

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Экоаналитика и экозащита
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Анализ экологической опасности и разработка мер по снижению негативного воздействия нефтеперерабатывающих установок на окружающую среду

Студент

Е.А. Белова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.б.н., доцент О.В. Мухортова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Тема бакалаврской работы: «Анализ экологической опасности и разработка мер по снижению негативного воздействия нефтеперерабатывающих установок на окружающую среду».

В разделе «Характеристика производственного объекта» указаны основные характеристики производственных и проектных мощностей НПЗ, представлена технологическая схема АО «СНПЗ», описана номенклатура производимой продукции НПЗ.

В разделе «Анализ безопасности объекта» произведен анализ: безопасности оборудования; антропогенной нагрузки организации на окружающую среду; способов утилизации или переработки отходов, применяемые в организации; существующей программы производственного экологического контроля; способов охраны окружающей среды на нефтеперерабатывающих установках.

В разделе «Выработка рекомендаций по повышению экологической безопасности процесса обслуживания нефтеперерабатывающих установок» описаны выявленные проблемы по безопасности, предложено техническое решение проблем.

В разделе «Охрана труда» представлена регламентированная процедура обучения сотрудников и работников организаций и предприятий приемам оказания первой помощи пострадавшим.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработана процедура обеспечения порядка организации хранения средств индивидуальной защиты и обеспечения ими населения.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведён расчет эффективности предложенных технических решений.

ВКР состоит из шести разделов на 62 страницах и содержит 9 таблиц и 8 рисунков.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Характеристика производственного объекта.....	9
2 Анализ безопасности объекта.....	13
2.1 Анализ безопасности оборудования	13
2.2 Анализ антропогенной нагрузки организации на окружающую среду	17
2.3 Анализ способов утилизации или переработки отходов, применяемые в организации.....	20
2.4 Анализ существующей программы производственного экологического контроля	25
2.5 Способы охраны окружающей среды на нефтеперерабатывающих установках	28
3 Выработка рекомендаций по повышению экологической безопасности процесса обслуживания нефтеперерабатывающих установок.....	33
4 Охрана труда.....	39
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	44
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	48
Заключение	54
Список используемых источников.....	59

Введение

Актуальность темы выпускной квалификационной работы обусловлена тем, что нефтеперерабатывающие заводы оказывают влияние на всю биосферу на земле, без исключения загрязнены атмосфера, гидросфера, литосфера. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (последняя редакция) направлен на сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов [6].

В настоящее время вся извлекаемая из недр нефть подвергается переработке с целью получения из нее разнообразных нефтепродуктов, которые используют как в качестве целевых продуктов, так и в качестве сырья для дальнейшей переработки.

Влияние нефтеперерабатывающих заводов на атмосферу считается одним из факторов серьезных экологических проблем. По этой причине для выпускной квалификационной работы целесообразно анализировать состав и качество нефти, так как они определяют влияние нефти на окружающую среду и, тем более, технологии нефтепереработки, сопровождающиеся загрязнением окружающей среды.

Предметом исследования – Сызранский нефтеперерабатывающий завод – АО «СНПЗ».

Целью выпускной квалификационной работы является разработка мер по снижению негативного воздействия нефтеперерабатывающих установок на окружающую среду.

Задачи ВКР:

- рассмотреть основные характеристики производственных и проектных мощностей НПЗ;
- рассмотреть технологическую схему АО «СНПЗ» и номенклатуру производимой продукции НПЗ;
- проанализировать безопасность оборудования;

- провести анализ антропогенной нагрузки организации на окружающую среду;
- провести анализ способов утилизации или переработки отходов, применяемые в организации;
- провести анализ существующей программы производственного экологического контроля;
- провести анализ способов охраны окружающей среды на нефтеперерабатывающих установках;
- разработать мероприятия по совершенствованию мер по охране окружающей среды и экологической деятельности нефтеперерабатывающего завода;
- разработать регламентированную процедуру обучения сотрудников и работников организаций и предприятий приемам оказания первой помощи пострадавшим;
- разработать процедуру обеспечения порядка организации хранения средств индивидуальной защиты и обеспечения ими населения;
- произвести расчет эффективности предложенных технических решений.

Структура выпускной квалификационной работы обусловлена целью и задачами исследования и включает в себя введение, семь разделов, заключение и список использованных источников.

Термины и определения

В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Загрязнение окружающей среды – поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду [6].

Загрязняющее вещество – вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышают установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы и оказывают негативное воздействие на окружающую среду [6].

Загрязнение атмосферного воздуха – поступление в атмосферный воздух или образование в нем вредных (загрязняющих) веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха [6].

Мониторинг атмосферного воздуха – система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения [6].

Негативное воздействие на окружающую среду – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды [6].

Нормативы в области охраны окружающей среды (далее также – природоохранные нормативы) – установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие.

Окружающая среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов [6].

Охрана окружающей среды – деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий (далее также – природоохранная деятельность) [6].

Производственный экологический контроль – комплекс работ, осуществляемых субъектом хозяйственной и иной деятельности в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды.

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей работе применяются следующие сокращения:

ББФ – бутан-бутиленовая фракция.

БОВ – безреагентная очистка воды.

БОС – биологические очистные сооружения.

БСФ – бензол содержащий фракцию.

ВСГ – водород содержащий газ.

ГФУ – горизонтальная факельная установка.

ГФХ – газифакельное хозяйство.

ИТР – инженерно-технический работник.

НМУ – неблагоприятные метеорологические условия.

НПЗ – нефтеперерабатывающий завод.

ООС – охрана окружающей среды.

ПАЗ – противоаварийная защита.

ПДК – предельно-допустимая концентрация.

ПК – производственный контроль.

ПЭК – производственный экологический контроль.

СНПЗ – Сызранский нефтеперерабатывающий завод.

СПБТ – смесь пропан-бутан техническая.

ССЗ – санитарно-защитная зона.

ТСБ – технические средства безопасности.

ТСМ – топливо судовое маловязкое.

ШФЛУ – широкая фракция лёгких углеводородов.

ЦБОС – центральные биологические очистные сооружения.

ЭЛОУ – электрообессоливающая установка.

1 Характеристика производственного объекта

Объект исследования – «Сызранский нефтеперерабатывающий завод (АО «СНПЗ»), расположенный по адресу: 446009, Самарская обл., г. Сызрань, ул. Астраханская, д. 1» [1].

«Проектная мощность НПЗ составляет 8,5 млн. тонн нефти в год. Завод перерабатывает Западно-Сибирскую нефть, нефть Оренбургских месторождений, а также нефть, добываемую Компанией в Самарской области. Вторичные перерабатывающие мощности завода включают установки каталитического риформинга, гидроочистки топлив, легкого гидрокрекинга, каталитического и термического крекинга, изомеризации, битумную и газодифракционную установки, блок выделения бензолсодержащей фракции. Завод выпускает широкую номенклатуру нефтепродуктов, включая высококачественное моторное топливо, низкосернистое судовое топливо RMLS 40 вид Э II, битум» [1].

«Поставка нефти на НПЗ ведется железнодорожным и трубопроводным транспортом, отгрузка осуществляется железнодорожным, водным и автомобильным транспортом, а также трубопроводным» [1].

«АО «СНПЗ» входит в состав Самарской группы нефтеперерабатывающих заводов НК «Роснефть» [1].

«Проектная мощность предприятия – 8,5 млн т/год по нефти. В качестве сырья первичных процессов используется смесь нефтей Западно-Сибирских, Ставропольских, Ульяновских и Оренбургских месторождений плотностью от 820 до 860 кг/м³. За 2019 год завод переработал 6,12 млн. т. нефти, глубина переработки составила 78%» [17].

«Предприятие выпускает следующий вид продукции:

- фракция ШФЛУ марки Б;
- газы углеводородные ПТ, СПБТ;
- фракция бутан-бутиленовая, Бензин автомобильный АИ-92-К5;
- бензин автомобильный АИ-95-К5;

- бензин газовый стабильный;
- бензолсодержащая фракция;
- топливо авиационное РТ;
- бензолсодержащая фракция;
- топливо дизельное летнее ДТ-Л-К5, зимнее ДТ-З-К5, межсезонное ДТ-Е-К5;
- мазут топочный марки М-100;
- топливо нефтяное тяжелое экспортное вид III;
- топливо судовое остаточное RMG-380 вид III;
- топливо судовое маловязкое (ТСМ) I вида;
- нефтяные битумы;
- кислота серная контактная техническая» [17].

Для проведения лабораторных наблюдений используется передвижной экологический пост ПЭП-1-1М (рисунок 1), который предназначен для оперативного контроля за загрязнением атмосферного воздуха санитарно-защитной зоны и атмосферного воздуха промышленной площадки завода.

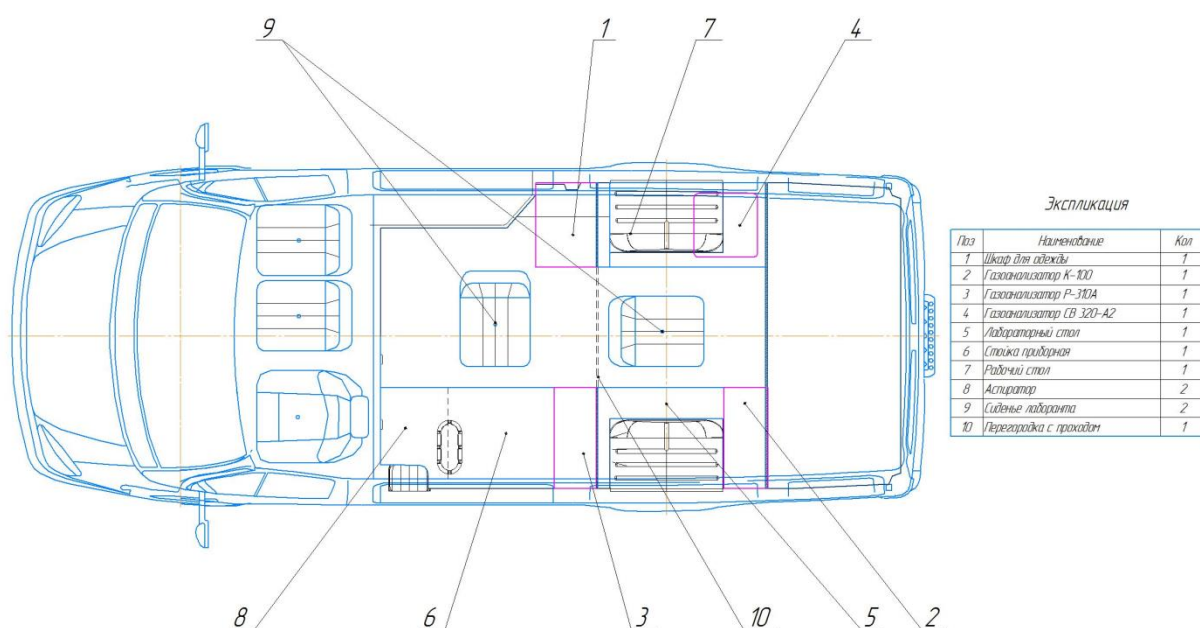


Рисунок 1 – Передвижной экологический пост ПЭП-1-1М

Технологическая схема АО «СНПЗ» изображена на рисунке 2.

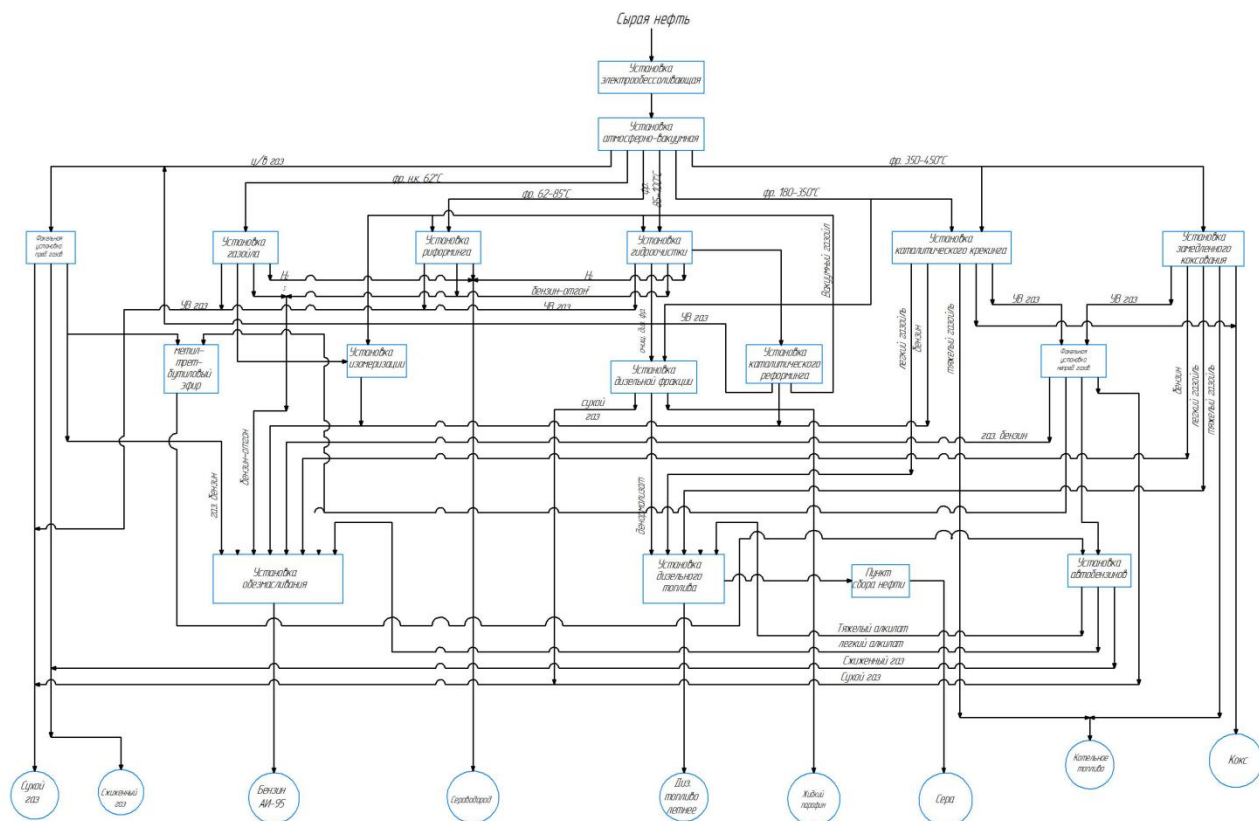


Рисунок 2 – Технологическая схема АО «СНПЗ»

Основной продукт, получаемый на установках риформинга – стабильный катализат с октановым числом не менее 95,0 пунктов, по исследовательскому методу, используемый как основной компонент для приготовления товарных высокооктановых неэтилированных бензинов ЕВРО 4 и ЕВРО 5. Водородсодержащий газ риформингов используется на установках гидроочистки моторных топлив.

Сырьем установки является смесь тяжёлый вакуумный газойль и гудрон с установок ЭЛОУ-АВТ, тяжелый газойль установок каталитического крекинга КК, ловушечный нефтепродукт цеха 19, рефлюкс установок 30/4 и ГФХ.

В настоящее время основной целью данного процесса является гидроочистка сырья установок каталитического крекинга. Продуктами установки также являются бензин и легкий газойль ЛГК.

Вывод:

В 2015 году АО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод» полностью перешел на выпуск товарной продукции экологического стандарта Евро-5, исходя из стремления к уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Основной продукт, получаемый на установках риформинга – стабильный катализат с октановым числом не менее 95,0 пунктов, по исследовательскому методу, используемый как основной компонент для приготовления товарных высокооктановых неэтилированных бензинов ЕВРО 4 и ЕВРО 5. Водородсодержащий газ риформингов используется на установках гидроочистки моторных топлив.

Сырьем установки является смесь тяжёлый вакуумный газойль и гудрон с установок ЭЛОУ-АВТ, тяжелый газойль установок каталитического крекинга КК, ловушечный нефтепродукт цеха 19, рефлюкс установок 30/4 и ГФХ.

В разделе было выяснено, что для проведения лабораторных наблюдений используется экологический пост ПЭП-1-1М.

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования

Любое нарушение этапов технологического процесса приводит к тому, что в реакторе повышается температура. Газы выделяются более интенсивно, что в итоге может привести к выбросу реакционной массы. Данные отклонения становятся возможными, если происходит отказ средств автоматизации или самого оборудования, обслуживающий персонал допускает ошибки [5].

Оборудование Сызранского нефтеперерабатывающего завода представляет опасность для экологии окружающей среды только при развитии аварий и чрезвычайных ситуаций.

Анализ основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий

Наименование блока	Факторы, способствующие возникновению аварии	Возможные причины аварии
1	2	3
Блок №1. Блок подготовки сырья	Следующие факторы: <ul style="list-style-type: none">– -наличие больших масс опасных веществ в единичном оборудовании создает опасность многотонного выброса горючей жидкости с последующим пожаром разлива;– наличие большого количества фланцевых и сварных соединений, разветвленной сети трубопроводов с многочисленной арматурой повышает вероятность разгерметизации технологического блока;– периодичность изменение высоты налива опасных веществ в резервуаре повышает опасность взрыва паров нефтепродукта в резервуаре;	Причины, связанные с отказом оборудования. <ul style="list-style-type: none">– разгерметизация оборудования в результате образования коррозионных, структурных, механических сквозных– дефектов или полное разрушение резервуара вследствие развития усталостных трещин в сварных швах и теле металла, концентрации напряжений в зоне уторного соединения. Причины, связанные с ошибками персонала.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> – повышенное давление в трубопроводе при закачке опасных веществ создает вероятность разгерметизации фланцевого соединения и арматуры; – возможность образования статического электричества при технологических операциях. 	<p>Нарушение обслуживающим персоналом технологического процесса хранения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей и требований правил безопасности, особенно при выполнении операций, связанных с ремонтом и</p>
<p>Блок №2. Блок подготовки топлива для печей</p>	<ul style="list-style-type: none"> – наличие больших масс опасных веществ в единичном оборудовании создает опасность многотонного выброса горючей жидкости; – периодичность изменение высоты налива опасных веществ в ёмкости повышает опасность взрыва паров нефтепродукта в ёмкости; – повышенное давление в трубопроводе при закачке опасных веществ создает вероятность разгерметизации фланцевого соединения и арматуры; – возможность образования статического электричества при технологических операциях. 	<p>профилактическими работами (очистка от пиррофорных отложений, проведение сварочных работ и т.п.) может повлечь за собой разгерметизацию оборудования. Стихийные бедствия, террористические акты, грозовые разряды или разряды статического электричества – возможны повреждения систем энергообеспечения</p>
<p>Блок №3. Блок окисления с колонной К-6</p>	<ul style="list-style-type: none"> – наличие в оборудовании горючих газов создает опасность взрыва облака газовой смеси при разгерметизации с выбросом опасного вещества; – наличие больших объемов нефтепродукта в единичном оборудовании создает опасность многотонного выброса горючей жидкости с последующим пожаром разлива; – возможность образования статического электричества при технологических операциях. 	
<p>Блок №4. Блок предварительного окисления</p>	<ul style="list-style-type: none"> – наличие в оборудовании горючих газов создает опасность взрыва облака газовой смеси при разгерметизации с выбросом опасного вещества; – наличие больших объемов нефтепродукта в единичном оборудовании создает опасность многотонного выброса горючей жидкости 	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Блок №5. Блок сепарации газов окисления	<ul style="list-style-type: none"> – наличие в оборудовании горючих газов создает опасность взрыва облака газовой смеси при разгерметизации с выбросом опасного вещества; – наличие больших объемов нефтепродукта в единичном оборудовании создает опасность многотонного выброса легковоспламеняющейся жидкости технологического блока; – возможность образования статического электричества при технологических операциях. 	<p>Причины, связанные с отказом оборудования.</p> <ul style="list-style-type: none"> – разгерметизация оборудования в результате образования коррозионных, структурных, механических сквозных – дефектов или полное разрушение резервуара вследствие развития усталостных трещин в сварных швах и теле металла, концентрации напряжений в зоне уторного соединения.
Блок №6 Блок емкостей-раздаточников битума, сырья СБ перед наливом в вагон-цистерны	<ul style="list-style-type: none"> – наличие больших объемов нефтепродукта в единичном оборудовании создает опасность многотонного выброса горючей жидкости технологического блока – периодичность проведения операций налива продукта повышает вероятность возникновения аварии в случае ошибочных действий персонала; – возможность образования статического электричества при технологических операциях. 	<p>Причины, связанные с ошибками персонала.</p> <p>Нарушение обслуживающим персоналом технологического процесса хранения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей и требований правил безопасности, особенно при выполнении операций, связанных с ремонтом и профилактическими работами (очистка от пиррофорных отложений, проведение сварочных работ и т.п.) может повлечь за собой разгерметизацию оборудования.</p> <p>Стихийные бедствия, террористические акты, грозовые разряды или разряды статического электричества - возможны повреждения систем энергообеспечения</p>
Блок №7. Блок резервуаров хранения битума перед затариванием	<ul style="list-style-type: none"> – наличие больших объемов нефтепродукта в единичном оборудовании создает опасность многотонного выброса горючей жидкости технологического блока; – возможность образования статического электричества при технологических операциях. 	<p>Причины, связанные с ошибками персонала.</p> <p>Нарушение обслуживающим персоналом технологического процесса хранения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей и требований правил безопасности, особенно при выполнении операций, связанных с ремонтом и профилактическими работами (очистка от пиррофорных отложений, проведение сварочных работ и т.п.) может повлечь за собой разгерметизацию оборудования.</p> <p>Стихийные бедствия, террористические акты, грозовые разряды или разряды статического электричества - возможны повреждения систем энергообеспечения</p>
Блок №8. Блок емкостей хранения битума и мазута перед наливом в автоцистерны	<ul style="list-style-type: none"> – - наличие больших объемов нефтепродукта в единичном оборудовании создает опасность многотонного выброса горючей жидкости с последующим пожаром разлития; 	<p>Причины, связанные с ошибками персонала.</p> <p>Нарушение обслуживающим персоналом технологического процесса хранения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей и требований правил безопасности, особенно при выполнении операций, связанных с ремонтом и профилактическими работами (очистка от пиррофорных отложений, проведение сварочных работ и т.п.) может повлечь за собой разгерметизацию оборудования.</p> <p>Стихийные бедствия, террористические акты, грозовые разряды или разряды статического электричества - возможны повреждения систем энергообеспечения</p>

«Источниками выбросов 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 негерметичности аппаратов, оборудования) и организованные – вентвыбросы из помещений насосных» [18].

«На данном этапе технологического процесса в атмосферу выделяются вредные примеси испарений легких фракций нефти (бензин нефтяной и сероводород)» [18].

«Предназначен для перепуска сточных вод в аварийный амбар, при расходах, превышающих расчетный, что может иметь место во время ливня или в случае разрыва трубопровода или резервуара с нефтепродуктами» [18].

Для аккумуляции нефтепродуктов при возникновении крупных аварий с резервуарами, технологическими трубопроводами предусмотрен аварийный амбар объемом 10000 м³, который расположен в парке смешения цеха № 4.

СПБТ из приемно-промежуточного парка ГФУ с необходимой периодичностью поступает в горизонтальные емкости парка.

Бутан-бутиленовая фракция (ББФ) из приемно-промежуточного парка ГФУ поступает в емкости.

Широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ) поступает в горизонтальные емкости.

Все емкости между собой связаны отдельными (в соответствии с продуктом) уравнительными линиями.

Рабочее давление в емкостях автоматически регулируется клапанами (до себя), установленными на линиях сброса с уравнительных линий в факельный коллектор.

Для защиты от завышения давления, емкости оборудованы рабочей и резервной системой предохранительных клапанов со сбросом газов (паров) от предохранительных клапанов через сепаратор в общезаводскую факельную сеть.

Технологической схемой предусмотрена возможность внутри парковых перекачек из емкости в емкость, а в аварийной ситуации – быстрое

освобождение емкости путем перекачки продукта насосами в свободные емкости.

Установка газофакельного хозяйства (ГФХ) предназначена для сброса и последующего сжигания горючих газов и паров в случаях:

- срабатывания устройств аварийного сброса, предохранительных клапанов, гидрозатворов, ручного стравливания, а также освобождения технологических блоков от газов и паров в аварийных ситуациях автоматически или с применением дистанционно управляемой запорной арматуры и др.;
- постоянных, предусмотренных технологическим регламентом производствосдувок;
- периодических сбросов газов и паров, пуска, наладки и остановки технологических объектов;
- компремирования углеводородных газов и паров, возвращая продукты компремирования в технологический процесс завода.

При срабатывании блокировок по схеме ПАЗ в печном отделении закрываются отсечные клапаны, расположенные на линиях подачи топливного и сероводородного газа к циклонным печам.

Клапаны расположены на входе газа в печное отделение и перед циклонными печами. Трубопроводы, находящиеся между отсечными клапанами заполнены топливным или сероводородным газом с давлением 0,05 МПа. Отвод газа из трубопроводов осуществляется в факельную линию.

2.2 Анализ антропогенной нагрузки организации на окружающую среду

Нефтеперерабатывающие заводы влияют на всю биосферу земли, загрязняя атмосферу и гидросферу. Источником загрязнения является как

сама нефть, так и продукты ее переработки, включая побочные продукты ее переработки [2].

У крупных нефтеперерабатывающих заводов постоянно высокое содержание загрязняющих веществ вблизи источника, которое очень медленно снижается с удалением от него. Наиболее опасная среда возникает в аварийных ситуациях.

Под влиянием выбросов происходит распад стратосферного озона. Стратосферный озон поглощает резкое ультрафиолетовое излучение, негативно влияющее на все живое. Растущая озоновая дыра приводит к раку, образованию катаракты и тормозит фотосинтез растений [3].

Еще одна проблема, связанная с выбросами в атмосферу – это кислотные дожди. Нефтеперерабатывающие заводы, безусловно, вносят свой вклад в решение этой задачи [3].

Влияние нефтеперерабатывающих заводов на атмосферу считается одним из факторов серьезных экологических проблем. По этой причине для выпускной квалификационной работы целесообразно анализировать состав и качество нефти, так как они определяют влияние нефти на окружающую среду и, тем более, технологии нефтепереработки, сопровождающиеся загрязнением окружающей среды [3].

Рельеф окружающей АО «СНПЗ» зоны относительно сложен. В целом весь массив, занимаемый предприятием и прилегающей охранной зоной, расположен в пределах Приволжской возвышенности Правобережной лесостепи и представляет собой волнистобугристый и местами всхолмленный увал.

Физический перепад высот территории АО «СНПЗ» и окружающей зоны составляет 100 метров.

Практически со всех сторон территория СЗЗ (санитарно-защитной зоны) АО «СНПЗ» изрезана оврагами и промоинами, с восточной стороны – река Кашпир, а с западной и северной стороны овраги и река Кубра.

Протяженность границ АО «СНПЗ» – 9816 метров.

Общая занимаемая площадь составляет 396 га.

В соответствии с санитарной классификацией АО «СНПЗ» согласно разделу 7.1.1., базовому проекту СЗЗ для АО «СНПЗ» (5766582-3672-П/1.2-2), выполненным ОАО «Самаранефтехимпроект» в 1989 году, размером санитарно-защитной зоны составляет 1000 м.

Измерения концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе СЗЗ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Измерения концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе СЗЗ

Наименование оборудования	Анализируемый компонент	Диапазон измерений	Установленные показатели	ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе СЗЗ
Р-310А	Азот оксид (NO)	0,02-0,08 мг/м ³	0,1 мг/м ³	0,4 мг/м ^{3*}
		0,08-1,0 мг/м ³		
	Азот диоксид (NO ₂)	0,02-0,08 мг/м ³	0,12 мг/м ³	0,2 мг/м ^{3*}
		0,08-1,0 мг/м ³		
К-100	Углерод оксид (CO)	0,6-3,0 мг/м ³	0,35 мг/м ³	5,0 мг/м ^{3*}
		3,0-50,0 мг/м ³		
СВ-320-А2	Сероводород (H ₂ S)	0,005-0,02 мг/м ³	0,004 мг/м ³	0,008 мг/м ^{3*}
		0,02-0,2 мг/м ³		
	Сера диоксид (SO ₂)	0,01-0,05 мг/м ³	0,09 мг/м ³	0,5 мг/м ^{3*}
		0,05-2,0 мг/м ³		

Граница расчетной СЗЗ АО «СНПЗ» является достаточной, так как соблюдается критерий непревышения на внешней границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ для атмосферного воздуха населенных мест, предельно-допустимых уровней физического воздействия на атмосферный воздух, уровней риска для здоровья населения [4].

Территория АО «СНПЗ» не является особо охраняемой природной территорией и не включена в заповедный фонд.

2.3 Анализ способов утилизации или переработки отходов, применяемые в организации

На предприятии в аппаратах и оборудовании образуются отходы производства в виде отложений.

«Эти отложения представляют собой смесь продуктов сероводородной коррозии, смолистых веществ, продуктов органического происхождения и механических примесей, которые накапливаются на стенках и устройствах сосудов и аппаратов: при подготовке к проведению ремонтных работ осуществляется пропарка аппаратов для дезактивации пиррофорных соединений до вскрытия аппаратуры с последующей очисткой от них, при очистке аппаратов и емкостей применяются инструменты, не дающие искр, отложения выносятся за пределы установки с наветренной стороны, грязь и отложения, извлекаемые из аппаратов, поддерживаются во влажном состоянии до удаления с территории установок. Сернистые соединения отвозятся в специально отведенное место, согласованное с пожарной охраной завода» [18].

«Нефтеловушечное хозяйство завода предназначено для механической очистки сточных вод, поступающих из сети промканализации, сбора нефтепродукта и возврата его в производство» [18].

«Аварийный амбар ТСБ (объем 10000 м³) предназначен для аккумуляции нефтепродуктов при возникновении крупных аварий с резервуарами, технологическими трубопроводами в парке смешения цеха № 4. При аварийном уровне в приемной камере КНС-3 стоки самотеком по трубопроводу диаметром 250 мм поступают в аварийный амбар ТСБ. Сточные воды из аварийного амбара самотеком поступают в буферный пруд №1,2. Уровень в аварийном амбаре регулируется запорной арматурой на выходе аварийного амбара» [18].

Регламентированная процедура утилизации и переработки отходов, применяемых в организации, изображена на рисунке 3.

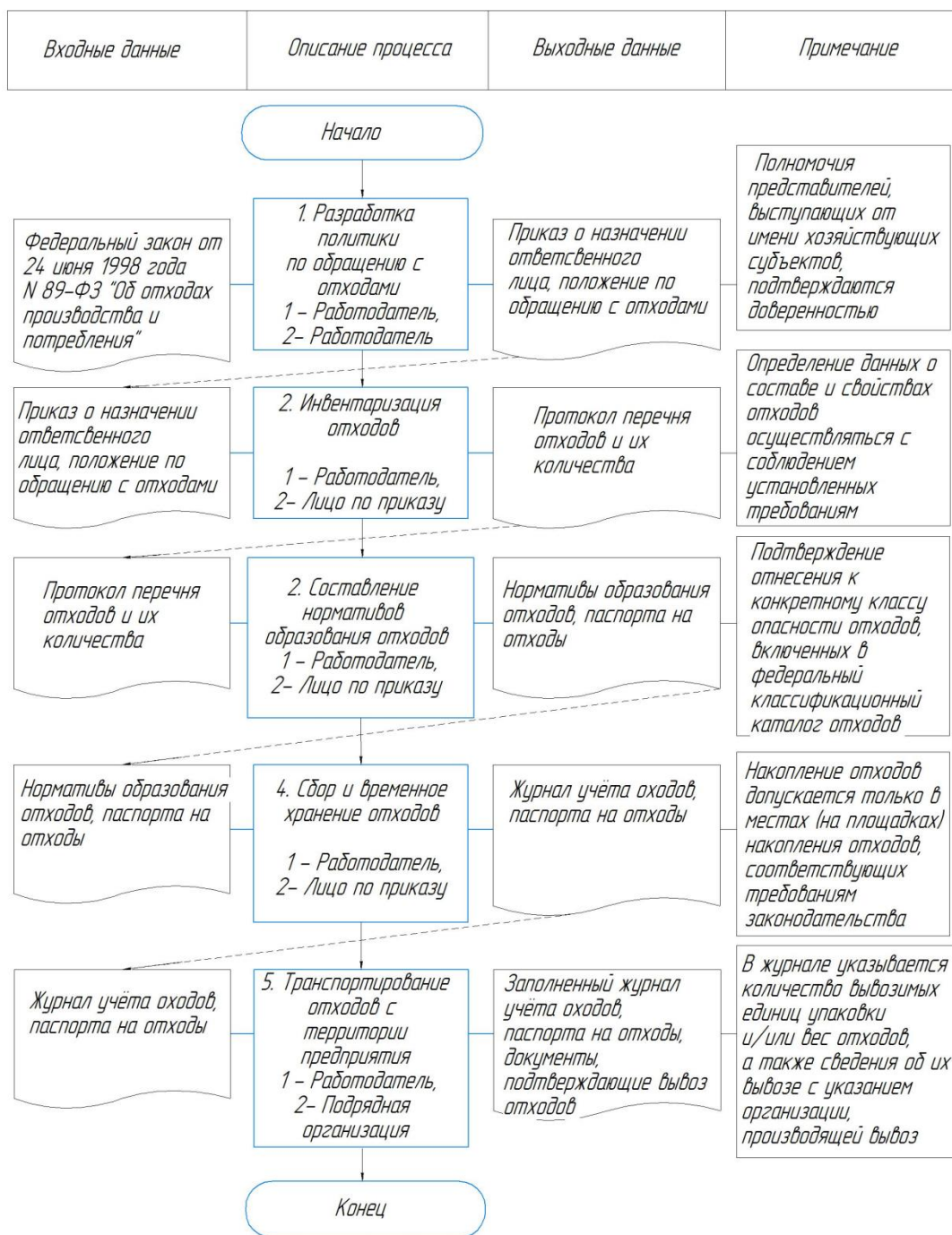


Рисунок 3 – Регламентированная процедура утилизации и переработки отходов

Программа (порядок) производственного контроля объектов размещения отходов разрабатывается в соответствии с санитарными правилами по производственному контролю за соблюдением санитарно-эпидемиологических требований.

«Блок обратного водоснабжения №3 предназначен для очистки и охлаждения оборотной воды I системы и подачи ее на технологические установки для охлаждения нефтепродуктов в теплообменной аппаратуре, подшипников и сальников насосов и других целей» [18].

Проектная производительность водоблока – 15000 м³/час.

Фактическая производительность водоблока – 5579 м³/час.

Градирни предназначены для охлаждения очищенной воды до установленной температуры. Градирни вентиляторные типа ВГ-70 с капельным оросителем и площадью каждой секции 192 м²:

- 4 градирни – 3-х секционные № 1, 2, 3, 6;
- 2 градирни – 2-х секционные № 4, 5.

Очистка оборотной воды с технологических установок:

- «оборотная вода по самотечным трубопроводам горячей воды поступает в нефтеотделители для очистки от нефтепродуктов и механических примесей;
- очищенная вода собирается в камере горячей воды, откуда насосами 2 группы подается на градирни для охлаждения;
- охлажденная вода самотеком поступает в камеру охлажденной воды, откуда насосами 1 группы подается на технологические установки» [18].

Водоблок предназначен для охлаждения блокооборотной воды и подачи ее на технологическую установку ЛЧ 35/11-600 для конденсации пара после турбины компрессора.

Проектная производительность водоблока – 1800 м³/час.

Фактическая производительность – 1800 м³/час.

Оборотная вода из камеры охлажденной воды насосами 1 группы по двум трубопроводам подается на технологическую установку ЛЧ 35/11-600 для конденсации пара после турбокомпрессора.

Горячая вода с установки по двум напорным трубопроводам под остаточным давлением поступает на градирню, где происходит её

охлаждение. Далее вода самотеком поступает в камеру охлажденной воды, после чего цикл повторяется.

Потери от испарения на градирне восполняются технической водой через линию подпитки.

Ответственность за организацию ПЭК возлагается на руководителя предприятия.

Для предотвращения накопления солей в оборотной воде в результате упаривания периодически производится частичный обмен воды через линию продувки и сброс её в чашу градирни №4 БОВ-3

«Блок оборотного водоснабжения № 4 предназначен для очистки и охлаждения оборотной воды I и II системы и подачи ее на технологические установки для охлаждения нефтепродуктов в теплообменной аппаратуре, подшипников и сальников насосов и других целей» [2].

«Оборотная вода с технологических установок по самотечным трубопроводам горячей воды поступает на нефтеотделители для очистки от нефтепродуктов и механических примесей. Очищенная вода собирается в камере горячей воды, откуда насосами 2 и 4 группы подается на градирни для охлаждения. Охлажденная вода самотеком поступает в камеру охлажденной воды, откуда насосами 1 и 3 группы подается на технологические установки» [2].

«На ЦБОС сточные воды поступают по двум основным системам канализации» [2].

Первая система канализации – «для отведения и очистки производственно-ливневых сточных вод, которые в перспективе после механической, физико-химической и биохимической очистки и фильтрации могут быть возвращены в систему оборотного водоснабжения» [2].

В первую систему канализации стоки поступают с установок: 24/8, ТК-3, ТК-4, 22/4, 35/6, ЦГФУ, КК-1, КК-2, КАС, АВТ-3, АВТ-5, АВТ-6, 35/5, 35/11-300, 35/11-600, 30/4, с резервуарных парков, КНС-1, КНС-2, 24/6, 24/7, БОВ-3,4.

Вторая система канализации – для отведения и очистки эмульсионных и химически загрязненных сточных вод, загрязненных н/продуктами, реагентами, солями и другими веществами.

«Во вторую систему канализации стоки поступают с установок: ЭЛОУ-7, ЭЛОУ-5, с ЭЛОУ АВТ-6 сернисто-щелочные стоки и стоки ЭЛОУ» [2].

«Насосная предназначена для сбора и откачки ливневых вод с восточной части завода, а также ливневых вод: реагентного хозяйства, резервуарного парка газового блока, с охлаждения компрессоров азотной и кислородной установок, техническая вода с ремонтных мастерских цеха №8, с резервуарного парка, эстакады налива и насосной парафинового блока» [2].

«Канализационная насосная станция КНС-2 предназначена для сбора и откачки производственно-ливневых и хозяйственно-фекальных стоков южной части завода, а также с резервуарных парков (цеха №4, 27), эстакады налива темных нефтепродуктов, битумной установки» [2].

«Канализационная насосная станция предназначена для сбора и откачки паводковых вод с территории резервуарных парков, производственной сточной воды при зачистки резервуаров, с помещений насосных, аварийного амбара цеха № 5, плавательного бассейна; а также с аварийного амбара ТСБ» [2].

«Канализационная насосная станция предназначена для сбора и откачки производственных сточных вод, а так же ливневых вод с реагентного хозяйства второго газового блока цеха №5» [2].

«Шламовые карты состоят их четырёх секций. Каждая секция объёмом 5000 м³. Общий объём 20000 м³. Они предназначены для складирования густого шлама, образовавшегося после установки ФЛОТТВЕГ для последующей переработки или утилизации» [2].

Буферный пруд №2 (объем 40000 м³) предназначен для дополнительного отстоя и усреднения.

«Аварийный пруд №1 (объем 80000 м³) предназначен для дополнительного отстоя и усреднения по количеству и качеству сточных вод.

Он оборудован распределительными коллекторами на входе и выходе и приёмными и выходными камерами, где установлены задвижки для регулирования уровня. Промстоки после установки «ВЕМКО» и усреднителей №3,4 направляются в аварийный пруд №1, потом самотеком поступают в буферный пруд №2. Замер пруда осуществляется с обслуживающей площадки от верха перил в пределах 260-360 см. При максимальном уровне 260 см технологическая схема позволяет промстоки направить по обводному коллектору на буферный пруд № 2 или на БОС» [2].

«Усреднители предназначены для выравнивания качества стоков, осветленных в н/ловушках №1,2,3,4,5 и их дополнительного отстоя. Для стоков ЭЛОУ предназначено два усреднителя №1,2, состоящие из первичной и вторичной секции, работающие последовательно» [2].

Для промстоков предназначены два усреднителя №3,4, которые работают параллельно между собой, каждый из секций последовательно.

2.4 Анализ существующей программы производственного экологического контроля

Производственный контроль в области обращения с отходами является составной частью ПЭК, и осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ (с изменениями на 2 июля 2021 года) «Об охране окружающей среды», Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ (с изменениями на 2 июля 2021 года) «Об отходах производства и потребления» [8].

«Программа производственного контроля разрабатывается АО «СНПЗ» в соответствии с санитарными правилами по производственному контролю» [8].

«Компанией на регулярной основе проводится масштабная работа по обеспечению экологической безопасности, сохранению и восстановлению природных ресурсов» [8].

Регламентированная процедура (порядок) производственного контроля представлен на рисунке 4.

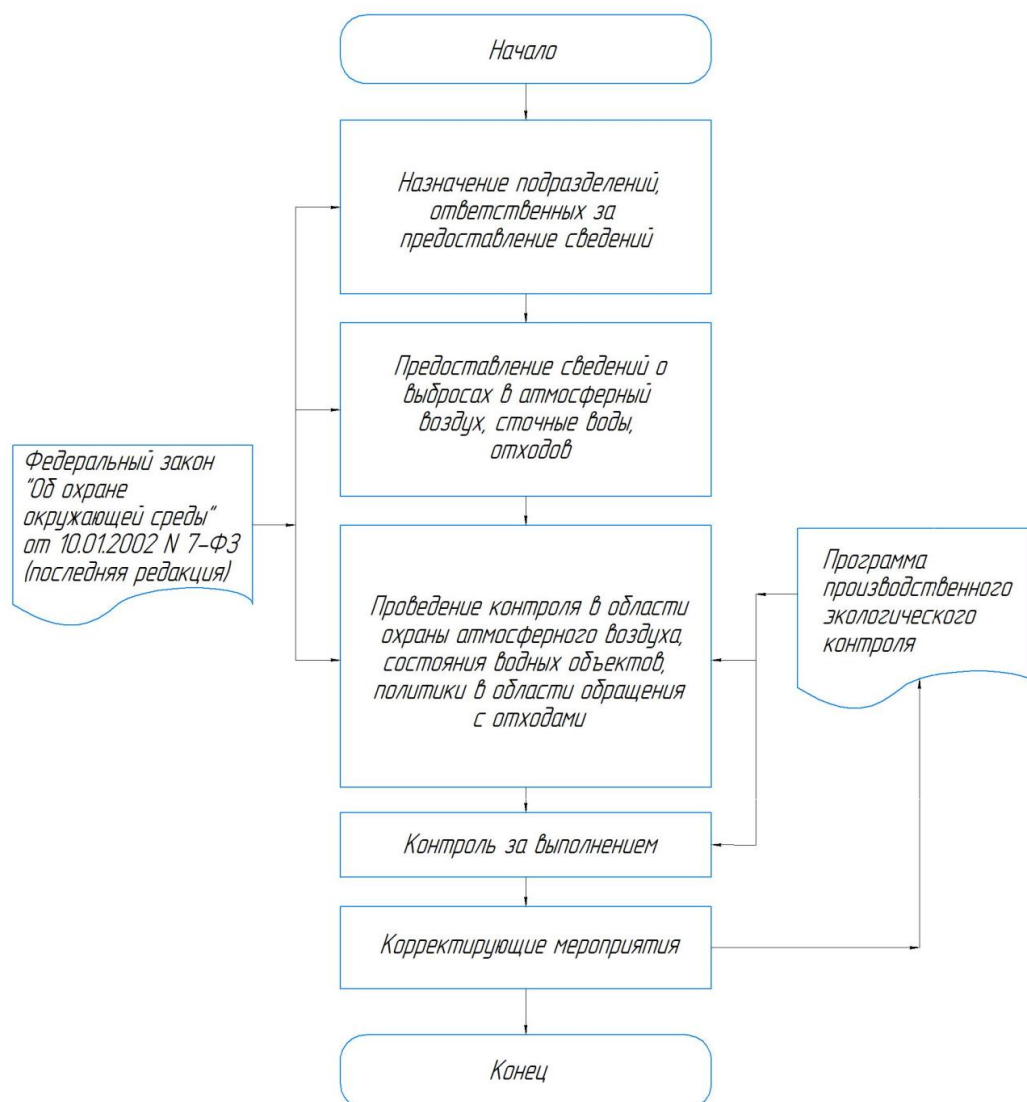


Рисунок 4 – Регламентированная процедура (порядок) производственного контроля

Процедура контроля работоспособности и эффективности систем и устройств природоохранного назначения включает следующие этапы:

- установление нормируемых показателей работы систем и устройств природоохранного назначения в соответствии с технической документацией и первичный осмотр систем и устройств;

- контроль правильности расположения точек проведения измерений (точек отбора проб) и их оснащения;
- определение технологических параметров работы систем и устройств природоохранного назначения;
- отбор проб на входе и выходе систем и устройств природоохранного назначения;
- расчет показателей эффективности работы систем и устройств и сравнение с паспортными значениями [10].

«Проведение экоаналитического контроля в области обращения с отходами на предприятии АО «СНПЗ» является необходимым для мест накопления (временного хранения) отходов 1-3 классов опасности и проводится в соответствии с утвержденными план-графиками производственного контроля» [10].

«Должностные лица, уполномоченные осуществлять проверку в рамках 3-го этапа контроля по ежегодно утверждаемому плану работы комиссии производственного контроля (ПК) соблюдения требований промышленной безопасности, пожарной и экологической безопасности, охраны труда, обязаны проводить контроль соблюдения требований законодательства за деятельностью в области обращения с отходами, контролировать выполнение мероприятий по устранению нарушений» [10].

«В каждом подразделении должны быть назначены ответственные лица по обращению с отходами из числа специалистов – ИТР, обученных по специальной программе и имеющие удостоверения на право работы с отходами. Лица, ответственные за организацию и осуществление производственного контроля в области размещения с отходами, несут ответственность за ненадлежащее исполнение обязанностей, возложенных на них должностными инструкциями, приказами, положениями и т.п., в соответствии с законодательством РФ» [10].

«Ответственность за правильную организацию и осуществление первого этапа ПК, наряду с руководителем работ, несет также его

непосредственный руководитель – начальник цеха (участка, объекта), который обеспечивает устранение выявленных нарушений и недостатков, не устраненных силами бригады (смены, мастерской, лаборатории)» [10].

Для достижения лучших показателей в этих областях НПЗ постоянно совершенствует подходы к управлению природоохранной деятельностью, наращивает масштабы экологических мероприятий и необходимые инвестиции в ООС.

2.5 Способы охраны окружающей среды на нефтеперерабатывающих установках

Для планирования мероприятий по охране окружающей среды на нефтеперерабатывающих установках на нефтеперерабатывающем заводе проводится инвентаризации выбросов загрязняющих веществ.

Основная цель инвентаризации выбросов загрязняющих веществ – получение исходных данных для:

- оценки степени влияния выбросов загрязняющих веществ проекта на окружающую среду (атмосферный воздух);
- установлении предельно допустимых норм выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в целом, по предприятию и по отдельным источникам загрязнения атмосферного воздуха;
- организации контроля за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Для проведения лабораторных наблюдений используется «передвижной экологический пост ПЭП-1-1М, который предназначен для оперативного контроля за загрязнением атмосферного воздуха санитарно-защитной зоны и атмосферного воздуха промышленной площадки завода, наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха жилых массивов, районов, прилегающих к территории предприятий с вредными выбросами» [2]. Пробу отбирают сотрудники

Санитарной лаборатории. Оборудование, используемое для сбора и хранения проб, соответствует требованиям нормативных документов и аттестата аккредитованной лаборатории. Отобранные образцы отправляются в Санитарную лабораторию для анализа. Объем отбираемой пробы предусматривает не менее двух измерений.

Метрологические параметры и диапазон измерения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические параметры и диапазон измерения

Наименование оборудования	Измеряемый параметр	Диапазон измерения
МК-15	1. Абсолютное значение атмосферного давления, гПа	От 800 до 1100
	2. Скорость ветра, м/с горизонтальная составляющая V_r	От 0 до 40
	3. Направление ветра, градус	От 0 до 360
	4. Температура воздуха, °С	От 40 до 50+
	5. Относительная влажность воздуха, %	От 0 до 100

Диапазоны значения расходов пробоотборных устройств и пределы допускаемой основной приведенной погрешности задания расходов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Диапазоны значения расходов пробоотборных устройств и пределы допускаемой основной приведенной погрешности задания расходов

Наименования оборудования	Кол-во каналов	Диапазон расхода, $дм^3/мин.$	Дискретность задания расхода, $дм^3/мин$	Допускаемое значение перепада давления на поглотителе, кПа
БПР ОП-412ТЦ (блок отбора проб на поглотительные приборы)	2	0,2-1,0	0,2	15 (0,15)
	2	1,0-5,0	1,0	10 (0,10)
АВА-3-240/180-0,1С	3	80-120	1,0	-

Стойка приборная предназначена для установки аналитического и вспомогательного оборудования, имеет в своем составе блоки: газоанализатор Р 310А, газоанализатор К-100, аспиратор АВА-240/180-01С, блок отбора проб на поглотительные приборы, блок управления нагревом воздуха, блок управления, блок питания 24/220,

Газоанализатор СВ-320-А2, генератор газовых смесей ЕТ-950, блок УКГП, комплекс метеорологический МК-15, блоки сбора и обработки информации, блок питания.

В автономном режиме работы ПЭП-1-1М электропитание на стойку приборную подаётся с блока аккумуляторных батарей через блок питания стойки приборной (БП 24/220).

Газоанализатор Р-310А предназначен для измерения концентрации оксида азота (NO) и диоксида азота (NO₂) в атмосферном воздухе.

Газоанализатор К-100 предназначен для измерения концентрации оксида углерода (CO) в атмосферном воздухе.

Газоанализатор СВ 320-А2 имеет в составе два блока: конвертер и анализатор. СВ-320-А2 предназначен для измерения в атмосферном воздухе массовой концентрации и объемной доли сероводорода (H₂S) и диоксида серы (SO₂).

Устройство термостатирования источников микропотока газа (уторим). Устройство «УТОРИМ» предназначено для хранения и поддержания в рабочем состоянии термодиффузионных источников микропотока газа.

Аспиратор воздуха АВА-3 предназначен для отбора проб воздуха на взвешенные вещества на фильтры АФА через пробоотборный зонд «ОЗОН».

Устройство коммутации газовых потоков.

«Наряду с основной функцией газоанализаторов поста – контролем состояния атмосферного воздуха, – время от времени требуется убедиться достоверности их показаний. Стандартная процедура проверки достоверности требует подать на вход газоанализатора в качестве образца

газовую смесь известной концентрации, после чего сравнить эту концентрацию с измеренным газоанализатором значением» [10].

Блок комплекса метеорологического МК-15 предназначен для измерения метеорологических параметров окружающей среды таких как: температура, абсолютная влажность атмосферного воздуха, атмосферного давления, а также скорость и направление ветра в вертикальной и горизонтальной плоскости.

Блок управления предназначен для управления подачей питающего напряжения, на приборы, установленные в стойке приборной.

Блок питания предназначен для питания хроматографического комплекса. Блок выполняет функции преобразователя напряжения и автоматического зарядного устройства.

Блок питания БП-24/220 выполняет функции преобразователя напряжения и автоматического зарядного устройства.

Блок обработки информации представляет собой портативный компьютер, предназначенный для сбора и обработки результатов измерений концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе и метеопараметров. Компьютер имеет собственный блок питания, который включается в розетку 220В, находящуюся в левом углу блока.

Блок сбора информации «БИС» предназначен для считывания информации с приборов по последовательному интерфейсу RS 232 и передачи этих данных в блок обработки информации.

Спутниковый навигатор GPSMAP-76S предназначен для определения расположения сторон света и определения географических координат точки отбора проб. Зонд пробоотборный «ОЗОН», предназначен для забора проб атмосферного воздуха с высоты от 2,4 до 2,9 м. от поверхности земли и подачи его на выходы аналитических приборов.

«Подъемное устройство метеоконцентрации АПУМ-4 предназначено для поднятия датчиков влажности и температуры, скорости и направления ветра на высоту от 2,5 до 5 м от земли» [10].

Генераторная установка с устройством спуска и подъёма предназначена для питания лаборатории, устройства прокачки скважин и заряда аккумуляторных батарей на длительных стоянках лаборатории в местах, где невозможно обеспечить подключение стойки приборной к сети 220В, 50 Гц.

Хроматографический комплекс «Кристалл-5000.1» «предназначен для измерений массовой концентрации предельных углеводородов С1-С10 (суммарно), непредельных углеводородов С2-С5 (суммарно) и ароматических углеводородов (бензола, толуола, этилбензола, ксилолов, стирола) в соответствии с ПНД Ф 13.1:2:3.25-99» [10]. Также предельных углеводородов С1-С5 и непредельных углеводородов (этена, пропена, бутенов) при их совместном присутствии в атмосферном воздухе в соответствии с ПНД Ф 13.1:2:3.23-99.

Стационарные экологические посты установлены на границе санитарно-защитной зоны НПЗ для мониторинга атмосферного воздуха. Контроль осуществляется 24 часа в сутки.

3 Выработка рекомендаций по повышению экологической безопасности процесса обслуживания нефтеперерабатывающих установок.

Анализ расчетов рассеивания вредных веществ в атмосфере показал, что при существующем положении расчетные максимальные приземные концентрации на границе предприятия, жилой зоной и санитарно-защитной зоны по всем загрязняющим веществам, поступающим в атмосферу от источников эксплуатации объекта, с учетом фоновое загрязнение ниже предельно-допустимых (0,8д. ПДК), следовательно, нет необходимости предлагать мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

В отдельные периоды, когда метеорологические условия способствуют накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы, концентрации примесей в воздухе могут резко возрасти. Чтобы в эти периоды не допускать возникновения высокого уровня загрязнения, необходимо кратковременное сокращение выбросов загрязняющих веществ.

«Под регулированием выбросов при НМУ понимают кратковременное уменьшение этих выбросов. К НМУ относятся: приподнятая инверсия выше источников, штилевого слоя ниже источников, туманы» [19].

Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном уровне концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения. В зависимости от ожидаемого уровня загрязнения атмосферы составляются предупреждения 3-х степеней [19].

Предупреждение первой степени составляются, если предсказывается превышение первого относительно высокого уровня загрязнения атмосферы. При этом ожидаются концентрации в воздухе одного или нескольких контролируемых веществ выше ПДК (повышение концентраций в 1,5 раза).

Для 1 режима регулирования выбросов осуществляются организационно-технические мероприятия.

Предупреждение второй степени составляется в двух случаях: 1) если предсказывается превышение второго относительно высокого уровня загрязнения воздуха и одновременно ожидаются концентрации в воздухе одного или нескольких контролируемых веществ от 3 до 5 ПДК, 2) если после передачи предупреждения первой степени, поступающая информация показывает, что принятые меры не обеспечивают необходимую чистоту атмосферы.

Предупреждения третьей степени составляются в случае, когда после передачи второй степени сохраняется высокий уровень загрязнения атмосферы, ожидается сохранение НМУ, при этом ожидаются концентрации в воздухе одного или нескольких контролируемых веществ выше 5 ПДК. Для 2 и 3 режимов в первую очередь включаются источники и вредные вещества, которые являются значимыми с точки зрения загрязнения на границе СЗЗ или ближайшей жилой застройки.

Согласно п. 3 ст. 19 ФЗ от 04.05.1999 г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», п. 2.1., при получении прогнозов НМУ необходимо проводить мероприятия по уменьшению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, согласованные с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными на осуществление регионального государственного экологического надзора.

«Необходимо на предприятии для анализа выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду заменить передвижной экологический пост на комплекс постоянного контроля в режиме реального времени выбросов загрязняющих веществ в атмосферу» [19].

Рассмотрим изобретение № RU2718234C1 «Способ управления радиоэлектронными средствами контроля окружающего пространства», автор – Жаворонков Сергей Александрович (RU), патентообладатель – Жаворонков Сергей Александрович (RU), подача заявки 16.04.2019 [14].

«Изобретение относится к области управления радиоэлектронными средствами, в качестве которых для решения задач контроля окружающего пространства используются неэргатические мобильные роботизированные автоматические радиоэлектронные средства» [14].

«Одним из основных направлений совершенствования контроля окружающего пространства является применение робототехнических технологий. Для этого в настоящее время из уровня техники используемыми прототипами НЭМРАРЭС при реализации данного способа могут быть воздушные, наземные, надводные роботизированные радиоэлектронные средства» [14].

«Предлагаемое техническое решение промышленно применимо, так как для его реализации могут быть использованы стандартное оборудование и материалы» [14].

Рассмотрим изобретение № RU2735058C1 «Способ определения изменения содержания вредоносных газов в воздухе», автор – Широков Игорь Борисович (RU), патентообладатель – ООО «ГЕНЕЗИС-ТАВРИДА» (RU), подача заявки 16.06.2020 [15].

«Изобретение относится к области электрических измерений и может быть использовано в составе аналитическо-измерительных комплексов непрерывного контроля параметров атмосферы» [15].

«Народнохозяйственный эффект от использования предполагаемого изобретения связан с созданием системы, которая дает возможность анализировать свойства среды распространения микроволн по результатам измерений флуктуаций набега фазы микроволновых колебаний. Преимущество данного измерителя, по сравнению с прототипом, заключается в возможности определения изменений содержания в воздухе исключительно посторонних газов и примесей, которые по определению являются вредоносными для человека» [15].

Рассмотрим изобретение № RU2747263C1 «Способ контроля изменения состава воздушной среды», автор – Широков Игорь Борисович

(RU), патентообладатель – ООО «ГЕНЕЗИС-ТАВРИДА» (RU), подача заявки 11.11.2020 [16].

«Изобретение относится к измерительной техники, в частности, для контроля состава воздушной среды и может быть использовано в составе систем экологического и метеорологического мониторинга» [16].

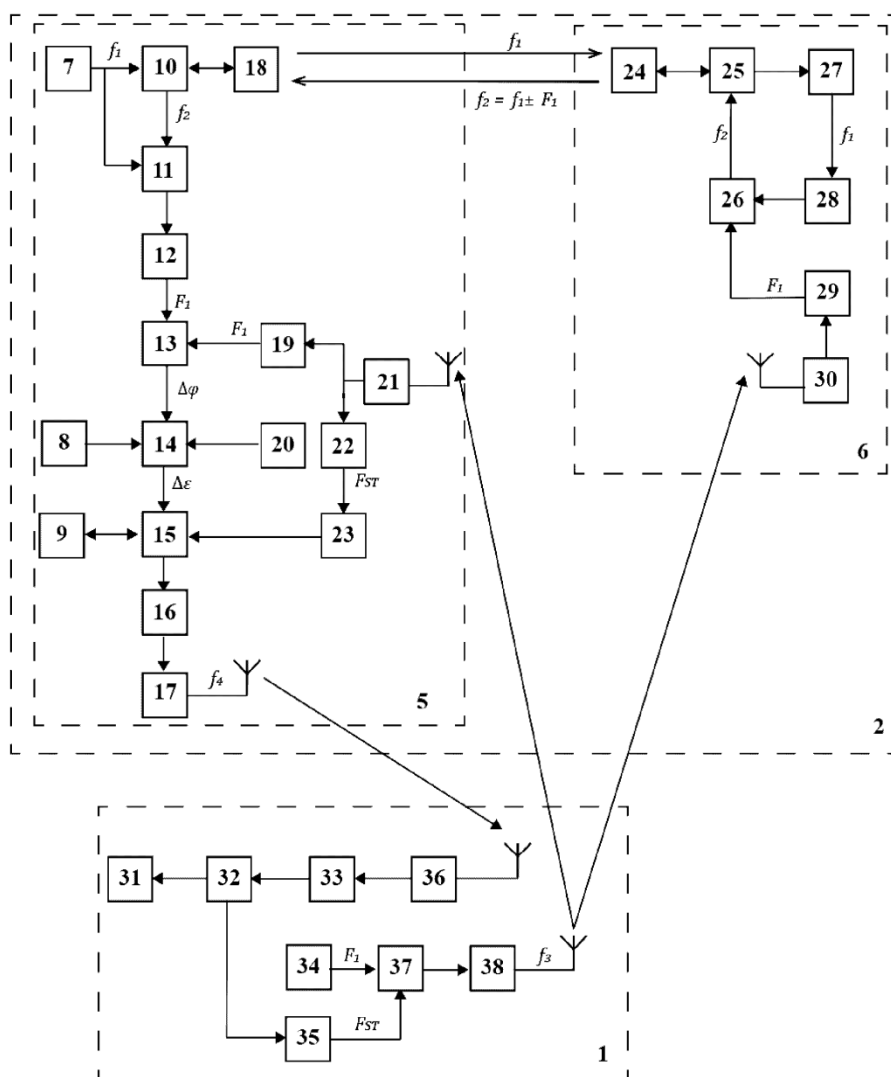
Сведём результаты анализа эффективности, стоимости, преимуществ и недостатков предложенных способов контроля и изменения состава воздушной среды в различных точках санитарной защитной зоны Сызранского нефтеперерабатывающего завода в таблицу 5.

Таблица 5 – Результаты анализа предложенных способов контроля и изменения состава воздушной среды (цифры от 1 до 5 как преимущество)

Показатель	Действующая система	Патент RU2735058C1	Патент RU2718234C1	Патент RU2747263C1
Обеспечение измерения в реальном времени	1	3	5	5
Простота эксплуатации системы для оператора	3	1	5	5
Необходимость специального обучения для оператора	2	1	5	5
Стоимость обслуживания	5	1	4	5
Затраты на реализацию	5	1	4	4
Эффективность по качеству контроля	5	4	4	5
Безопасность для взрывоопасных зон	1	1	5	5
Итого баллов	22	12	32	34

По результатам анализа эффективности, стоимости, преимуществ и недостатков предложенных способов контроля и изменения состава воздушной среды в различных точках санитарной защитной зоны Сызранского нефтеперерабатывающего завода наилучшим техническим решением принято изобретение по патенту № RU2747263C1 «Способ контроля изменения состава воздушной среды»

На рисунке 5 представлен способ контроля изменения состава воздушной среды.



Фиг. 2

1 – вспомогательное оборудование; 2 – подсистема измерительных каналов;
3 – подсистема измерительного комплекса; 4 – внешние базы данных

Рисунок 5 – Способ контроля изменения состава воздушной среды

«Преимущество данного измерителя, по сравнению с другими способами измерения заключается в малом времени и высокой точности измерений и возможности проведения контроля изменений содержания вредоносных газов в воздухе на протяжённых трассах и покрывающие

большие площади населенного пункта. Эти свойства предполагаемого изобретения особенно важны для применения в системах городского экологического мониторинга воздушной среды, на производствах с токсичной и вредной средой» [16].

Представленный способ контроля изменения состава воздушной среды по патенту № RU2747263C1 обеспечит в режиме реального времени контроль поступления загрязняющих веществ в атмосферу.

Выводы:

Согласно п. 3 ст. 19 ФЗ от 04.05.1999 г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», п. 2.1., при получении прогнозов НМУ необходимо проводить мероприятия по уменьшению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, согласованные с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными на осуществление регионального государственного экологического надзора.

Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном уровне концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения. В зависимости от ожидаемого уровня загрязнения атмосферы составляются предупреждения 3-х степеней.

Представленный способ контроля изменения состава воздушной среды по патенту № RU2747263C1 обеспечит в режиме реального времени контроль поступления загрязняющих веществ в атмосферу.

4 Охрана труда

Для обеспечения безопасности персонала должны выполняться требования по охране труда, действующие на территории РФ.

Обучение сотрудников и работников организаций и предприятий приемам оказания первой помощи пострадавшим проводится в соответствии с требованиями ст. 212 ТК РФ, ст. 225 ТК РФ, а также ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 600-ст) [12].

«Обучение приемам оказания первой помощи пострадавшим на производстве проводится работодателем при приеме на работу, при переводе на новую работу, а также в силу производственной необходимости для работающих самостоятельно или в группе в условиях повышенного уровня риска травмирования или острого профессионального заболевания (ингаляционного отравления, радиационного поражения), а также вдали от пунктов медицинской помощи» [12].

«Обучение оказанию первой помощи пострадавшим всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу, должно быть организовано в течение одного месяца после приема/перевода на данную работу» [9].

«Обучение работников приемам оказания первой помощи пострадавшим может проводиться либо в ходе инструктажей или обучения требованиям охраны труда, либо в виде специального обучающего курса (тренинга), посвященного только изучению приемов оказания первой помощи пострадавшим на производстве» [9].

Регламентированная процедура обучения сотрудников и работников организаций и предприятий приемам оказания первой помощи пострадавшим представлена на рисунке 6.

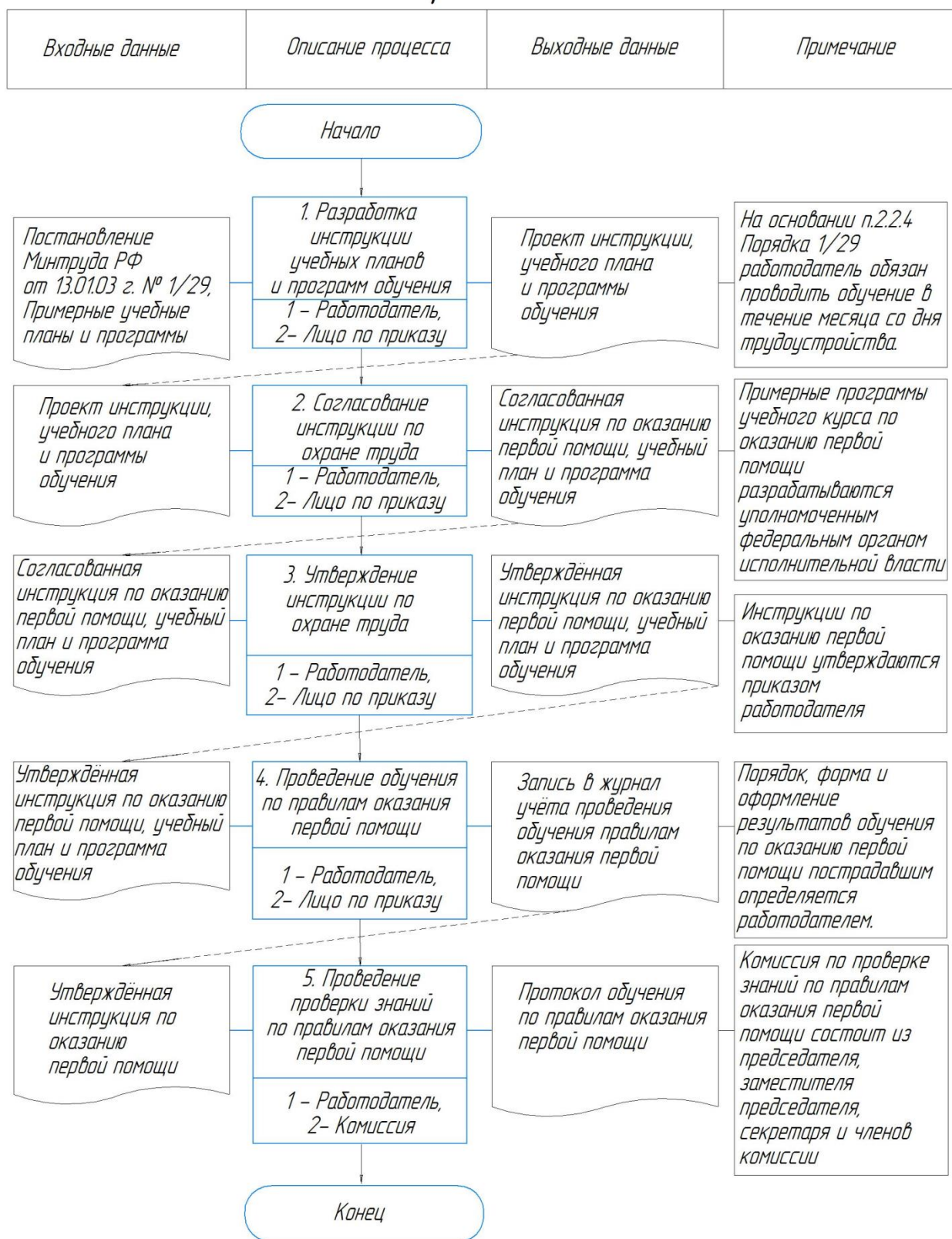


Рисунок 6 – Регламентированная процедура обучения сотрудников и работников организаций и предприятий приемам оказания первой помощи пострадавшим

«Учебные программы всех инструктажей и видов обучения требованиям охраны труда должны включать в себя вопросы оказания первой помощи пострадавшим» [12].

«Организатор обучения может привлекать для обучения приемам первой помощи сторонних специалистов и обучающие организации, имеющие право на оказание данного вида образовательных услуг» [12].

«Обучение лиц, выполняющих работу в требующих особой готовности к оказанию первой помощи пострадавшим опасных и (или) вредных условиях труда, приемам оказания первой помощи должно быть организовано в виде специального курса обучения (тренинга)» [12].

Первая (доврачебная) медицинская помощь пострадавшему оказывается в соответствии с требованиями Инструкции АО «СНПЗ» «Охрана труда, пожарная и газовая безопасность, оказание первой медицинской помощи при несчастных случаях на Сызранском нефтеперерабатывающем заводе» №ПЗ-05 ООТ ИОТ-0001-2014 ЮЛ-039.

При возникновении несчастного случая необходимо оказать первую помощь пострадавшему, вызвать скорую помощь по телефону 92-65, 03 и сообщить непосредственному руководителю.

До начала расследования несчастного случая сохранить обстановку такой, какой она была в момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других работников или не приведет к возникновению аварийных ситуаций.

Первая помощь пострадавшему должна быть оказана немедленно и непосредственно на месте происшествия, сразу же после устранения причины, вызвавшей травму, используя медикаменты и перевязочные материалы, которые должны храниться в аптечке.

Чтобы оказать действенную помощь пострадавшему, нужно обеспечить свою безопасность и соблюдать следующие требования:

- а) при загазованности атмосферы – надеть противогаз;

- б) при оказании помощи пострадавшему при электротравме – изолировать себя от воздействия электрического тока:
- надеть диэлектрические боты, перчатки;
 - встать на изолирующий материал – диэлектрический коврик, сухую доску, свёрнутую сухую одежду и т.п.);
 - освободить пострадавшего от действия электрического тока – отключить подачу напряжения в электросеть, отключить выключатель (рубильник), вывернуть пробку на щите, перерезать провод, снять электропровод с пострадавшего подручными непроводящими электрический ток материалами (длинной сухой палкой, доской, шестом), вытянуть пострадавшего за сухой край одежды из зоны действия электрического тока, не прикасаясь к его телу незащищёнными руками, заставить пострадавшего оторваться от токоведущих частей оборудования и т.п.);
 - не заходить без специальных средств защиты в зону действия шагового напряжения электрического тока.

Оказывая первую помощь при ранении, необходимо помнить, что рана легко инфицируется микробами, находящимися на ранящем предмете, коже пострадавшего, в пыли, на руках оказывающего помощь и на грязном перевязочном материале.

Для оказания первой помощи при ранении необходимо тщательно вымыть руки, вскрыть имеющийся в аптечке перевязочный пакет.

При наложении перевязочного материала не следует касаться руками той его части, которая должна быть наложена непосредственно на рану.

Вывод.

Для обеспечения безопасности персонала должны выполняться требования по охране труда, действующие на территории РФ.

Первая (доврачебная) медицинская помощь пострадавшему оказывается в соответствии с требованиями Инструкции АО «СНПЗ»

«Охрана труда, пожарная и газовая безопасность, оказание первой медицинской помощи при несчастных случаях на Сызранском нефтеперерабатывающем заводе» №ПЗ-05 ООТ ИОТ-0001-2014 ЮЛ-039.

При аварии или несчастном случае оператор технологической установки обязан сохранить до начала расследования обстановку на рабочем месте и состояние оборудования таким, какими они были в момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью окружающих и не ведёт к аварии до прибытия лиц, ведущих расследование причин несчастного случая. В случае невозможности её сохранения – зафиксировать сложившуюся обстановку (сфотографировать, составить схемы).

Аптечка должна быть укомплектована перевязочными материалами и медикаментами, у которых не истек срок реализации; аптечка должна находиться на видном и доступном месте.

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Наиболее опасным блоком на исследуемом предприятии является склад готовой продукции (2-й газовый блок) предназначен для приема, хранения и налива сжиженных углеводородных газов. Отгрузка сжиженных газов ведется в железнодорожные и автомобильные цистерны.

В таблице 3 приведён список близлежащих организаций от ОПО АО «СНПЗ», с указанием удалённости от границ предприятия и численности персонала.

Таблица 3 – Данные о размещении близлежащих организаций

Наименование организации	Удалённость от АО «СНПЗ», км	Численность работающей смены,
НХМ	0,20	0,028
ТЭЦ	0,70	0,123
ОАО «Сызранская топливная компания»	0,30	0,015
ОАО «Хлеб»	0,80	0,082
ООО «Фант»	0,50	0,029
ОАО «Сызраньагропромснаб»	0,50	0,027
ООО «Мобиль»	0,70	0,035
Нефтехимзапчасть	0,80	0,085
ОАО НПП «Янтарь»	0,30	0,035
ООО «Мастика»	0,40	0,027
ОАО «Адгезия -ЗИМ»	0,50	0,075

Жилые массивы относительно АО «СНПЗ» расположены в северном, восточном и юго-восточном направлениях.

Работы на установках, на территории выполняются в спецодежде, в спец. обуви, в СИЗ (каска, наушники, очки защитные, перчатки) при себе иметь противогаз.

Противогазы, выданные в личное пользование, должны иметь на сумке бирку с фамилией владельца, а в специальном отсеке сумки должна храниться заполненная контрольная карточка проверки противогаза.

Срок хранения противогазных коробок марки ДОТ 600 , ДОТ М600 указан на противогазной коробке, по истечении срока хранения они считаются непригодными к применению.

Обеспечение хранения и ремонта средств индивидуальной защиты представлено на рисунке 7.

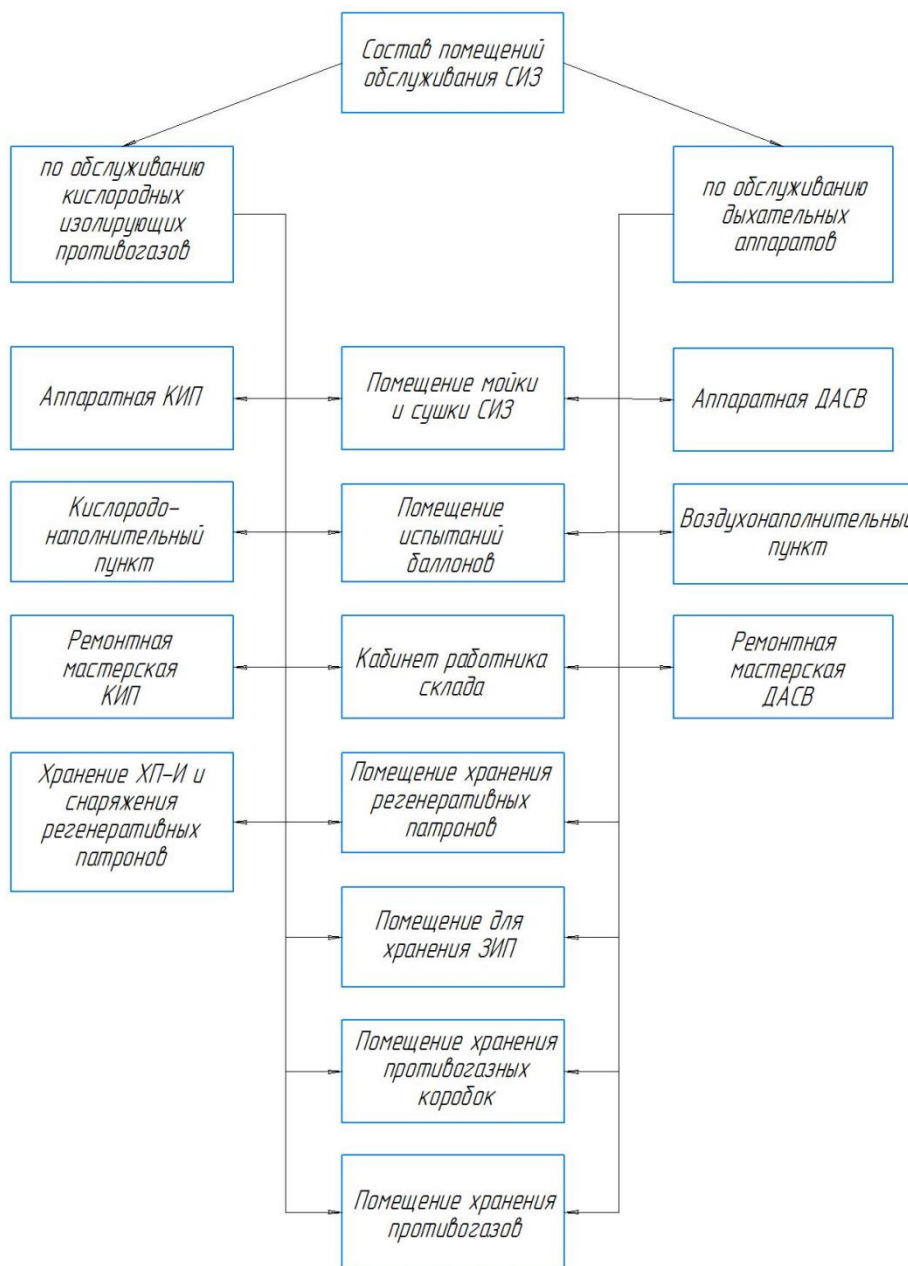


Рисунок 7 – Обеспечение хранения и ремонта средств индивидуальной защиты

У обслуживающего персонала при обслуживании рабочих мест, а также у персонала, посещающего это предприятие или привлеченного к работе в этом предприятии, личные фильтрующие противогазы должны

находиться на их рабочих местах, а при необходимости передвижения по цеху личные фильтрующие противогазы должны находиться при себе.

Администрация должна вести учет выдачи противогазов, наблюдение за сроком их проверки, обеспечивать санитарные условия их хранения, дезинфекцию их лицевой части, проверку исправности коробок, выдачу противогазов с коробками требуемых защитных свойств, шлем-масок соответствующих размеров [11].

Наличие и исправность личных фильтрующих противогазов должен проверять каждый работник на своем рабочем месте ежедневно.

Анализ вероятных зон действия поражающих факторов, а также, с учетом ситуационного плана площадки установки получения нефтебитумов методом окисления АО «СНПЗ» представлен на рисунке 8.

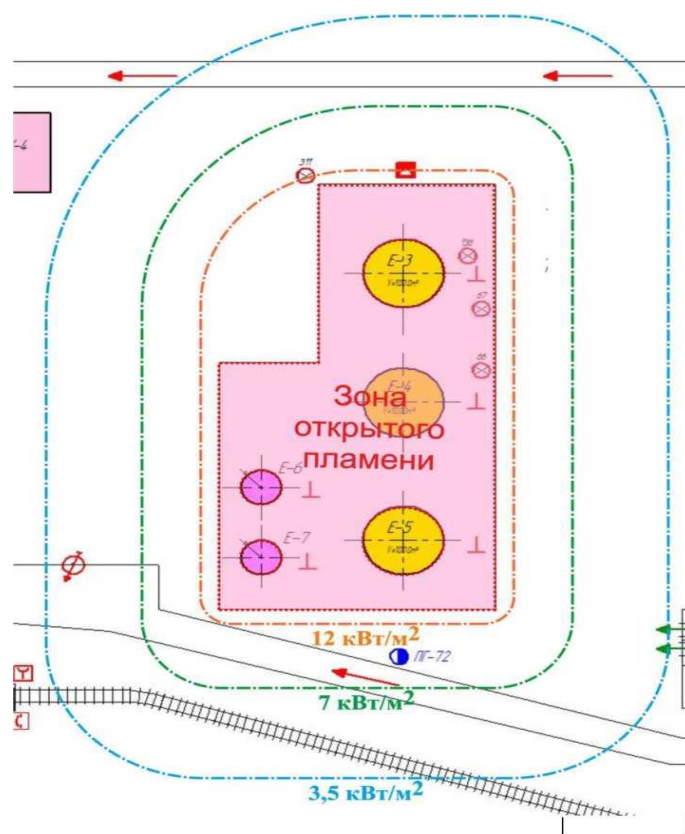


Рисунок 8 – Анализ вероятных зон действия поражающих факторов

При возникновении и развитии аварий в резервуарных парках, сопровождающихся взрывами и пожарами, которые часто сопутствуют один другому, формируются поля поражающих факторов [20].

Выводы.

На проведение ремонтных, строительных и монтажных работ, проводимых на объектах Предприятия, где применяются, получают, транспортируются или хранятся взрывопожароопасные, едкие и токсичные продукты, а также на объектах оборотного водоснабжения и канализации, связанных с технологическими процессами оформляется наряд-допуск.

В соответствии с особенностями технологического процесса на установках приняты следующие технические решения по оборудованию их стационарными средствами пожаротушения и защиты оборудования от высоких температур:

- насосные оснащены системами паротушения, пенотушения;
- блоки теплообменников и технологические печи- системой паротушения;
- блоки колонн – системами пенотушения, паротушения, кольцами орошения колонн.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Согласно п. 3 ст. 19 ФЗ от 04.05.1999 г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», п. 2.1., при получении прогнозов НМУ необходимо проводить мероприятия по уменьшению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, согласованные с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными на осуществление регионального государственного экологического надзора [7].

Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном уровне концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения. В зависимости от ожидаемого уровня загрязнения атмосферы составляются предупреждения 3-х степеней.

Представленный способ контроля изменения состава воздушной среды по патенту № RU2747263C1 обеспечит в режиме реального времени контроль поступления загрязняющих веществ в атмосферу.

Необходимо рассчитать размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками, за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты и за хранение, захоронение отходов производства и потребления по формулам, представленным ниже [13].

Расчет платы за выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников [13]:

$$P_{атм} = \sum_{i=1}^n (C_{i атм} \cdot M_{i атм}) \quad (1)$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i = 1, 2, 3, \dots n$);

$C_{i атм}$ – расчетная ставка платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов выбросов, с учетом коэффициентов (руб.);

$M_{i атм}$ – фактический выброс 1-го загрязняющего вещества (т).

Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников объекта исследования представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников

Наименование загрязняющих веществ	М н/п, т
Бензин	253,11
Углеводороды предельные С1 - С5 (исключая метан)	78,8
Углеводороды предельные С6-С10	16,91
Бензол	0,45
Серная кислота	0,25

$$\begin{aligned}
 P_{атм} &= 118,26 \times 253,11 + 116,64 \times 78,8 + 0,108 \times 16,91 + 60,59 \times 0,45 + 49,03 \times 0,25 = \\
 &= 29932,79 + 9191,23 + 1,83 + 27,27 + 12,26 = 39165,38 \text{ руб.}
 \end{aligned}$$

Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты [13]:

$$P_{вод} = \sum_{i=1}^n (C_{i \text{ вод}} \cdot M_{i \text{ вод}}) \quad (2)$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i = 1, 2 \dots n$);

$C_{i \text{ вод}}$ – ставка платы за сброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов сбросов (руб.);

$M_{i \text{ вод}}$ – фактический сброс i -го загрязняющего вещества (т).

Количество сбросов загрязняющих веществ в водные объекты представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Количество сбросов загрязняющих веществ в водные объекты

Наименование загрязняющих веществ	М н/п, т
1	2
Сульфат-анион (сульфаты)	6666,38
Сухой остаток	3505,59

Продолжение таблицы 7

1	2
Хлорид-анион (хлориды)	1098,59
Аммоний-ион	967,13
Взвешенные вещества	181,74
Нефтепродукты (нефть)	118,94

$$\begin{aligned}
 P_{\text{вод}} = & 6666,8 \times 338,26 + 3505,59 \times 0,54 + 1098,59 \times 2,6 + 967,13 \times 1285,42 + \\
 & + 181,74 \times 1055,38 + 118,94 \times 15888,64 = 2255111,77 + 1892,02 + 2856,33 + \\
 & + 1243168,24 + 191804,76 + 1889794,84 = 5584627,96 \text{ руб.}
 \end{aligned}$$

Расчет платы за размещение отходов [13]:

$$P_{\text{отх}} = \sum_{i=1}^n (C_{i \text{ отх}} \cdot M_{i \text{ отх}}) \quad (3)$$

где i – вид отхода ($i = 1, 2, 3 \dots n$);

$C_{i \text{ отх}}$ – ставка платы за размещение 1 тонны i -го отхода в пределах установленных лимитов (руб.);

$M_{i \text{ отх}}$ – фактическое размещение i -го отхода (т, куб.м.) [13].

Количество образующихся отходов объекта представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Количество образующихся отходов объекта

Класс отходов	$M_{\text{отх}}$, т
Отходы I класса опасности (чрезвычайно опасные)	1,08
Отходы II класса опасности (высокоопасные)	235,88
Отходы III класса опасности (умеренно опасные)	750,20
Отходы IV класса опасности (малоопасные)	1055,6
Отходы V класса опасности (практически неопасные):	2500,0

$$\begin{aligned}
 P_{\text{отх}} = & 1,08 \times 5015,2 + 235,88 \times 2149,42 + 750,2 \times 1433,16 + 1055,6 \times 716,26 = \\
 = & 5416,42 + 507005,19 + 1075156,63 + 756084,06 = 2343662,27 \text{ руб.}
 \end{aligned}$$

Рассчитать показатели экономического эффекта и эффективности природоохранных затрат по формулам, представленным ниже [13].

Данные для расчета эффективности природоохранных мероприятий представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Данные для расчета эффективности природоохранных мероприятий

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Множитель	γ	тыс.руб./ усл. т	74	74
Показатель опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов	δ	-	10	10
Поправка, учитывающая характер рассеяния примеси в атмосфере	f	-	1	1
Приведенная масса годового выброса загрязнений из источника	M	усл.т/год	50	15
Текущие расходы на эксплуатацию сооружения или устройства	C	тыс.руб.	0	256
Инвестиции на приобретение и установку очистных устройств	K	тыс.руб.	0	2500
Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения	En	-	0,15	0,15

Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды [13]:

$$П = Y_1 - Y_2 \quad (4)$$

где П – величина предотвращенного годового экономического ущерба от загрязнения среды;

Y_1 – ущерб от загрязнения окружающей среды до проведения мероприятий;

Y_2 – ущерб от загрязнения окружающей среды после проведения мероприятий.

$$\Pi = 37000 - 11100 = 25900 \text{ тыс.руб.}$$

Экономическая оценка ущерба от выбросов годовых объемов вредных веществ в природную среду (атмосферу, воду, землю) для отдельного источника до и после осуществления мероприятия [13]:

$$Y = \gamma \cdot \delta \cdot f \cdot M \quad (5)$$

где γ – множитель, определяемый как удельный ущерб от выброса (сброса) вредных веществ, тыс.руб./усл. т;

δ – показатель опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов;

f – поправка, учитывающая характер рассеяния примеси в атмосфере, усл.т/год.

M – приведенная масса годового выброса загрязнений из источника в природную среду, усл.т/год [13].

$$Y_1 = 74 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 50 = 37000 \text{ тыс.руб.}$$

$$Y_2 = 74 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 15 = 11100 \text{ тыс.руб.}$$

Годовой экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий, способствующих снижению загрязнения природной среды в районе источника [13]:

$$\mathcal{E} = \Pi - \mathcal{Z} \quad (6)$$

где \mathcal{Z} – величина приведенных затрат на проведение природоохранных мероприятий, руб. [13].

$$\mathcal{E}=25900-631=25269 \text{ тыс.руб.}$$

Приведенные затраты [13]:

$$Z = C + E_n \cdot K \quad (7)$$

где C – текущие расходы на эксплуатацию сооружения или устройства, руб.

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения

K – инвестиции на приобретение и установку очистных устройств, руб. [13].

$$Z=256+0,15 \cdot 2500=631 \text{ тыс.руб.}$$

Общая (абсолютная) экономическая эффективность средозащитных затрат [13]:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}/Z \quad (8)$$

$$\mathcal{E}_z=25269/631=40,05$$

Общая (абсолютная) экономическая эффективность инвестиций в природоохранные мероприятия [13]:

$$\mathcal{E}_k = (\mathcal{E} - C)/K \quad (9)$$

$$\mathcal{E}_k=(25269-256)/2500=10,01$$

Вывод: предложенные природоохранные мероприятия на территории Сызранского нефтеперерабатывающего завода являются эффективными.

Заключение

В 2015 году АО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод» полностью перешел на выпуск товарной продукции экологического стандарта Евро-5, исходя из стремления к уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Основной продукт, получаемый на установках риформинга – стабильный катализат с октановым числом не менее 95,0 пунктов, по исследовательскому методу, используемый как основной компонент для приготовления товарных высокооктановых неэтилированных бензинов ЕВРО 4 и ЕВРО 5. Водородсодержащий газ риформингов используется на установках гидроочистки моторных топлив.

Сырьем установки является смесь тяжёлый вакуумный газойль и гудрон с установок ЭЛОУ-АВТ, тяжелый газойль установок каталитического крекинга КК, ловушечный нефтепродукт цеха 19, рефлюкс установок 30/4 и ГФХ.

В настоящее время основной целью данного процесса является гидроочистка сырья установок каталитического крекинга. Продуктами установки также являются бензин и легкий газойль ЛГК.

Любое нарушение этапов технологического процесса приводит к тому, что в реакторе повышается температура. Газы выделяются более интенсивно, что в итоге может привести к выбросу реакционной массы. Данные отклонения становятся возможными, если происходит отказ средств автоматизации или самого оборудования, обслуживающий персонал допускает ошибки.

Оборудование Сызранского нефтеперерабатывающего завода представляет опасность для экологии окружающей среды только при развитии аварий и чрезвычайных ситуаций.

Граница расчетной санитарно-защитной зоны АО «СНПЗ» является достаточной для обеспечения уровня безопасности населения при

эксплуатации объекта в штатном режиме, так как соблюдается критерий непревышения на внешней границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ для атмосферного воздуха населенных мест, предельно-допустимых уровней физического воздействия на атмосферный воздух, уровней риска для здоровья населения.

Для достижения лучших показателей в этих областях НПЗ постоянно совершенствует подходы к управлению природоохранной деятельностью, наращивает масштабы экологических мероприятий и необходимые инвестиции в ООС.

На 2018-2022 годы запланировано более 300 млрд руб. «зеленых» инвестиций, из них в 2018 году объем «зеленых» инвестиций составил 45,6 млрд руб.

Для планирования мероприятий по охране окружающей среды на нефтеперерабатывающих установках на нефтеперерабатывающем заводе проводится инвентаризации выбросов загрязняющих веществ.

Основная цель инвентаризации выбросов загрязняющих веществ – получение исходных данных для:

- оценка степени влияния выбросов загрязняющих веществ проекта на окружающую среду (атмосферный воздух);
- установлении предельно допустимых норм выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в целом, по предприятию и по отдельным источникам загрязнения атмосферного воздуха;
- организации контроля за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Для проведения лабораторных наблюдений используется передвижной экологический пост ПЭП-1-1М.

Пробу отбирают сотрудники Санитарной лаборатории. Оборудование, используемое для сбора и хранения проб, соответствует требованиям нормативных документов и аттестата аккредитованной лаборатории.

Отобранные образцы отправляются в Санитарную лабораторию для анализа. Объем отбираемой пробы предусматривает не менее двух измерений.

Анализ расчетов рассеивания вредных веществ в атмосфере показал, что при существующем положении расчетные максимальные приземные концентрации на границе предприятия, жилой зоной и санитарно-защитной зоны по всем загрязняющим веществам, поступающим в атмосферу от источников эксплуатации объекта, с учетом фонового загрязнения ниже предельно-допустимых (0,8д. ПДК), следовательно, нет необходимости предлагать мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

В отдельные периоды, когда метеорологические условия способствуют накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы, концентрации примесей в воздухе могут резко возрасти. Чтобы в эти периоды не допускать возникновения высокого уровня загрязнения, необходимо кратковременное сокращение выбросов загрязняющих веществ.

По результатам анализа эффективности, стоимости, преимуществ и недостатков предложенных способов контроля и изменения состава воздушной среды в различных точках санитарной защитной зоны Сызранского нефтеперерабатывающего завода наилучшим техническим решением принято изобретение по патенту № RU2747263C1 «Способ контроля изменения состава воздушной среды»

Представленный способ контроля изменения состава воздушной среды по патенту № RU2747263C1 обеспечит в режиме реального времени контроль поступления загрязняющих веществ в атмосферу.

Для обеспечения безопасности персонала должны выполняться требования по охране труда, действующие на территории РФ.

Первая (доврачебная) медицинская помощь пострадавшему оказывается в соответствии с требованиями Инструкции АО «СНПЗ» «Охрана труда, пожарная и газовая безопасность, оказание первой

медицинской помощи при несчастных случаях на Сызранском нефтеперерабатывающем заводе» №ПЗ-05 ООТ ИОТ-0001-2014 ЮЛ-039.

При аварии или несчастном случае оператор технологической установки обязан сохранить до начала расследования обстановку на рабочем месте и состояние оборудования таким, какими они были в момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью окружающих и не ведёт к аварии до прибытия лиц, ведущих расследование причин несчастного случая. В случае невозможности её сохранения – зафиксировать сложившуюся обстановку (сфотографировать, составить схемы).

Наиболее опасным блоком на исследуемом предприятии является склад готовой продукции (2-й газовый блок) предназначен для приема, хранения и налива сжиженных углеводородных газов.

Отгрузка сжиженных газов ведется в железнодорожные и автомобильные цистерны.

В соответствии с особенностями технологического процесса на установках приняты следующие технические решения по оборудованию их стационарными средствами пожаротушения и защиты оборудования от высоких температур:

- насосные оснащены системами паротушения, пенотушения;
- блоки теплообменников и технологические печи- системой паротушения;
- блоки колонн – системами пенотушения, паротушения, кольцами орошения колонн.

Работы на установках, на территории выполняются в спецодежде, в спец. обуви, в СИЗ (каска, наушники, очки защитные, перчатки) при себе иметь противогаз.

У обслуживающего персонала при обслуживании рабочих мест, а также у персонала, посещающего это предприятие или привлеченного к работе в этом предприятии, личные фильтрующие противогазы должны

находиться на их рабочих местах, а при необходимости передвижения по цеху личные фильтрующие противогазы должны находиться при себе.

От паров углеводородов защищает фильтрующий противогаз типа ДОТ. Пределы взрываемости углеводородов от 1 до 7,0 %. Пары углеводородов и нефтяные газы, также как и сероводород, тяжелее воздуха, вследствие чего они стелются по земле, заполняя лотки, колодцы, ямы, траншеи и другие, плохо проветриваемые углубления.

Скопление нефтяных газов, также как и сероводорода, необходимо ожидать в углублениях, плохо вентилируемых помещениях и внутри аппаратов.

По результатам оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности было выяснено, что предложенные природоохранные мероприятия на территории Сызранского нефтеперерабатывающего завода являются эффективными.

Список используемых источников

1. АО «Сызранский НПЗ». Информация о предприятии [Электронный ресурс]. URL: <https://snpz.rosneft.ru/about/Glance/OperationalStructure/Pererabotka/snpz/history/> / (дата обращения: 08.01.2022).
2. Бактыбаева З.Б., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р. Оценка воздействия нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности на эколого-гигиеническое состояние объектов окружающей среды и здоровье населения (обзор литературы) // Медицина труда и экология человека. 2018. №4 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vozdeystviya-neftepererabatyvayushey-i-neftehimicheskoy-promyshlennosti-na-ekologo-gigienicheskoe-sostoyanie-obektov-okruzhayushey-sredy-i-zdorove-naseleniya> (дата обращения: 09.02.2022).
3. Газарьянц С.К. Экологические проблемы городов Российской Федерации с нефтеперерабатывающей промышленностью // Экология и строительство. 2015. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-problemy-gorodov-rossiyskoy-federatsii-s-neftepererabatyvayushey-promyshlennostyu> (дата обращения: 21.03.2022).
4. Горева Я.А., Короткова Т.Г., Сай Ю.В., Сиюхова Б.Б., Коблева М.М. Анализ атмосферного воздуха в выбросах технологической печи нефтеперерабатывающего завода г. Туапсе // Научный журнал КубГАУ. 2016. №124. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-atmosfernogo-vozduha-v-vybrosah-tehnologicheskoy-pechi-neftepererabatyvayuschego-zavoda-g-tuapse> (дата обращения: 21.03.2022).
5. Курочкин А. К., Курочкин А. В., Гимаев Р. Н., Курочкин А. А. Новые интегрированные конфигурации современного НПЗ III-го уровня глубины переработки. Часть 2. // Территория Нефтегаз. 2006. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-integrirovannye-konfiguratsii-sovremennogo-npz-iii-go-urovnya-glubiny-pererabotki-chast-2> (дата обращения: 21.03.2022).

09.03.2022).

6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 18.01.2022).

7. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/13789> (дата обращения: 18.01.2022).

8. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (с изменениями на 2 июля 2021 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 18.01.2022).

9. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13.01.2003 №1/29. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901850788> (дата обращения: 13.02.2022).

10. Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 28.02.2018 № 74. URL: <https://docs.cntd.ru/document/557014302> (дата обращения: 18.07.2021).

11. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 23.02.2022).

12. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 22.02.2022).

13. О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 №913. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420375216> (дата обращения: 18.07.2021).

14. Патент № RU2718234C1 «Способ управления радиоэлектронными средствами контроля окружающего пространства», автор – Жаворонков С.А. (RU), патентообладатель – Жаворонков С.А. (RU), подача заявки 16.04.2019 [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2718234C1_20200331 (дата обращения: 18.07.2021).

15. Патент № RU2735058C1 «Способ определения изменения содержания вредоносных газов в воздухе», автор – Широков И.Б. (RU), патентообладатель – ООО «ГЕНЕЗИС-ТАВРИДА» (RU), подача заявки 16.06.2020 [Электронный ресурс]: URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2735058C1_20201027 (дата обращения: 04.07.2021).

16. Патент № RU2747263C1 «Способ контроля изменения состава воздушной среды», автор – Широков И.Б. (RU), патентообладатель – ООО «ГЕНЕЗИС-ТАВРИДА» (RU), подача заявки 11.11.2020 [Электронный ресурс]: URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2747263C1_20210504 (дата обращения: 04.07.2021).

17. Сызранский нефтеперерабатывающий завод (АО «СНПЗ»). Общая информация [Электронный ресурс]. URL: <https://pronpz.ru/neftepererabatyvayushchie-zavody/snpz.html> (дата обращения: 08.02.2022).

18. Тихомиров А.И. Обеспечение экологической безопасности на ЗАО «Антипинский НПЗ» // Экспозиция Нефть Газ. 2013. №6 (31). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-ekologicheskoy-bezopasnosti-na-zao-antipinskiy-npz-1> (дата обращения: 09.10.2021).

19. Штриплинг Л.О., Баженов В.В. Снижение экологических рисков

нефтеперерабатывающего предприятия с помощью автоматических систем мониторинга выбросов // ОмГТУ. 2014. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/snizhenie-ekologicheskikh-riskov-neftepererabatyvayuschego-predpriyatiya-s-pomoschyu-avtomaticheskikh-sistem-monitoringa-vybrosov> (дата обращения: 21.03.2022).

20. Щетка В.Ф., Акимова А.Б., Трофимец В.Я. Методы анализа пожарных рисков на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2017. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-analiza-pozharnyh-riskov-na-predpriyatiyah-neftepererabatyvayuschey-promyshlennosti> (дата обращения: 21.03.2022).