 7 | | 24 | | 8328 | | вент. шахта | | 17 | | 2704 | бензин | | 1,467 | |
|  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | сероводород | | 0,002 | |
| Топливное  производство | АВТ-1 | | насосная  печная | | | 3 | | 24 | | 8328 | | вент. шахта | | 18 | | 2704 | бензин | | 1,914 | |
|  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | сероводород | | 0,014 | |
| Топливное  производство | АВТ-1 | | насосная  печная | | | 3 | | 24 | | 8328 | | вент. шахта | | 19 | | 2704 | бензин | | 1,914 | |
|  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | 333 | сероводород | | 0,014 | |
| Итого |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  | | 252,6036 | |

Таблица А.2 - Характеристика источников загрязнения атмосферы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № источ-  ника загрязнения  атмосферы | Праметры источника загр.  атмосферы | | | Параметры газовоздушной смеси на выходе источника  Загрязнения атмосферы | | | Код  загр.  в-ва | Количествозагрязняющих  веществ, выбрасываемых в атмосферу | | Коорд. источников загр.  в завод. системе коорд,м | | | | |
| 1-го  конца  лин.  источн.  Х1 | | 1-го конца  лин.  источн.  Y1 | 2-го  конца  лин.  источн.  Х2 | 2-го  конца  лин.  источн.  Y2 |
| Высо-  та, м | Размер  сечен.  устья, м | | Ско-рость,  м/с | Объемный расход,  м3/с | Темпера-  тура, 0С | максимальное,  г/сек | суммарное,  т/год |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | 11 | 12 | 13 |
| 1 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 27 | 2704 | 0,029726 | 0,937 | 1560 | 2750 | | 1560 | 2750 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0000301 | 0,0009 |  |  | |  |  |
| 2 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 27 | 2704 | 0,029726 | 0,937 | 1560 | 2790 | | 1560 | 2791 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0000301 | 0,0009 |  |  | |  |  |
| 3 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 28 | 2704 | 0,021042 | 0,664 | 1590 | 2770 | | 1590 | 2770 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0000802 | 0,003 |  |  | |  |  |
| 5 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 29 | 2704 | 0,0389945 | 1,23 | 1562 | 2855 | | 1562 | 2855 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0000601 | 0,0019 |  |  | |  |  |
| 6 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 29 | 2704 | 0,0389945 | 1,23 | 1834 | 1766 | | 1834 | 1766 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0000601 | 0,0019 |  |  | |  |  |
| 7 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 29 | 2704 | 0,112725 | 3,555 | 1580 | 2850 | | 1580 | 2850 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0002004 | 0,006 |  |  | |  |  |
| 9 | 12 | | 0,6 | 10,96401 | 3,1 | 27 | 2704 | 0,09858 | 3,109 | 1590 | 2950 | | 1590 | 2950 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0002325 | 0,007 |  |  | |  |  |
| 11 | 3 | | 0,4 | 11,93662 | 1,5 | 26 | 2704 | 0,1125 | 3,548 | 1665 | 2950 | | 1665 | 2950 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,000495 | 0,016 |  |  | |  |  |
| 12 | 4 | | 0,4 | 11,93662 | 1,5 | 26 | 2704 | 0,1125 | 3,548 | 1665 | 2940 | | 1665 | 2940 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,000495 | 0,016 |  |  | |  |  |
| 14 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 29 | 2704 | 0,046518265 | 1,467 | 1590 | 2770 | | 1590 | 2770 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0000371 | 0,001 |  |  | |  |  |
| 15 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 29 | 2704 | 0,046518265 | 1,467 | 1562 | 2855 | | 1562 | 2855 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0000317 | 0,001 |  |  | |  |  |
| 16 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 29 | 2704 | 0,047120751 | 1,486 | 1834 | 1766 | | 1834 | 1766 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0000634 | 0,002 |  |  | |  |  |
| 17 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 29 | 2704 | 0,046518265 | 1,467 | 1580 | 2850 | | 1580 | 2850 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,0000317 | 0,001 |  |  | |  |  |
| 18 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 29 | 2704 | 0,060692542 | 1,914 | 1834 | 1766 | | 1834 | 1766 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,000443937 | 0,014 |  |  | |  |  |
| 19 | 12 | | 0,6 | 5,090642 | 1,67 | 29 | 2704 | 0,060692542 | 1,914 | 1580 | 2850 | | 1580 | 2850 |
|  |  | |  |  |  |  | 333 | 0,000443937 | 0,014 |  |  | |  |  |
| Итого |  | |  |  |  |  |  | 0,9055839 | 252,6036 |  |  | |  |  |

**Приложение В**

Таблица В.1 – Расчет платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид  загрязняющего  вещества | Факти  Ческий  выброс, т/год | Выброс в пределах лимита,  т/год | Установ-  ленный  ПДН,  т/год | Базовый норматив  платы за  выброс в  пределах  ПДН, руб/т | Норматив  платы за  выброс в  пределах  лимита,  руб/т | Норматив  платы за  выброс  сверх  лимита,  руб/т | Плата за  выброс в  пределах  ПДН, руб. | Превы-  шение ПДН (в пределах  лимита),  т/год | Плата за  превыше-  ние ПДН  (в преде-  лах  лимита),  руб. | Превы-  шение  и  лимита  и ПДН,  т/год | Плата  за пре-  вышение  и лимита  и ПДН,  руб. | Общая  плата по  каждому  веществу. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24 | Диоксид серы  Оксид углерода  Оксиды азота  (в пересчете на NO2)  Бенз(а)пирен  Серная кислота (по  молекуле Н2SO4)  Метан  Марганец и его  соединения  Натрия гидроокись  Хром шестивалентный  Кальция гидрооксид  Азотная кислота  Аммиак  Водород хлористый  Сажа  Сероводород  Фториды газообразные  Фториды растворимые  Бутан  Полиэтилен  Смесь угл. С1-С5  Смесь угл.С6-С10  Амилены  Пропилен  Бензол | 9640,341  797,106  1387,535  0,00061  13,260  666,764  0,002  2,389  0,001  0,324  0,002  0  0  1,112  8,604  0,001  0,001  4507,674  0,017  5509,532  8946,684  598,421  229,599  413,97 | 270,748  -  91,900  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | 12590,942  1804,980  1796,009  0,000618  35,361  1049,744  0,007  2,389  0,001  0,386  0,002  56,002  0  1,102  11,481  0,001  0,001  4613,350  0,017  8438,514  11202,048  672,246  246,762  650,054 | 21  0,6  52  2049801  21  0,05  2050  205  13774  21  13,7  52  11,2  80  257  410  68  2,5  25  11  15  3.5  0,6  21 | 105  3  260  10249005  105  0,2  10250  1025  68870  105  68,5  260  56  400  1285  2050  340  12,5  125  55  75  17.5  3  105 | 525  15  1300  51245025  525  1,25  51250  5125  344350  525  342,5  1300  280  2000  6425  10250  1700  62,5  625  275  375  87.5  15  525 | 202447,161  478,2636  72151,82  1250,378  278,46  33,3382  4,1  489,745  13,774  6,804  0,0274  0  0  88,96  2211,228  0,41  0,068  11269,185  0,425  60604,852  134200,26  2094,4735  137,7594  8693,51 | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  0,99  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  396  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | 202447,161  478,2636  72151,82  1250,378  278,46  33,3382  4,1  489,745  13,774  6,804  0,0274  0  0  484,96  2211,228  0,41  0,068  11269,185  0,425  60604,852  134200,26  2094,4735  137,7594  8693,517 |
| 25  26  27  28  29  30  31  32  33  34  35  36  37  38  39  40  41  42  43  44  45  46  47 | Ксилол  Толуол  Этилбензол  Винилхлорид  (хлорэтилен)  Углерод четыреххлористый  Спирт этиловый  Фенол  Этилацетат  Ацетальдегид  Формальдегид  Ацетон  Кислота уксусная  Пропилмеркаптан  (н-пропантиол)  Моноэтаноламин  Бензин  Керосин  Масло минеральное  Углеводороды предельные С12-С19  Взвешенные вещества  Мазутная зола ТЭЦ  Пыль полипропилена  Смесь карбоновых кислот С1-С6  Сера элементарная | 7  259,769  454,647  3,074  0  0  0,3  9,114  0,965  0,128  0,149  0,012  0,796  0,034  0,119  3387,353  17,369  0,050  2968,977  437,719  12,540  0,271  0,636  5,641 | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | 331,477  791,542  3,391  0,016  0  22,593  53,100  0,969  0,128  0,149  74,544  2,552  0,110  0,119  4260,088  17,327  0,190  4596,295  574,986  43,675  0,271  45,000  - | 11,2  3,7  103  410  3,7  0,4  683  21  205  683  6,2  35  20498  52  1,2  2,5  52  40,5  13,7  865  20498  63,2  - | 56  18,5  515  2050  18,5  2  3415  105  1025  3415  31  175  102490  260  6  12,5  260  202,5  68,5  4325  102490  316  - | 280  92,5  2575  10250  92,5  10  17075  525  5125  17075  155  875  512450  1300  30  62.5  1300  1012,5  342,5  21625  512450  1580  - | 7  2909,4128  1682,1939  316,622  0  0  0.12  6224.862  20.265  26.24  101.767  0.0744  27.86  696,932  6,188  4064.8236  43.4225  2,6  120243,56  5996,7503  10847,1  5554,958  40,1952  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  0,042  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  0,525  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | 2909,4128  1682,1939  316,622  0  0  0,12  6221,862  20,265  26,24  101,767  0,0744  27,86  696,932  6,188  4064,8236  43,9475  2,6  120243,56  5996,7503  10847,1  5554,958  40,1952  - |
|  | Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **524144,4038** |

Таблица В.2 – Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид  загрязняющего  вещества | Факти-  чес-  кий  сброс,  т/год | Сброс в  пределах  лимита,  т/год | Установ-  ленный  ПДН,  т/год | Базовый норматив  платы за  сброс в  пределах  ПДН, руб/т | Норматив  платы за  сброс в  пределах  лимита,  руб/т | Норматив  платы за  сброс  сверх  лимита,  руб/т | Плата за  сброс в  пределах  ПДН, руб. | Превыше-  ние ПДН  (в пределах  лимита),  т/год | Плата за  превыше-  ние ПДН  (в преде-  лах лимита),  руб. | Превы-  шение и  лимита  и ПДН,  т/год | Плата  за пре-  вышение  и лимита  и ПДН,  руб. | Общая  плата по  каждому  веществу. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24 | ХПК  БПК  Взвешенные вещества  Нитрит-анион (NO2)  Нитрат-анион (NO3)  Азот аммониевые соединения  Фосфаты (Р)  Нефтепродукты  АПАВ  НПАВ (СПАВ)  Фенол  Алюминий (Аl)  Марганец (Mn)  Xлор (Cl)  Сульфат-ион (SO4)  Сероводород (H2S)  Общая минерал.  Хром (Cr)  Кобальт (CO)  Медь (Сu)  Железо (Fe)  Цинк (Zn)  Никель (Ni)  Ванадий (V) | 662,37  34,942  83,56  4,25  1225,99  6,23  5,01  1,82  5,01  2,58  0,073  1,75  0,957  1382,47  3611,14  0  172243,5  0,007  0,007  0,046  0,227  0,091  0,061  0,74 | -  -  -  4,98  -  -  -  5,45  -  -  0,09  3,26  2,9  -  4307,7  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  408,39  520,92  1,45  4265  28,13  55,54  0,91  27,94  127,06  0,02  0,73  0,18  73035,6  2332,27  0  172243,5  5,81  2,9  0,02  1,82  2,09  2,09  0,29 | -  102  366  3444  6,9  689  1378  5510  205  552  275481  6887  27548  68  2,8  -  0,22  3935  27548  275481  55096  27548  27548  275481 | -  510  1830  17220  34,5  3445  6890  27550  1025  2760  1377405  34435  137740  340  14  -  1,1  19675  137740  1377405  275480  137740  137740  1377405 | -  2550  9150  86000  172,5  17225  34450  137750  5125  13800  6887025  172175  688700  1700  70  -  5,5  98375  688700  6887025  1377400  688700  688700  6887025 | -  3564,084  30582,96  4993,8  8459,331  4292,47  6903,78  5014,1  1027,05  1424,16  5509,62  5027,51  4958.64  94007,96  6530.356  -  37893,57  27,545  192,836  12672,126  12506,792  2506,868  1680,428  203855,94 | -  -  -  2,8  -  -  -  0,91  -  -  0,053  1,02  0.777  -  1278.87  -  -  -  -  0,026  -  -  -  0,45 | -  -  -  48216  -  -  -  25070,5  -  -  73002,465  35123,7  107023.98  -  17904.18  -  -  -  -  35812,53  -  -  -  619832,25 | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  3564,084  30582,96  53209,8  8459,331  4292,47  6903,78  30084,6  1027,05  1424,16  78512,085  40151,21  111982.62  94007.96  24434.536  -  37893,57  27,545  192,836  48488,656  12506,792  2506,868  680,428  823688,19 |
|  | Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1414621,53** |

**Приложение В**

Таблица В.1 – Расчет платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид  загрязняющего  вещества | Факти  Ческий  выброс, т/год | Выброс в пределах лимита,  т/год | Установ-  ленный  ПДН,  т/год | Базовый норматив  платы за  выброс в  пределах  ПДН, руб/т | Норматив  платы за  выброс в  пределах  лимита,  руб/т | Норматив  платы за  выброс  сверх  лимита,  руб/т | Плата за  выброс в  пределах  ПДН, руб. | Превы-  шение ПДН (в пределах  лимита),  т/год | Плата за  превыше-  ние ПДН  (в преде-  лах  лимита),  руб. | Превы-  шение  и  лимита  и ПДН,  т/год | Плата  за пре-  вышение  и лимита  и ПДН,  руб. | Общая  плата по  каждому  веществу. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24 | Диоксид серы  Оксид углерода  Оксиды азота  (в пересчете на NO2)  Бенз(а)пирен  Серная кислота (по  молекуле Н2SO4)  Метан  Марганец и его  соединения  Натрия гидроокись  Хром шестивалентный  Кальция гидрооксид  Азотная кислота  Аммиак  Водород хлористый  Сажа  Сероводород  Фториды газообразные  Фториды растворимые  Бутан  Полиэтилен  Смесь угл. С1-С5  Смесь угл.С6-С10  Амилены  Пропилен  Бензол | 9640,341  797,106  1387,535  0,00061  13,260  666,764  0,002  2,389  0,001  0,324  0,002  0  0  1,112  8,604  0,001  0,001  4507,674  0,017  5509,532  8946,684  598,421  229,599  413,97 | 270,748  -  91,900  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | 12590,942  1804,980  1796,009  0,000618  35,361  1049,744  0,007  2,389  0,001  0,386  0,002  56,002  0  1,102  11,481  0,001  0,001  4613,350  0,017  8438,514  11202,048  672,246  246,762  650,054 | 21  0,6  52  2049801  21  0,05  2050  205  13774  21  13,7  52  11,2  80  257  410  68  2,5  25  11  15  3.5  0,6  21 | 105  3  260  10249005  105  0,2  10250  1025  68870  105  68,5  260  56  400  1285  2050  340  12,5  125  55  75  17.5  3  105 | 525  15  1300  51245025  525  1,25  51250  5125  344350  525  342,5  1300  280  2000  6425  10250  1700  62,5  625  275  375  87.5  15  525 | 202447,161  478,2636  72151,82  1250,378  278,46  33,3382  4,1  489,745  13,774  6,804  0,0274  0  0  88,96  2211,228  0,41  0,068  11269,185  0,425  60604,852  134200,26  2094,4735  137,7594  8693,51 | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  0,99  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  396  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | 202447,161  478,2636  72151,82  1250,378  278,46  33,3382  4,1  489,745  13,774  6,804  0,0274  0  0  484,96  2211,228  0,41  0,068  11269,185  0,425  60604,852  134200,26  2094,4735  137,7594  8693,517 |
| 25  26  27  28  29  30  31  32  33  34  35  36  37  38  39  40  41  42  43  44  45  46  47 | Ксилол  Толуол  Этилбензол  Винилхлорид  (хлорэтилен)  Углерод четыреххлористый  Спирт этиловый  Фенол  Этилацетат  Ацетальдегид  Формальдегид  Ацетон  Кислота уксусная  Пропилмеркаптан  (н-пропантиол)  Моноэтаноламин  Бензин  Керосин  Масло минеральное  Углеводороды предельные С12-С19  Взвешенные вещества  Мазутная зола ТЭЦ  Пыль полипропилена  Смесь карбоновых кислот С1-С6  Сера элементарная | 7  259,769  454,647  3,074  0  0  0,3  9,114  0,965  0,128  0,149  0,012  0,796  0,034  0,119  3387,353  17,369  0,050  2968,977  437,719  12,540  0,271  0,636  5,641 | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | 331,477  791,542  3,391  0,016  0  22,593  53,100  0,969  0,128  0,149  74,544  2,552  0,110  0,119  4260,088  17,327  0,190  4596,295  574,986  43,675  0,271  45,000  - | 11,2  3,7  103  410  3,7  0,4  683  21  205  683  6,2  35  20498  52  1,2  2,5  52  40,5  13,7  865  20498  63,2  - | 56  18,5  515  2050  18,5  2  3415  105  1025  3415  31  175  102490  260  6  12,5  260  202,5  68,5  4325  102490  316  - | 280  92,5  2575  10250  92,5  10  17075  525  5125  17075  155  875  512450  1300  30  62.5  1300  1012,5  342,5  21625  512450  1580  - | 7  2909,4128  1682,1939  316,622  0  0  0.12  6224.862  20.265  26.24  101.767  0.0744  27.86  696,932  6,188  4064.8236  43.4225  2,6  120243,56  5996,7503  10847,1  5554,958  40,1952  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  0,042  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  0,525  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | 2909,4128  1682,1939  316,622  0  0  0,12  6221,862  20,265  26,24  101,767  0,0744  27,86  696,932  6,188  4064,8236  43,9475  2,6  120243,56  5996,7503  10847,1  5554,958  40,1952  - | |
|  | Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **524144,4038** | |

Таблица В.2 – Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид  загрязняющего  вещества | Факти-  чес-  кий  сброс,  т/год | Сброс в  пределах  лимита,  т/год | Установ-  ленный  ПДН,  т/год | Базовый норматив  платы за  сброс в  пределах  ПДН, руб/т | Норматив  платы за  сброс в  пределах  лимита,  руб/т | Норматив  платы за  сброс  сверх  лимита,  руб/т | Плата за  сброс в  пределах  ПДН, руб. | Превыше-  ние ПДН  (в пределах  лимита),  т/год | Плата за  превыше-  ние ПДН  (в преде-  лах лимита),  руб. | Превы-  шение и  лимита  и ПДН,  т/год | Плата  за пре-  вышение  и лимита  и ПДН,  руб. | Общая  плата по  каждому  веществу. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24 | ХПК  БПК  Взвешенные вещества  Нитрит-анион (NO2)  Нитрат-анион (NO3)  Азот аммониевые соединения  Фосфаты (Р)  Нефтепродукты  АПАВ  НПАВ (СПАВ)  Фенол  Алюминий (Аl)  Марганец (Mn)  Xлор (Cl)  Сульфат-ион (SO4)  Сероводород (H2S)  Общая минерал.  Хром (Cr)  Кобальт (CO)  Медь (Сu)  Железо (Fe)  Цинк (Zn)  Никель (Ni)  Ванадий (V) | 662,37  34,942  83,56  4,25  1225,99  6,23  5,01  1,82  5,01  2,58  0,073  1,75  0,957  1382,47  3611,14  0  172243,5  0,007  0,007  0,046  0,227  0,091  0,061  0,74 | -  -  -  4,98  -  -  -  5,45  -  -  0,09  3,26  2,9  -  4307,7  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  408,39  520,92  1,45  4265  28,13  55,54  0,91  27,94  127,06  0,02  0,73  0,18  73035,6  2332,27  0  172243,5  5,81  2,9  0,02  1,82  2,09  2,09  0,29 | -  102  366  3444  6,9  689  1378  5510  205  552  275481  6887  27548  68  2,8  -  0,22  3935  27548  275481  55096  27548  27548  275481 | -  510  1830  17220  34,5  3445  6890  27550  1025  2760  1377405  34435  137740  340  14  -  1,1  19675  137740  1377405  275480  137740  137740  1377405 | -  2550  9150  86000  172,5  17225  34450  137750  5125  13800  6887025  172175  688700  1700  70  -  5,5  98375  688700  6887025  1377400  688700  688700  6887025 | -  3564,084  30582,96  4993,8  8459,331  4292,47  6903,78  5014,1  1027,05  1424,16  5509,62  5027,51  4958.64  94007,96  6530.356  -  37893,57  27,545  192,836  12672,126  12506,792  2506,868  1680,428  203855,94 | -  -  -  2,8  -  -  -  0,91  -  -  0,053  1,02  0.777  -  1278.87  -  -  -  -  0,026  -  -  -  0,45 | -  -  -  48216  -  -  -  25070,5  -  -  73002,465  35123,7  107023.98  -  17904.18  -  -  -  -  35812,53  -  -  -  619832,25 | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  3564,084  30582,96  53209,8  8459,331  4292,47  6903,78  30084,6  1027,05  1424,16  78512,085  40151,21  111982.62  94007.96  24434.536  -  37893,57  27,545  192,836  48488,656  12506,792  2506,868  680,428  823688,19 |
|  | Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1414621,53** |