

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

Институт Машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса хранения продуктов нефте- и
газопереработки в ООО «Терминал» ПАО «Оренбургнефть»

| | | |
|--------------|--|-------|
| Студент(ка) | <u>В.А. Шевченко</u> (И.О. Фамилия) | _____ |
| Руководитель | <u>А.В. Щипанов</u> (И.О. Фамилия) | _____ |
| Консультанты | <u>В.В. Петрова</u> (И.О. Фамилия) | _____ |

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 2016 г.

Тольятти 2016

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Вера Александровна Шевченко

1. Тема Безопасность технологического процесса хранения продуктов нефте- и газопереработки в ООО «Терминал» ПАО «Оренбургнефть»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:
03.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологические карты процесса хранения нефтепродуктов, генеральный план нефтебазы, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования
 2. Технологическая схема.
 3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
 4. Диаграммы с анализом травматизма.
 5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
 6. Лист по разделу «Охрана труда».
 7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
 8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
 9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»
6. Консультанты по разделам – нормоконтроль – В.В. Петрова

7. Дата выдачи задания 17 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

А.В. Щипанов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

В.А. Шевченко

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Веры Александровны Шевченко
по теме Безопасность технологического процесса хранения продуктов нефте- и газопереработки в ООО «Терминал» ПАО «Оренбургнефть»

| Наименование раздела работы | Плановый срок выполнения раздела | Фактический срок выполнения раздела | Отметка о выполнении | Подпись руководителя |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Аннотация | 17.03.16- 18.03.16 | 18.03.16 | Выполнено | |
| Введение | 19.03.16- 20.03.16 | 20.03.16 | Выполнено | |
| 1. Характеристика производственного объекта | 21.03.16- 31.03.16 | 31.03.16 | Выполнено | |
| 2. Технологический раздел | 01.04.16- 15.04.16 | 15.04.16 | Выполнено | |
| 3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий | 16.04.16- 20.04.16 | 20.04.16 | Выполнено | |

| | | | | |
|---|-----------------------|----------|-----------|--|
| труда | | | | |
| 4. Научно-исследовательский раздел | 21.04.16- 21.05.16 | 21.05.16 | Выполнено | |
| 5. Раздел «Охрана труда» | 22.05.16- 24.05.16 | 24.05.16 | Выполнено | |
| 6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» | 24.05.16- 25.05.16 | 25.05.16 | Выполнено | |
| 7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» | 25.05.16- 25.05.16 | 25.05.16 | Выполнено | |
| 8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» | 26.05.16- 27.05.16 | 27.05.16 | Выполнено | |
| Заключение | 28.05.16- 29.05.16 | 29.05.16 | Выполнено | |
| Список использованной литературы | 30.05.16- 31.05.16 | 31.05.16 | Выполнено | |

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

А.В. Щипанов

(И.О. Фамилия)

В.А. Шевченко

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Безопасность технологического процесса хранения продуктов нефте- и газопереработки в ООО «Терминал» ПАО «Оренбургнефть»

В первом разделе дана характеристика предприятия ООО «Терминал», виды предоставляемых услуг и технологическое оборудование.

В технологическом разделе выполнено описание технологического процесса хранения нефтепродуктов, проведен анализ опасных и вредных производственных факторов, составлены диаграммы по результатам изучения производственного травматизма.

В научно-исследовательском разделе предложено к применению автоматизированная система измерения и регулировки температуры обогрева вертикальных резервуаров.

В разделе «Охрана труда» разработана схема управления охраной труда в ООО «Терминал».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проанализированы основные виды образующихся отходов, методы их утилизации.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены основные требования пожарной безопасности при эксплуатации резервуаров, а также разработаны методы предотвращения возникновения аварий.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведен расчет эффективности внедрения автоматизированной системы измерения и регулировки температуры обогрева вертикальных резервуаров.

Объем работы составляет 63 страницы, 7 рисунков, 13 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1 Характеристика производственного объекта | 6 |
| 1.1 Расположение | 6 |
| 1.2 Производимая продукция | 6 |
| 1.3 Технологическое оборудование | 6 |
| 1.4 Виды выполняемых работ | 8 |
| 2 Технологический раздел | 9 |
| 2.1 План размещения основного технологического оборудования | 9 |
| 2.2 Описание технологического процесса | 9 |
| 2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков | 11 |
| 2.4 Анализ используемых средств индивидуальной защиты работающих (коллективных и индивидуальных) | 13 |
| 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте | 14 |
| 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда | 19 |
| 4 Научно-исследовательский раздел | 23 |
| 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование | 23 |
| 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности | 23 |
| 4.3 Предлагаемое внедрение | 25 |
| 5 Охрана труда | 29 |
| 5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда | 29 |
| 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 32 |
| 6.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 6.2. Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду | 36 |
| 7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях | 38 |
| 7.1. Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте | 38 |
| 7.2 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов | 40 |
| 7.3 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации | 42 |
| 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности | 44 |
| 8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности | 44 |
| 8.2. Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | 45 |
| 8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности | 50 |
| 8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда | 54 |
| 8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации | 58 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 60 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 61 |

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире большую роль играет нефтегазовая отрасль. Для хранения продуктов ее переработки сооружают нефтебазы.

Основным оборудованием нефтебаз являются резервуары. На рассматриваемом предприятии ООО «Терминал» хранение осуществляется именно в вертикальных наземных резервуарах.

С целью сохранения первоначальных свойств хранимых продуктов нефтяной и газовой отрасли многие резервуары оснащены системой подогрева. Обогрев резервуаров позволяет решить одну из самых сложных и трудоемких задач, связанную с производительными и безопасными (пожаробезопасными), технологическими операциями слива-налива высоковязких нефтепродуктов.

Данная процедура достаточно несовершенная и требует её дальнейшей доработки. Решению этих проблем и посвящена представленная бакалаврская работа, направленная на повышение безопасности эксплуатации технологического оборудования хранения и проведения технологических операций «слива-полива» нефтепродуктов, экономии энергетических затрат обогрева объемных резервуаров, исключения несчастных случаев на производстве,

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Общество с ограниченной ответственностью «Терминал» (ООО «Терминал») расположено по адресу Оренбургская область, поселок Новосергиевка, улица Угольная, 1

На рисунке 1 представлено расположение рассматриваемого предприятия на карте.



Рисунок 1 – Расположение ООО «Терминал»

1.2 Производимая продукция или виды услуг

ООО «Терминал» оказывает услуги по хранению и перегрузки продуктов нефте- и газопереработки.

1.3 Технологическое оборудование

ООО «Терминал» имеет две производственные площадки, расположенные в Новосергиевском районе Оренбургской области, где размещены установка комплексной подготовки нефти и газа (УКПНГ) «Загорская» и нефтеналивной терминал (ННТ).

Нефтебаза, общей площадью 294605 квадратных метров.

Подъездные железнодорожные пути:

I - протяженность 654,82 п/м

II - протяженность 541,9 п/м.

Резервуарный парк общим объемом 12,8 тыс. куб. м, состоящий из:

- трех емкостей по 3000 куб. м (из них две емкости оборудованы понтонами)
- трех емкостей по 1000 куб. м (из них две емкости оборудованы понтонами)
- двух емкостей по 400 куб. м (обе емкости оборудованы понтонами).

На нефтеналивных терминалах имеются электронные автовесы и оснащенные современным оборудованием химические лаборатории, позволяющие осуществлять входящий контроль качества и объема поступающего продукта.

Сливо-наливная железнодорожная эстакада на 12 вагономест (2х6) с 24 устройствами нижнего слива для разделения продуктов по категориям и 12 устройствами верхнего налива производства компании Wiesse (Бельгия). Сливо-наливная эстакада оборудована также насосной группой, состоящей из двух насосов производительностью по 150 м³/час и одного насоса производительностью 240 м³/час.

Технологическая насосная станция и система технологических трубопроводов позволяет проводить операции налива как железнодорожных цистерн, так и бензовозов, а также проводить внутрипарковые операции. Насосная станция оборудована четырьмя насосами: 2х240 м³/час и 2 х 150 м³/час.

Станция налива бензовозов на два погрузочных места, оборудованных устройствами верхнего налива производства компании Wiesse (Бельгия), с возможностью последующего расширения.

Главное технологическое оборудование Западно-европейского производства, насосы – ERNST VOGEL GmbH (Австрия), задвижки – PROVALVE ARMATUREN (Германия) с приводом AUMA и задвижки ARMATURY (Chech).

Система управления технологическим процессом позволяет отслеживать основные параметры каждой технологической линии и состояние резервуарного парка.

Технологическая система терминала позволяет осуществлять операции по схемам: «вагон-вагон», «вагон-резервуар-вагон», «вагон-резервуар-бензовоз», «вагон-бензовоз», а также, работать одновременно с несколькими нефтепродуктами, как на ж/д эстакаде (слив по одному фронту, налив по другому фронту), так и внутри парка (перекачка, смешение).

Общий объем перевалки составляет 800 тыс. тонн светлых нефтепродуктов в год.

Численность сотрудников общества – 38 человек.

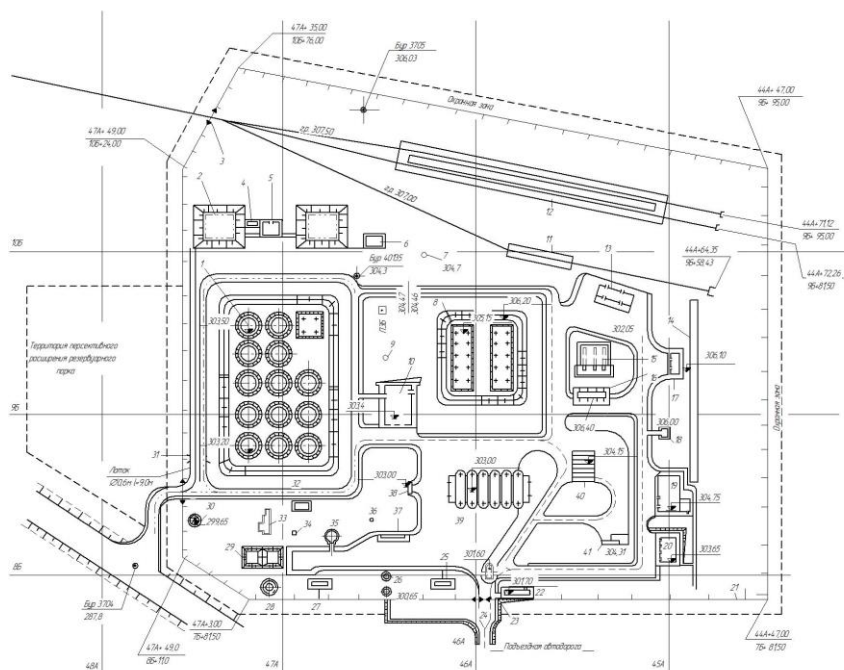
1.4 Виды выполняемых работ

Основным видом деятельности предприятия является предоставление услуг организациям по хранению и перевалке нефти и нефтепродуктов для дальнейшей отправки автомобильным или железнодорожным транспортом.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 2 представлен генеральный план нефтебазы ООО «Терминал».



Экспликация зданий и сооружений

| № | Наименование здания, сооружения | Кол-во |
|----|--|--------|
| 1 | резервуар для светлых нефтепродуктов | 13 |
| 2 | резервуар для воды | 2 |
| 3 | Водопад | 1 |
| 4 | резервуар для дизельного топлива | 1 |
| 5 | доборочная насосная | 1 |
| 6 | склад пенообразователя с резервуаром | 1 |
| 7 | атриумный колодец | 1 |
| 8 | резервуары для темных нефтепродуктов | 2 |
| 9 | рассып | 1 |
| 10 | насосная светлых и темных нефтепродуктов | 1 |
| 11 | слабо-наливная железнодорожная эстакада светлых нефтепродуктов | 1 |
| 12 | слабо-наливная железнодорожная эстакада темных нефтепродуктов | 1 |
| 13 | хранение нефтепродуктов в таре | 1 |
| 14 | предварительная полоса | 1 |
| 15 | горизонтальные резервуары | 1 |
| 16 | цехи слабо отработавших газов | 1 |
| 17 | трансформаторная подстанция | 1 |
| 18 | паромерная | 1 |
| 19 | пожарное депо | 1 |
| 20 | здание | 1 |
| 21 | испаривание | 1 |
| 22 | Мок. пульты для прощ.обл.т.значения | 1 |
| 23 | котельня | 1 |
| 24 | операторная | 1 |
| 25 | регентная | 1 |
| 26 | контактный резервуар | 1 |
| 27 | нефтепродукция | 1 |
| 28 | резервуарная емкость | 1 |
| 29 | напольная площадка | 1 |
| 30 | станции парочки конденсата | 1 |
| 31 | железобетонный лоток | 1 |
| 32 | лестница через оборудование | 1 |
| 33 | комплекс механической очистки | 1 |
| 34 | резервуар для шлобанных нефтепродуктов | 1 |
| 35 | конденсатонная насосная | 1 |
| 36 | различные резервуары | 1 |
| 37 | эстакада для новых машин | 1 |
| 38 | д.э | 1 |
| 39 | эстакада налива в автоцистерны светлых нефтепродуктов | 1 |
| 40 | эстакада налива в автоцистерны темных нефтепродуктов | 1 |
| 41 | разливания | 1 |

Рисунок 2 – Генеральный план нефтебазы ООО «Терминал»

2.2 Описание технологического процесса

Технологические операции по приему, хранению и отпуску нефтепродуктов из резервуаров выполняются в соответствии с требованиями РД 153-39.4-041-99 «Правил технической эксплуатации магистральных нефтепродуктопроводов».

Доставка нефтепродуктов на нефтебазу осуществляется железнодорожными вагон-цистернами, различной грузоподъемности 25, 50, 60, 90 и 120 т [7]. Вагон-цистерны снабжены трафаретами типа «Нефть», «Бензин» и оборудованы универсальными сливными приборами. Разгрузка нефтепродуктов осуществляется на железнодорожной сливо-наливной эстакаде. Устройства эстакады размещены на прямом участке основных железнодорожных путей. Чаще всего доставка нефтепродуктов на нефтебазу осуществляется цистернами грузоподъемностью 60 и 120т. Одновременно на

железнодорожную эстакаду подается 7 вагонов-цистерн грузоподъемностью 60 т или 3 вагона цистерны грузоподъемностью 120 т.

Прием и отпуск нефтепродуктов нефтебазой с железнодорожных цистерн осуществляется через специальные сливо-наливные устройства.

Наименование, марка, количество:

1. Устройство нижнего слива УСН-150
 - для слива светлых нефтепродуктов: 7 шт.
 - для слива масел: 2 шт.
2. Устройство верхнего слива УСВ-75 7 шт.
3. Устройство верхнего налива 3 шт.

Выдача автомобильного топлива производится в автоцистерны на автоналивных эстакадах через системы автоматизированного налива. Максимальным объемом автоцистерны - 6,5 м³.

Устройства налива нефти и нефтепродуктов.

Наименование, марка, количество:

Автоналивная эстакада №1 налива масел, открытого типа, металлоконструкция, УНЖ-75- 2 стояка.

Автоналивная эстакада №2, металлоконструкция, кровля металлический профиль, УНЖ-75- 5 стояков.

Автоматическая система налива (АСН10ВГ2/4), металлоконструкция, кровля металлический профиль, - 2 стояка.

Налив нефтепродуктов в автоцистерны производится без разбрызгивания под слоем жидкости. Рукава на концах имеют наконечники, изготовленные из металла, исключающего возможность искрообразования при ударе и заземлении.

Для проведения операций по приему, хранению и отпуску нефти и нефтепродуктов стальные вертикальные резервуары, в зависимости от свойств хранимого продукта, оснащены техническими устройствами, основными из которых являются:

- приемо-раздаточные патрубки с запорной арматурой;

- дыхательная и предохранительная арматура;
- устройства для отбора пробы и подтоварной воды;
- приборы контроля, сигнализации и защиты;
- устройства подогрева;
- противопожарное оборудование;
- вентиляционные патрубки с огнепреградителями.

Внутрибазовая перекачка нефтепродуктов осуществляется по технологической схеме трубопроводов, при помощи которой обеспечивается выполнение всех основных и вспомогательных операций по перекачке нефтепродуктов (слив-налив, внутрибазовая перекачка, удаление отстоя, опорожнение и зачистка резервуаров и т.п.), а также возможность перекачки из одного в другой резервуар в случае необходимости или аварии.

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

Рассматриваемый в работе объект является системой с производственными объектами различного назначения, которые обеспечивают хранение, прием и отпуск нефтепродуктов, большая часть которых токсичны, имеют низкую температуру испарения, способны электризоваться, пожаровзрывоопасны. В связи с этим работники подвержены воздействию различных физических и химических опасных и вредных производственных факторов.

В данном разделе рассматривается рабочее место слесаря КИПиА, который осуществляет обслуживание, ремонт и эксплуатацию различного контрольно-измерительное оборудование и системы управления на рассматриваемом предприятии. При выполнении своих должностных обязанностей слесарь КИПиА непосредственно соприкасается с резервуарами хранения нефтепродуктов, так как осуществляет проверку всех приборов безопасности.

Таблица 1 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

| Обслуживание вертикальных резервуаров с нефтепродуктами | | |
|---|---|---|
| Наименование операции, вида работ | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические) |
| 1 | 2 | 3 |
| Проведение работ по проверке | Резервуар с подвижными элементами приборов контроля | подвижные части производственного оборудования (физический) |
| | Резервуар, нефтепродукты | повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, нефтепродуктов (физический) |
| | Работ на открытом воздухе | повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (физический) |
| | Работ на открытом воздухе | повышенная или пониженная влажность воздуха (физический) |
| | Работ на открытом воздухе | повышенная или пониженная подвижность воздуха (физический) |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| | Обслуживание приборов контроля в плоходоступных местах и в тени резервуара | недостаточная освещенность рабочей зоны (физический) |
| | Нахождение приборов контроля на значительной высоте | расположение рабочего места на значительной высоте (глубине) относительно поверхности земли (физический) |
| | Контакт с нефтепродуктами | токсичность нефтепродуктов и их паров (химический) |

2.4 Анализ используемых средств индивидуальной защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

В таблице 2 приведены средства индивидуальной защиты, которые положены слесарю КИПиА согласно Типовых норм бесплатной выдачи специально одежды и специальной обуви.

Таблица 2 – Средства индивидуальной защиты

| Наименование профессии | Наименование нормативного документа | Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику | Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется) |
|------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Слесарь КИПиА | ГОСТ 27575 | Костюм | выполняется |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---------------|--|-------------|
| | | хлопчатобумажный | |
| | ГОСТ 19137 | Сапоги кирзовые | выполняется |
| | ГОСТ 28846 | Рукавицы комбинированные | выполняется |
| | | На наружных работах зимой дополнительно | |
| | ГОСТ 12.4.236 | Куртка на утепляющей прокладке | выполняется |
| | ГОСТ 29335 | Брюки на утепляющей прокладке | выполняется |
| | ГОСТ 18724 | Валенки | выполняется |

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

За последние 5 лет в ООО «Терминал» не произошло ни одного несчастного случая или профессионального заболевания, поэтому рассматривается статистика по нефтегазодобывающей отрасли. Ниже представлены статистические данные, предоставленные Ростехнадзором в отчетных документах.

В таблице 3 и на рисунке 3 представлено статистическое распределение аварий по Приволжскому федеральному округу за 2011-2014 года.

Таблица 3 – Распределение аварий на объектах нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности в 2011-2014 годах

| | Годы | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. |
| Оренбургская область | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Самарская область | 0 | 2 | 1 | 0 |
| Республика Башкортостан | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Республика Татарстан | 0 | 2 | 4 | 0 |

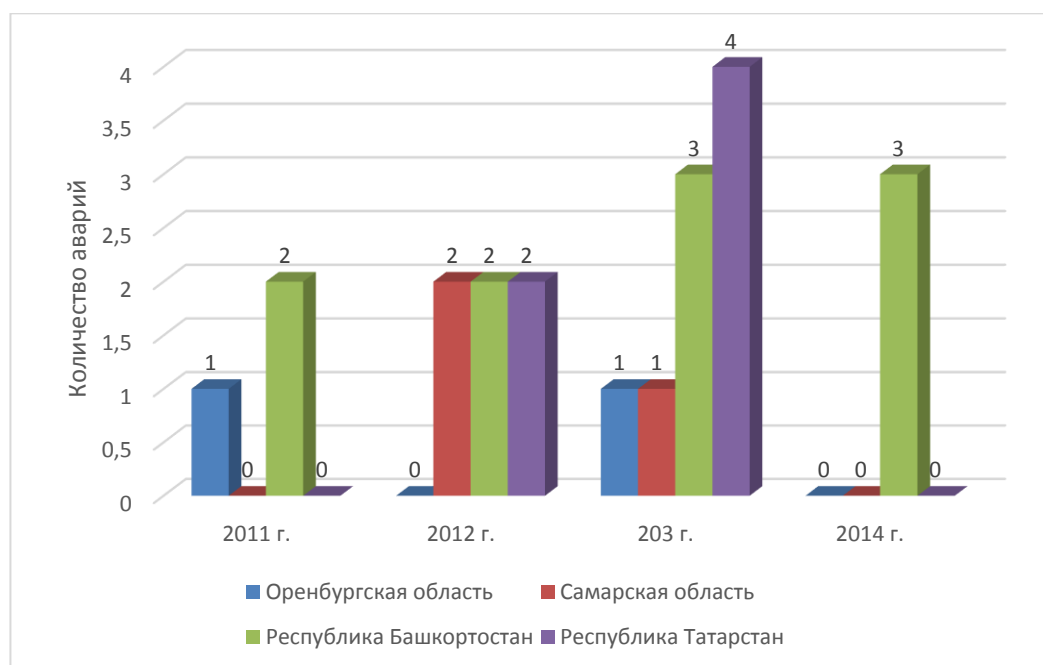


Рисунок 3 – Распределение аварий на объектах нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности в 2011-2014 годах

В Российской Федерации в течение последних пяти лет наблюдается тенденция к некоторому снижению аварийных ситуации на промышленных объектах. Однако при этом увеличиваются масштабы их последствий и ущербы от них. В настоящее время официальная статистика численности пострадавших на производстве указывает на тенденцию снижения количества травм и гибели работников предприятий. В таблице 4 представлена Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на один рабочий день и более и со смертельным исходом.

Таблица 4 – Травматизма на производстве

| | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на один рабочий день и более и со смертельным исходом | | | | | | | | |
| всего, тыс. | 271 | 152 | 128 | 107 | 88 | 78 | 71 | 66 |
| на 1000 работающих | 5,5 | 5,1 | 4,5 | 3,9 | 3,4 | 3,1 | 2,9 | 2,7 |
| Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве со смертельным исходом | | | | | | | | |
| всего | 6789 | 4404 | 3920 | 3538 | 3292 | 3091 | 2900 | 2985 |
| на 1000 работающих | 0,138 | 0,138 | 0,149 | 0,138 | 0,129 | 0,124 | 0,19 | 0,124 |

В таблице 5 и на рисунке 4 показана Динамика объемов производства, травматизма со смертельным исходом и аварийности в нефтеперерабатывающей промышленности

Таблица 5 – Динамика объемов производства, травматизма со смертельным исходом и аварийности в нефтеперерабатывающей промышленности

| Год | Общий объем производства млн. т | Число аварий | Количество смертельно травмированных, чел. |
|---------|---------------------------------|--------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2004 г. | 197,6 | 15 | 8 |
| 2005 г. | 163,7 | 18 | 3 |
| 2006 г. | 154,9 | 14 | 1 |
| 2007 г. | 158 | 8 | 12 |
| 2008 г. | 164 | 6 | 2 |
| 2009 г. | 184,9 | 10 | 1 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------|-------|----|---|
| 2010 г. | 188,4 | 4 | 2 |
| 2011 г. | 195 | 3 | 2 |
| 2012 г. | 207 | 4 | 6 |
| 2013 г. | 220 | 10 | 7 |
| 2014 г. | 228,5 | 9 | 3 |



Рисунок 4 – Динамика объемов производства, травматизма со смертельным исходом и аварийности в нефтеперерабатывающей промышленности.

В таблице 6 и на рисунке 5 показаны данные о распределении несчастных случаев со смертельным исходом на объектах нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности по травмирующим факторам.

Таблица 6 – Распределение несчастных случаев со смертельным исходом на объектах нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности по травмирующим факторам

| Количество погибших, чел. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Термическое воздействие | 3 | 20 | 5 | 4 |
| Взрывная волна | 1 | 2 | 3 | 1 |

Продолжение таблицы 6

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------|---|---|---|---|
| Действие токсичных веществ | 0 | 4 | 0 | 3 |
| Падение с высоты | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Поражение током | 6 | 5 | 0 | 0 |

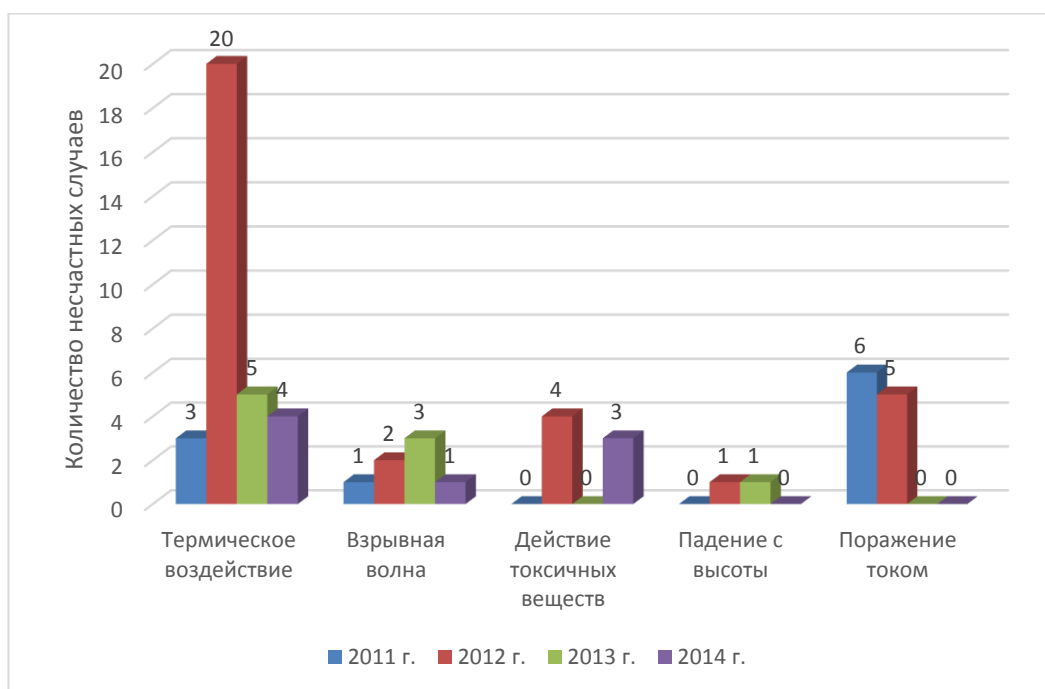


Рисунок 5 – Распределение несчастных случаев со смертельным исходом на объектах нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности по травмирующим факторам

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

В таблице 7 представлены используемые мероприятия по улучшению условий труда.

Таблица 7 – Мероприятия по улучшению и условий труда

| Обслуживание вертикальных резервуаров с нефтепродуктами | | | |
|---|--|---|---|
| Наименование операции, вида работ. | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические) | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Проведение работ по проверке приборов контроля | Резервуар с подвижными элементами | подвижные части производственного оборудования (физический) | Применение ограждающих устройств |
| | Резервуар, нефтепродукты | повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, нефтепродуктов (физический) | Применение спецодежды и спецобуви |

Продолжение таблицы 7

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|--|--|
| | Работ на открытом воздухе | повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (физический) | Применение спецодежды и спецобуви |
| | Работ на открытом воздухе | повышенная или пониженная влажность воздуха (физический) | Применение спецодежды и спецобуви |
| | Работ на открытом воздухе | повышенная или пониженная подвижность воздуха (физический) | Применение спецодежды и спецобуви |
| | Обслуживание приборов контроля в плоходоступных местах и в тени резервуара | недостаточная освещенность рабочей зоны (физический) | Применение индивидуальных переносных осветительных приборов, установка дополнительного освещения |
| | Нахождение приборов контроля на значительной высоте | расположение рабочего места на значительной высоте (глубине) относительно поверхности земли (физический) | Установка ограждений |

Продолжение таблицы 7

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---------------------------|--|--|
| | Контакт с нефтепродуктами | токсичность многих нефтепродуктов и их паров, особенно этилированных бензинов (химический) | Применение спецодежды и средств защиты |

Безопасность производственно-технологических процессов на нефтебазах достигается соответствующими профилактическими мерами по предупреждению опасной аварийной ситуации и обеспечивается:

- применением технологических процессов приема, хранения, отпуска и учета нефтепродуктов в соответствии с действующими правилами и инструкциями;
- применением производственного оборудования, удовлетворяющего требованиям нормативной документации и не являющегося источником травматизма и профессиональных заболеваний;
- обустройством территории нефтебаз, складов ГСМ, АЗС;
- применением надежно действующих и регулярно поверяемых контрольно-измерительных приборов, устройств противоаварийной защиты, средств получения, переработки и передачи информации;
- применением быстродействующей герметичной запорной и регулирующей арматуры и средств локализации опасных и вредных производственных факторов;
- рациональным размещением производственного оборудования и организацией рабочих мест;
- профессиональным отбором, обучением работников, проверкой их знаний и навыков безопасности труда;

- применением средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- осуществлением технических и организационных мер по предотвращению взрыва и противопожарной защите.

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

При обследовании рабочего места слесаря КИПиА было выявлено, что определенные виды темных нефтепродуктов (мазут, смазочные масла) необходимо подогревать. Подогрев осуществляется как при хранении, так и при транспортировке, и при приемо-раздаточных операциях. Существующая система подогрева предусматривает постоянный нагрев нефтепродуктов, без контроля их температуры. Для того чтобы точно определить температуру хранящегося нефтепродукта и отрегулировать ее уровень, слесарю КИПиА необходимо постоянно производить многочисленные замеры температуры и выполнять соответствующую регулировку.

При регулировке и замере температуры нефтепродуктов слесарю КИПиА необходимо контактировать с подогревающими элементами (в случае подогрева водяным паром – с трубопроводами). Это может привести к ожогам, а проверка температуры требует трудоемкого подъема его на лестницу и проверку знаний температуры. Данное действие может привести к падению слесаря КИПиА с высоты.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Каждый резервуар должен быть оснащен полным комплектом оборудования, предусмотренным проектом, в зависимости от назначения и условий эксплуатации. В паспорте на резервуар приводятся технические данные на установленное на нем оборудование.

Приборы контроля уровня должны обеспечивать оперативный контроль уровня продукта (местный или дистанционный). Максимальный уровень продукта должен контролироваться сигнализаторами уровня (не менее двух), передающими сигнал на прекращение приема нефтепродукта или отключение насосного оборудования. В резервуарах с плавающей крышей или понтоном

следует устанавливать на равных расстояниях не менее трех сигнализаторов уровня, работающих параллельно.

При отсутствии сигнализаторов максимального уровня должны быть предусмотрены переливные устройства, соединенные с резервной емкостью или сливным трубопроводом, исключающие превышение уровня залива продукта сверх проектного.

Для осмотра внутреннего пространства резервуара, а также для его вентиляции при проведении работ внутри резервуара, каждый резервуар должен быть снабжен не менее чем двумя люками, установленными на крыше резервуара (световые люки).

Средства автоматики, телемеханики и контрольно-измерительные приборы (КИП), применяемые в резервуарных парках, предназначены для контроля и измерений показателей технологического процесса хранения, приема и отпуска нефтепродуктов.

Основной задачей автоматизации резервуарных парков является обеспечение коммерческого учета, баланса и управления технологическими процессами приема, хранения и отпуска нефтепродуктов.

Эксплуатация средств автоматики, телемеханики и КИП резервуарных парков магистральных нефтепродуктопроводов осуществляется согласно «Правилам технической и безопасной эксплуатации средств автоматики, телемеханики и контрольно-измерительных приборов» РД 153-112ТНП-028-97.

Резервуары для нефтепродуктов рекомендуется оснащать следующими типами приборов и средствами автоматики:

- местным и дистанционным измерителями уровня нефтепродукта в резервуаре;
- сигнализаторами максимального оперативного уровня нефтепродукта в резервуаре;
- сигнализатором максимального (аварийного) уровня нефтепродукта в резервуаре;

- дистанционным измерителем средней температуры нефтепродукта в резервуаре;
- местным и дистанционным измерителями температуры нефтепродукта в районе приемо-раздаточных патрубков в резервуаре, оснащённом устройством для подогрева;
- пожарными извещателями автоматического действия и средствами включения системы пожаротушения;
- дистанционным сигнализатором загазованности над плавающей крышей;
- сниженным пробоотборником;
- сигнализатором верхнего положения понтона,

Средства автоматики, телемеханики и КИП должны эксплуатироваться в соответствии с техническими условиями, государственными стандартами, а также в соответствии с инструкциями по эксплуатации. Все средства измерений должны быть внесены в Государственный реестр СИ и иметь сертификат об утверждении типа согласно ПР 45.2.009-94 «ГСП. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений».

4.3 Предлагаемое внедрение

Предлагается внедрить систему дистанционного замера и регулировки температуры тёмных нефтепродуктов, хранящихся в крупногабаритных объёмных резервуарах.

Для дистанционного замера температуры нефтепродуктов применяются термометры сопротивления, устанавливаемые на стенках резервуаров. Чувствительная часть термометров входит непосредственно в измеряемую среду (хранящийся нефтепродукт). Принцип работы используемого термометра основан на изменении сопротивления электрического проводника в зависимости от температуры среды, в которой он находится.

Для измерения в крупногабаритных объёмных резервуарах температуры нефти (или другого типа тёмного нефтепродукта) в пределах от -50 до +100°С применяют электрические термометры сопротивления с чувствительным

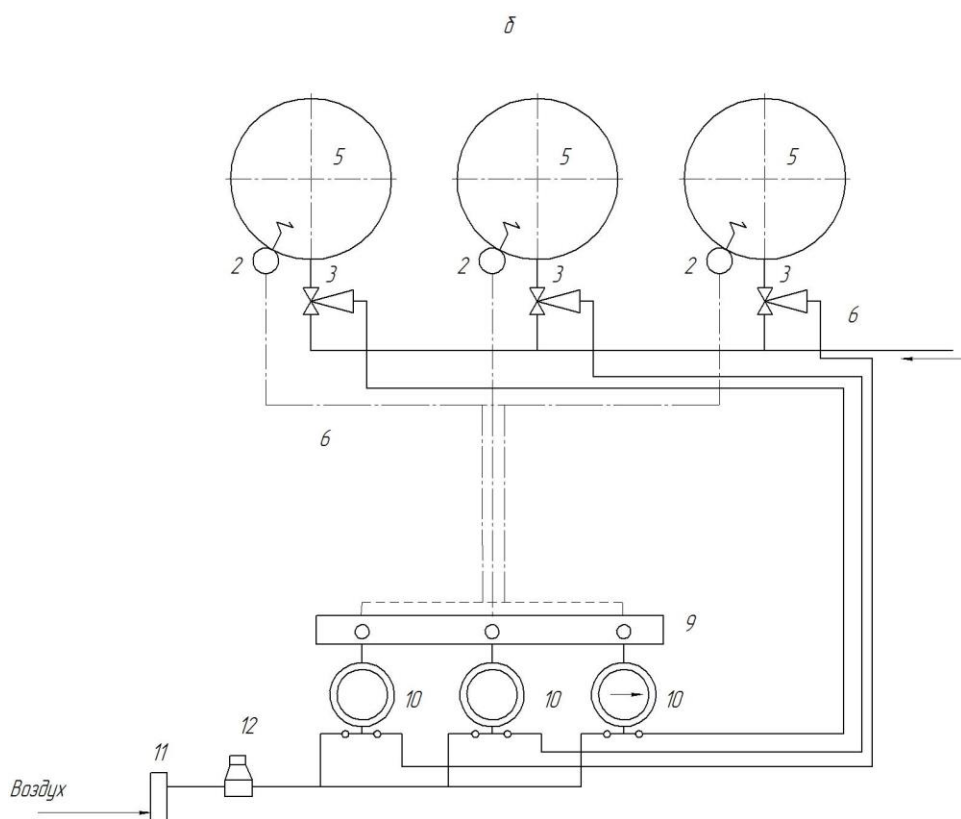
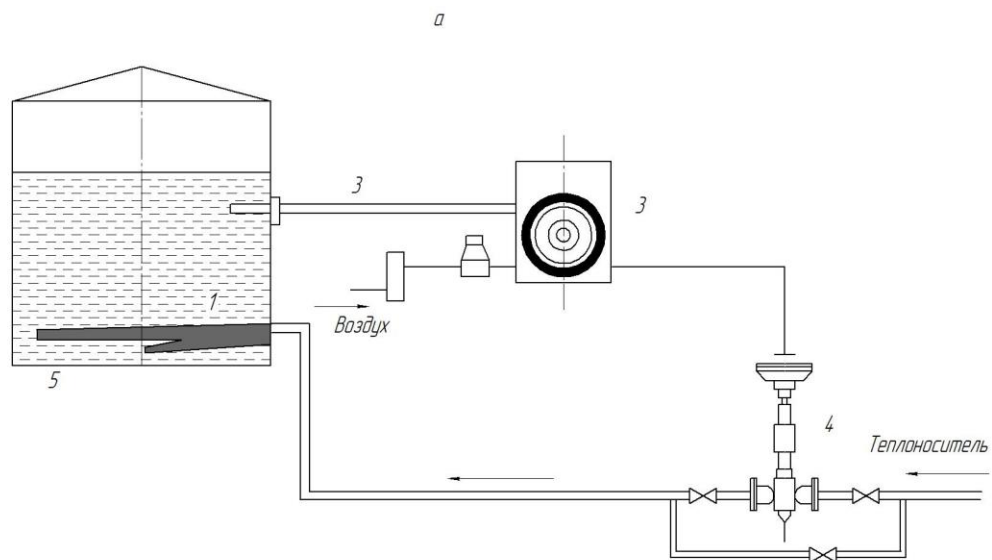
элементом, состоящим из медной изолированной проволоки диаметром 0,1 мм, намотанной на несущий пластмассовый каркас. Для измерения температур выше 100°С необходимо применять термометры с платиновым чувствительным элементом. Изменение сопротивления чувствительного элемента измеряется логометром или уравновешенным мостом, отградуированным по стоградусной температурной шкале, с показывающим или записывающим устройством.

Используемое количество термометров сопротивления соответствует числу объемных резервуаров, а количество электронных измерительных мостов принимается в зависимости от выбранного типа измерительного моста. Последние могут быть установлены по одному на 1,3 или 6 резервуаров.

В целях поддержания заданной стабильной температуры нефтепродукта в объемных резервуарах, а также для сокращения расхода пара и обслуживающего персонала предложено использовать автоматическое дистанционное регулирование температуры. Изменение температуры нефтепродукта в объемных резервуарах воспринимается логометром или электронным измерительным мостом и посредством пневматического управления командный импульс передается регулируемому клапану на паропроводе. Термометр сопротивления соединяется с электронным мостом соответствующим электрическим кабелем.

На рисунке ба приведена принципиальная схема регулирования температуры нефтепродукта в одном объемном резервуаре, а на рисунке бб - в группе объемных резервуаров хранения темных нефтепродуктов.

Предложенное усовершенствованное инновационное решение характеризуется простой его реализацией, позволяет обеспечивать безопасную эксплуатацию используемого оборудования и снизить затраты на его обслуживание и уменьшить (оптимизировать) затраты теплоносителя на обогрев объемных резервуарах.



нефтепродуктов в резервуарах: а - для одного резервуара; б - на группу резервуаров. 1 - подогреватель; 2 - термопара; 3 - пневматический регулятор; 4 - мембранный клапан; 5 - резервуары; 6 - кабель; 7 - теплоноситель; 8 - воздуховод; 9 - щит в диспетчерской; 10 - электронный мост (показывающий самопишущий регулятор); 11 - фильтр; 12 - редуктор.

Рисунок 6 – Схемы автоматического регулирования температуры

Регулирующие пневматические мембранные клапаны используются в качестве исполнительных органов при регулировании параметров (температуры, расхода, давления, уровня); и технологических процессов. Мембранный клапан работает от давления сжатого воздуха, подаваемого на мембрану (давление воздуха от 1 кг/см² и выше).

5 Охрана труда

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

На обеспечение безопасных условий труда и благоприятной окружающей рабочей обстановки оказывают воздействие следующие факторы:

- соблюдение правил внутреннего трудового распорядка;
- соблюдение требований охраны труда (ОТ) и пожарной безопасности (ПБ);
- соблюдение инструкций по ОТ и ПБ;
- использование в работе коллективных и индивидуальных средств защиты (СИЗ), специальной одежды, обуви;
- эргономичность;
- санитарно-бытовые условия;
- методы творческой работы.

Процедура управления производственной средой

Планирование процесса управления производственной средой включает ежегодное составление ведущим инженером отдела ОТ и ТБ плана мероприятий по улучшению условий и ОТ, графика контроля состояния условий и ОТ в подразделениях.

Для процесса управления производственной средой ответственным за:

- планирование и анализ данных для улучшений со стороны руководства является директор;
- организацию работ, организацию мониторинга и измерений процессов, анализ процесса и его результатов, анализ и устранение несоответствий и организацию корректирующих и предупреждающих действий является ведущий инженер отдела ОТ и ТБ.

Процесс управления производственной средой включает:

- надзор и контроль за безопасностью труда и соблюдением законодательства об ОТ;

– организацию и проведение административно-общественного трехступенчатого контроля по ОТ;

– стимулирование здоровых и безопасных условий труда;

– управление санитарно-бытовыми условиями.

Система управления охраной труда включает процессы:

– обеспечения охраны труда;

– обеспечения электробезопасности;

– обеспечения пожарной безопасности

Надзор и контроль за безопасностью труда и соблюдением законодательства ОТ

Проведение оперативного контроля осуществляет отдел ОТ и ТБ совместно с комиссией по ОТ, организованной приказом и в соответствии с Положением о совместной комиссии по ОТ. Комиссия руководствуется планом работы на текущий год. По результатам проведения проверки отдел ОТ и ТБ выдает предписания тем структурным подразделениям, в которых были обнаружены несоответствия по ОТ и ПБ, отдельные руководители структурных подразделений заслушиваются на заседаниях совместной комиссии по ОТ.

Организация и проведение административно-общественного трехступенчатого контроля по ОТ.

Организацию и проведение административно-общественного трехступенчатого контроля по ОТ осуществляет директор совместно с профсоюзным комитетом на основании Положения о трехступенчатом административно-общественном контроле за состоянием охраны труда, промсанитарии и соблюдением трудового законодательства в подразделениях. Контроль проводится в соответствии с графиком работы.

Процесс управления санитарно-бытовыми условиями включает:

– проведение планово-предупредительного ремонта;

– обеспечение сохранности оборудования и помещений;

– соблюдение санитарно-гигиенических требований.

К санитарно-гигиеническим факторам относятся: уборка помещений; создание необходимых санитарных норм; наличие буфетов и столовой; наличие туалетных комнат; организация мест для курения.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Предприятие, осуществляя производственную деятельность, стремится к снижению негативного воздействия на окружающую среду, внедряя современные технологические решения, вкладывая средства в природоохранные мероприятия.

Эксплуатация нефтебаз, не должна приводить к загрязнению окружающей среды (воздуха, водоемов и почвы) вредными веществами выше допустимых норм.

К числу основных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, относятся пары нефтепродуктов, а также дымовые газы котельных.

Для предотвращения загрязнения водоемов и почвы вредными веществами производственно-дождевые сточные воды нефтебаз в обязательном порядке должны очищаться. Необходимая степень очистки должна обосновываться с учетом места сброса сточных вод и установленного норматива предельно допустимого сброса (ПДС) загрязняющего вещества.

Для уменьшения загрязнения окружающей среды необходимо осуществлять мероприятия по сокращению потерь нефтепродуктов от испарения, разливов, снижению выбросов загрязняющих веществ со сточными водами и дымовыми газами и повышению качества их очистки.

В процессе производственной деятельности на предприятии образуются следующие виды отходов:

- бытовой мусор (твердые бытовые отходы);
- отходы битума и асфальта;
- отходы кабелей и проводов;
- лом черных металлов (незагрязненный);
- шлам сварочный;
- шлам очистки трубопроводов и ёмкостей;
- материалы, загрязненные маслами;

- твердые минеральные отходы.

В таблице 8 представлены данные по объемам образования отходов за 2012-2015 года, а также методы утилизации образующихся отходов производства.

Таблица 8 – Отходы, образующиеся в процессе производства работ

| Наименование отхода | Количество отходов (всего), т | | | | Способ удаления, складирования отходов |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------|----------|----------|--|
| | 2012 год | 2013 год | 2014 год | 2015 год | |
| Мусор от бытовых помещений (ТБО) | 0,514 | 0,503 | 0,467 | 0,498 | Вывоз на полигон ТБО по договору |
| Лом черных металлов | 126,32 1 | 126,30 4 | 125,886 | 126,102 | Передача по акту |
| Отходы асфальта и битума | 0,623 | 0,605 | 0,627 | 0,618 | Вывоз на полигон ТБО по договору |
| Строительный мусор | 173,1 | 173,0 | 168,4 | 170,8 | Вывоз на полигон ТБО по договору |
| Отходы кабелей и проводов | 1,234 | 1,041 | 1,531 | 1,352 | Вывоз на полигон ТБО по договору |
| Остатки стальных сварочных электродов | 0,129 | 0,09 | 0,118 | 0,123 | Вывоз на полигон ТБО по договору |
| Шлак сварочный | 0,162 | 0,154 | 0,158 | 0,160 | Вывоз на полигон ТБО по договору |
| Итого: | 302,08 3 | 301,7 | 297,187 | 299,653 | |

В таблицу 9 сведены данные о веществах, выбрасываемых в атмосферу от резервуара для хранения нефти и продуктов ее переработки предприятия за период 2012-2015 годов.

Таблица 9 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за 2012-2015 г.

| Вещество | Критерий | Значение критерия, мг/м ³ | Класс опасности | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. |
|---------------------------|----------|--------------------------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Железа оксид | ПДК с/с | 0,04 | 5 | 0,013 6 | 0,013 4 | 0,013 2 | 0,012 8 |
| Марганец | ПДК м/р | 0,01 | 3 | 0,000 7 | 0,000 6 | 0,000 6 | 0,000 5 |
| Азота диоксид | ПДК м/р | 0,2 | 2 | 0,660 4 | 0,659 8 | 0,660 0 | 0,659 6 |
| Азота оксид | ПДК м/р | 0,4 | 3 | 0,107 3 | 0,104 5 | 0,103 7 | 0,103 8 |
| Сажа | ПДК м/р | 0,15 | 3 | 0,091 4 | 0,088 7 | 0,090 5 | 0,091 3 |
| Сера диоксид | ПДК м/р | 0,5 | 3 | 0,066 6 | 0,064 6 | 0,065 4 | 0,064 6 |
| Углерод оксид | ПДК м/р | 5 | 3 | 0,569 8 | 0,564 1 | 0,577 1 | 0,554 6 |
| Фториды газообразные | ПДК м/р | 0,02 | 4 | 0,000 7 | 0,000 5 | 0,000 6 | 0,000 7 |
| Фториды плохо растворимые | ПДК м/р | 0,2 | 2 | 0,001 3 | 0,002 4 | 0,001 8 | 0,001 5 |
| Ксилол | ПДК м/р | 0,2 | 2 | 0,074 7 | 0,067 3 | 0,074 9 | 0,073 1 |
| Толуол | ПДК м/р | 0,6 | 3 | 0,412 9 | 0,402 6 | 0,412 3 | 0,411 8 |
| Спирт н- | ПДК м/р | 0,1 | 4 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,019 |

Продолжение таблицы 9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|---------|------|---|------------|-------------|------------|-------------|
| бутиловый | | | | 5 | 1 | 7 | 3 |
| Спирт этиловый | ПДК м/р | 5 | 4 | 0,012 7 | 0,011 9 | 0,012 8 | 0,012 4 |
| 2- Этоксиэтанол | ОБУВ | 0,7 | | 0,010 1 | 0,010 2 | 0,010 4 | 0,010 6 |
| Бутилацетат | ПДК м/р | 0,1 | 4 | 0,083 2 | 0,098 4 | 0,086 2 | 0,091 4 |
| Этилацетат | ПДК м/р | 0,1 | 4 | 0,001 9 | 0,002 7 | 0,002 1 | 0,001 8 |
| Ацетон | ПДК м/р | 0,35 | 4 | 0,154 8 | 0,154 9 | 0,153 2 | 0,152 6 |
| Керосин | ОБУВ | 1,2 | | 0,154 4 | 0,178 5 | 0,174 2 | 0,176 8 |
| Уайт-спирит | ОБУВ | 1 | | 4,017 4 | 4,021 4 | 4,018 5 | 4,026 7 |
| Взвешенные вещества | ПДК м/р | 0,5 | 3 | 1,047 0 | 1,025 4 | 1,024 8 | 1,031 4 |
| Пыль неорганическая | ПДК м/р | 0,3 | 3 | 0,533 4 | 0,512 6 | 0,525 7 | 0,529 4 |
| Итого: | | | | 8,033 8 | 7,864 31 | 8,026 7 | 8,026 71 |

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

С целью снижения риска разливов нефти и нефтепродуктов при проведении очистки резервуаров предлагается применение комплекс МегаМАКС производства компании «КМТ Интернешнл»

Данная установка мобильна, очень быстро разворачивается и сворачивается, с огромной скоростью производит очистку резервуаров и полностью независима от возможностей заказчика. Ей не нужно электричество, горячая вода и пар.

Установка смонтирована на 2 трейлерах уникальной конструкции, примерно соответствующих размеру 40-футового контейнера. При этом она скомпонована таким образом, что задействовано даже свободное пространство между осями полуприцепа.



Рисунок 7 – комплекс МегаМАКС

Шлам на установках MegaMACS разделяется в несколько этапов. Сперва откачиваемый шлам проходит через вибросепаратор, специально сконструированный для данной установки. Далее очистка резервуаров предполагает поступление шлама в специальную емкость, где, где тяжелые мехпримеси оседают на дне и выводятся с помощью специальных шнеков, а углеводородная пленка собирается скиммером. Неразделенная

эмульсия воды и шлама подается далее на 3-фазную декантерную центрифугу, где происходит разделение даже химически связанной воды.

Для финишной сборки шламовой пленки установка обеспечена вакуумным агрегатом производительностью более 2000 куб.м воздуха в час, позволяющей в буквально «вылизывать» дно резервуара.

Кроме того, это единственная установка, в комплект которой входит мини-трактор для сбора особо тяжелых шламов со дна резервуара без применения ручного труда, а также роботизированная пушка на треноге, управляемая удаленно.

Плюсы технологии: очень высокое качество очистки резервуаров; очень высокое качество очистки углеводородов, воды и мехпримесей; полная энергонезависимость; самые короткие сроки развертывания/свертывания и отмывки резервуара.

7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Нефтепродукты пожаро- и взрывоопасны. При неправильной организации технологического процесса или несоблюдении определенных требований возникают пожары со взрывами, которые приводят к авариям, термическим ожогам и травмированию работников.

Требования пожарной безопасности при эксплуатации нефтебаз, должны соответствовать требованиям, предъявляемым правилами пожарной безопасности в Российской Федерации и правилами пожарной безопасности при эксплуатации организаций нефтепродуктообеспечения.

Взрывобезопасность производственных процессов на нефтебазах должна обеспечиваться предупреждением возникновения взрывоопасной ситуации, а также взрывозащитными, организационно-техническими мероприятиями.

Исполнение электрооборудования и средств автоматизации, размещенных во взрывоопасных зонах, должно соответствовать классификации помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, предусмотренной правилами устройства электроустановок и правилами пожарной безопасности при эксплуатации организаций нефтепродуктообеспечения.

Электрические контрольно-измерительные и автоматические приборы, устанавливаемые во взрывоопасных помещениях и на наружных установках, должны соответствовать установленным требованиям.

При эксплуатации резервуаров должны соблюдаться требования пожарной безопасности, установленные «Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-03, ВППБ 01-03-96, СНиП 2.11.03-93, «Правилами пожарной безопасности при эксплуатации предприятий нефтепродуктообеспечения» ВППБ 01-01-94.

За герметичностью резервуаров и их оборудования должен быть установлен контроль. При появлении отпотин, трещин в швах и в основном металле стенок или днища не допускается заварка трещин на резервуарах без приведения их во взрывопожаробезопасное состояние в соответствии с требованиями «Типовой инструкции по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах» РД 09-364-00. Запрещается эксплуатация резервуаров, давших осадку более допустимого, имеющих негерметичность, а также с неисправностями запорной арматуры и уровнемеров, соединений трубопроводов, прокладок задвижек или не прошедших плановое освидетельствование.

Люки, служащие для измерения уровня и отбора проб нефтепродукта из резервуаров, должны иметь герметичные крышки, а фланцы иметь канавки и кольца с внутренней стороны из металла, исключающего искрообразование.

По периметру и внутри резервуарных парков должны быть вывешены знаки безопасности, выполненные в соответствии с ГОСТ 12.4.026 и определяющие противопожарный режим на их территории (запрещение разведения открытого огня, ограничение проезда автотранспорта и др.)

При попадании нефтепродукта в каре обвалования должны быть приняты срочные меры по его ликвидации и санации грунта.

Проведение огневых работ на территории резервуарного парка допускается только в строгом соответствии с требованиями РД 09-364-00, ППБ 01-93* , ВППБ 01-03-96 .

Во избежание перекоса и потопления понтонов в процессе эксплуатации резервуаров должны предусматриваться специальные мероприятия, обеспечивающие плавное и равномерное перемещение понтонов.

Для отогрева трубопроводов и узлов задвижек можно применять только пар, горячую воду или нагретый песок, а также электроподогрев оборудованием во взрывозащищенном исполнении. Применение открытого огня не допускается.

Противопожарное оборудование, установленное на резервуаре, должно соответствовать проекту.

Противопожарное оборудование подразделяется на устройства пенного тушения и устройства охлаждения резервуаров.

Оборудование пенного тушения должно быть установлено на резервуарах в соответствии с требованиями СНиП 2.11.03-93 в составе стационарных автоматических или передвижных установок пожаротушения.

Оборудование пенного тушения состоит из генераторов пены, трубопроводов для подачи раствора пенообразователя, выведенных за обвалование, площадок обслуживания генераторов пены. Генераторы пены должны устанавливаться в верхнем поясе стенки резервуаров со стационарной крышей или на кронштейнах выше стенки для резервуаров с плавающей крышей.

7.2 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

Предотвращение аварий должно достигаться следующими методами:

- применением автоматизированных систем управления и противоаварийной защиты;
- регламентированным обслуживанием и ремонтом оборудования с применением диагностики неразрушающими методами контроля;
- системой мониторинга опасных факторов, влияющих на промышленную безопасность;
- накоплением и анализом банка данных по авариям и инцидентам;
- принятием предупреждающих мер по возникновению аварий.

Предотвращение образования взрывопожароопасной среды должно обеспечиваться:

- автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением легковоспламеняющихся жидкостей (далее - ЛВЖ) и горючих жидкостей (далее - ГЖ);

- применением технических мер и средств защиты оборудования от повреждений и преждевременного износа;
- регламентированным контролем герметичности участков, узлов, соединений, которые по условиям эксплуатации могут стать источниками выделений (пропуска) горючих газов;
- контролем среды, блокировкой средств управления, позволяющей прекратить образование взрывоопасной среды на ранней стадии;
- улавливанием паров взрывоопасной смеси и отводом их в емкость (конденсатор);
- применением технических средств и приемов, позволяющих максимально сократить вынужденный выброс (испарение) горючих веществ;
- применением замкнутой системы сбора взрывоопасной смеси по типу сообщающихся сосудов.

Предотвращение образования во взрывоопасной среде источников зажигания должно достигаться:

- применением электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонам, группе и категории взрывоопасной смеси;
- применением приемов и режимов технологического процесса, оборудования, удовлетворяющих требованиям электростатической безопасности;
- устройством и регулярной проверкой молниезащиты зданий, сооружений и оборудования;
- применением в конструкции быстродействующих средств защитного отключения возможных источников зажигания;
- применением искрогасителей и искроулавливателей;
- использованием неискрящего инструмента при работе с оборудованием, содержащим ЛВЖ и ГЖ;
- контролем температуры нагрева машин, механизмов, подшипников, устройств, которые могут войти в контакт с горючей средой;
- устранением контакта с воздухом пиррофорных веществ;

- выполнением требований нормативной технической документации, правил промышленной безопасности.

7.3 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

По своему назначению средства индивидуальной защиты при ЧС подразделяют на средства индивидуальной защиты органов дыхания и средства защиты кожи. По принципу своего действия – средства фильтрующего и изолирующего действия.

К средствам индивидуальной защиты органов дыхания относят респираторы, противогазы и простейшие средства защиты типа ватно-марлевых повязок и противопыльных тканевых масок.

К средствам защиты кожи – специальная защитная одежда, которая изготавливается из прорезиненных и других тканей изолирующего типа, а также бытовая одежда из полиэтиленовых и других непроницаемых материалов. Фильтрующие средства обеспечивают защиту органов дыхания и кожи за счет поглощения вредных примесей, которые находятся в атмосфере окружающего воздуха при помощи специальных химических поглотителей, либо за счет осаждения крупных аэрозолей и твердых примесей.

Для населения являются доступными гражданские противогазы, которые накапливались и хранились на специальных складах до начала военного времени или чрезвычайной ситуации. Основная задача средства индивидуальной защиты при ЧС – защита органов дыхания. Это противогазы ГП-7 и ГП-5. Но они не обеспечивают защиту от ряда АХОВ, поэтому изготавливаются специальные патроны ДПГ-1 и ДПГ-3 для защиты от хлора, аммиака, фосгена и других. Патрон защитный универсальный обеспечивает защиту органов дыхания, как от окиси углерода, так и ряда АХОВ. Но выпуск дополнительных патронов в настоящее время крайне ограничен по причине отсутствия средств на их производство.

Основная задача федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти органов РФ, органов управления ГОЧС и местного самоуправления – обеспечения накопления необходимого количества средства для индивидуальной защиты при возникновении чрезвычайной ситуации [11].

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Источником информации для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть:

- 1) Результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- 2) Результаты производственного контроля;
- 3) Предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля.

В таблице 10 приведён план мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков.

Таблица 10 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков.

| Наименование структурного подразделения, рабочего места | Наименование мероприятия | Цель мероприятия | Срок выполнения | Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия | Отметка о выполнении |
|---|---|------------------------|------------------|--|----------------------|
| Обслуживание приборов КИПиА | Установка автоматизированной системы замера и регулировки температуры подогрева | уменьшение травматизма | апрель 2016 года | отдел по охране труда, бухгалтерия, администрация | выполнено |

8.2. Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Таблица 11 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

| Показатель | усл. обоз. | ед. изм. | Данные по годам | | |
|--|------------|----------|-----------------|----------|----------|
| | | | 2013 | 2014 | 2015 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Среднесписочная численность работающих | N | чел | 45 | 42 | 38 |
| Количество страховых случаев за год | K | шт. | 3 | 2 | 1 |
| Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом | S | шт. | 3 | 2 | 1 |
| Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем | T | дн | 12 | 16 | 8 |
| Сумма обеспечения по страхованию | O | руб | 16245 | 15253 | 12232 |
| Фонд заработной платы за год | ФЗП | руб | 13446000 | 12549600 | 11354400 |
| Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда | q11 | шт | 27 | 32 | 38 |

Продолжение таблицы 11

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|-----|-----|----|----|----|
| Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда | q12 | шт. | 45 | 42 | 38 |
| Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации | q13 | шт. | 5 | 4 | 4 |
| Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры | q21 | чел | 45 | 42 | 38 |
| Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры | q22 | чел | 45 | 42 | 38 |

1.1. Показатель $a_{стр}$ - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (8.1)$$

$$2013 \text{ г. } a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0022$$

$$2014 \text{ г. } a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0020$$

$$2015 \text{ г. } a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = 0,0016$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;
- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} = 7470000 \quad (8.2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

1.2. Показатель $v_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель $v_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$

$$2013 \text{ г. } v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 66,67$$

$$2014 \text{ г. } v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 47,62$$

$$2015 \text{ г. } v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 26,32$$

где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.);

1.3. Показатель $c_{стр}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$

$$2013 \text{ г. } c_{стр} = \frac{T}{S} = 4$$

$$2014 \text{ г. } c_{стр} = \frac{T}{S} = 8$$

$$2015 \text{ г. } c_{стр} = \frac{T}{S} = 8$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему;

2. Рассчитать коэффициенты:

2.1. q_1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} \quad (8.5)$$

$$2013 \text{ г. } q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0,49$$

$$2014 \text{ г. } q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0,67$$

$$2015 \text{ г. } q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0,89$$

где q_{11} - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в

установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

2.2. q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q2 = q21 / q22 \quad (8.6)$$

$$2013 \text{ г. } q2 = q21 / q22 = 1$$

$$2014 \text{ г. } q2 = q21 / q22 = 1$$

$$2015 \text{ г. } q2 = q21 / q22 = 1$$

где q21 - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

q22 - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

3. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

4. Если значения всех трех страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q1 \times q2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$2013 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q1 \times q2 \times 100 = 4,96$$

$$2014 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q1 \times q2 \times 100 = 1,07$$

$$2015 \text{ г. } C(\%) = \left\{ (1 - (a_{\text{стр}}/a_{\text{ВЭД}} + b_{\text{стр}}/b_{\text{ВЭД}} + c_{\text{стр}}/c_{\text{ВЭД}})) / 3 \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 12,58$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2014г. с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то

$$t_{\text{стр}}^{2015} = t_{\text{стр}}^{2014} - t_{\text{стр}}^{2014} \times C = 0,39 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \text{ФЗП}^{2013} \times t_{\text{стр}}^{2015} = 2689200 \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} = 4780800 \quad (8.10)$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Таблица 12 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

| № п/п | Наименование показателя | Условное обозначение | Единица измерения | Данные для расчета | |
|-------|---|----------------------|-------------------|---|--|
| | | | | До проведения мероприятий по охране труда | После проведения мероприятий по охране труда |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям, | Ч _і | чел | 4 | 2 |
| 2 | Плановый фонд рабочего времени | Ф _{пл} | час | 249 | 249 |

Продолжение таблицы 12

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|----------|-----|----|----|
| 3 | Число пострадавших от несчастных случаев на производстве | $Ч_{нс}$ | дн | 2 | 1 |
| 4 | Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев | $Д_{нс}$ | дн | 16 | 6 |
| 5 | Среднесписочная численность основных рабочих | ССЧ | чел | 38 | 36 |

1. Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta Ч_i$):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^{\delta} - Ч_i^{\pi} = 2 \quad (8.11)$$

где $Ч_i^{\delta}$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения трудоохранных мероприятий, чел.;

$Ч_i^{\pi}$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения трудоохранных мероприятий, чел.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\pi}}{K_{\text{ч}}^{\delta}} \times 100 \quad (8.12)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 47,22$$

где $K_{\text{ч}}^{\delta}$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\pi}$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ} \quad (8.13)$$

$$K_q \bar{\sigma} = \frac{Ч_{нс} \bar{\sigma} \times 1000}{ССЧ \bar{\sigma}} = \frac{2 \times 1000}{38} = 52,63$$

$$K_q n = \frac{Ч_{нс} n \times 1000}{ССЧ n} = \frac{1 \times 1000}{36} = 27,78$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;
 $ССЧ$ – среднесписочная численность работников предприятия.

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\bar{\sigma}}} \times 100 \quad (8.14)$$

$$\Delta K_m = 25$$

где $K_T^{\bar{\sigma}}$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-
охранных мероприятий;

K_T^n — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудо-
охранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} \quad (8.15)$$

$$K_m n = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} = \frac{16}{2} = 8$$

$$K_m \bar{\sigma} = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} = \frac{6}{1} = 6$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

$Д_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным
случаем.

4. Потери рабочего времени в связи с временной утратой
трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному
варианту:

$$ВУТ = \frac{100 \times Д_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.16)$$

$$BUT_{\delta} = \frac{100 \times 16}{38} = 42,11,$$

$$BUT_n = \frac{100 \times 6}{36} = 16,67$$

где $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

5. Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{факт}$) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - BUT, \quad (8.14)$$

$$\Phi_{факт}^{\delta} = 249 - 42,11 = 206,89,$$

$$\Phi_{факт}^n = 249 - 16,67 = 232,33$$

Где $\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

6. Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{факт}$):

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^{\delta}, \quad (8.15)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 232,22 - 206,89 = 25,44$$

Где $\Phi_{факт}^{\delta}$, $\Phi_{факт}^n$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

7. Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{BUT^{\delta} - BUT^n}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times Ч_i^{\delta} = 0,25 \quad (8.16)$$

где BUT^{δ} , BUT^n – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{факт}^{\delta}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$Ч_i^{\delta}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Таблица 13 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

| № п/ п | Наименование показателя | Условное обозначен ие | Ед. изм. | Данные для расчета | |
|--------------|--|-----------------------------|----------|--|--|
| | | | | До проведения мероприяти й по охране труда | После проведения мероприятий по охране труда |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Время оперативное | t_0 | Мин | 40 | 30 |
| 3 | Время обслуживания рабочего места | $t_{обсл}$ | Мин | 20 | 10 |
| 4 | Время на отдых | $t_{отл}$ | Мин | 10 | 7 |
| 5 | Ставка рабочего | $C_ч$ | Руб/час | 100 | 100 |
| 6 | Коэффициент доплат за профмастерство | $K_{пф}$ | % | 14% | 14% |
| 7 | Коэффициент доплат за условия труда | K_y | % | 7,00% | 2,00% |
| 8 | Коэффициент премирования | $K_{пр}$ | % | 14% | 14% |
| 9 | Коэффициент соотношения основной и | k_d | % | 10% | 10% |

Продолжение таблицы 13

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|-------------|------|------|--------|
| | дополнительной заработной платы | | | | |
| 10 | Норматив отчислений на социальные нужды | $N_{осн}$ | % | 30,2 | 30,2 |
| 11 | Продолжительность рабочей смены | $T_{см}$ | час | 8 | 8 |
| 12 | Количество рабочих смен | S | шт | 2 | 2 |
| 13 | Плановый фонд рабочего времени | $\Phi_{пл}$ | час | 249 | 249 |
| 14 | Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем | μ | - | 1,5 | 1,5 |
| 15 | Единовременные затраты Зед | | Руб. | - | 278000 |

1. Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$\mathcal{E}_c = Mз^б - Mз^п = 45981,6 \quad (8.17)$$

где $Mз^б$ и $Mз^п$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле:

$$Mз^б = 42,11 \times 1184 \times 1,5 = 74787,36,$$

$$M_{3n} = 16,67 \times 1152 \times 1,5 = 28805,76$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней; ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.; μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (8.18)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{б}} = 100 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) = 1184,$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{п}} = 100 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) = 1152,$$

где $T_{\text{чс}}$ — часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{доп}}$ — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

T — продолжительность рабочей смены;

S — количество рабочих смен.

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

2. Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - Ч_i^{\text{п}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}} = 15936 \quad (8.19)$$

где $\Delta Ч_i$ — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

$ЗПЛ^{\text{б}}$ — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

$Ч_i^6$ — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел. (см. практическую работу №4);

$ЗПЛ^п$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} \quad (8.20)$$

$$ЗПЛ_{год}^6 = 1184 \times 249 = 294816$$

$$ЗПЛ_{год}^п = 1152 \times 249 = 286848$$

где $ЗПЛ_{дн}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\Phi_{пл}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

3. Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{год}^6 - \Phi ЗП_{год}^п) \times (1 + k_{дл}/100\%) = 8764,8 \quad (8.21)$$

где $\Phi ЗП_{год}^6$ и $\Phi ЗП_{год}^п$ — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

$k_{дл}$ — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

4. Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{осн}$) (руб.):

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) / 100 = 2646,97 \quad (8.22)$$

где $N_{осн}$ — норматив отчислений на социальное страхование.

5. Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_T) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_2 = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.23)$$

где \mathcal{E}_2 - общий годовой экономический эффект;

\mathcal{E}_i – экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_z = 15936 + 45981,6 + 8764,8 + 2646,97 = 73329,37$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$)

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_Г = 3,79 \quad (8.25)$$

7. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 0,26 \quad (8.26)$$

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (8.27)$$

$$П_{mp} = \frac{70 - 47}{70} \times 100\% = 32,86\%$$

где $t_{шт}^{\delta}$ и $t_{шт}^n$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.28)$$

$$t_{ум}^{\delta} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 40 + 20 + 10 = 70 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 30 + 10 + 7 = 47 \text{ мин.}$$

где t_o – оперативное время, мин.;

$t_{отл}$ – время на отдых и личные надобности;

$t_{ом}$ – время обслуживания рабочего места.

2. Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{CCЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} \quad (8.29)$$

$$P_{mp} = \frac{0,25 \times 100}{38 - 0,25} = 0,66$$

где \mathcal{E}_q — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

n — количество мероприятий;

$CCЧ^0$ — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В технологическом разделе работы рассмотрен процесс хранения продуктов нефте- и газопереработки, выявлены основные опасные и вредные производственные факторы при выполнении обслуживания вертикальных резервуаров, составлены диаграммы травматизма по данным отрасли.

По результатам изучения рабочего места слесаря КИПиА было выявлено, что при проведении работ по контролю состояния системы подогрева крупногабаритных объемных резервуаров и регулировки параметров подогрева могут возникнуть опасности травмирования. Для исключения данного риска предложено внедрить автоматизированную систему замера и регулировки подогрева объемных резервуаров.

В работе проведен анализ требований охраны труда к предприятию нефтегазовой отрасли, разработана схема управления охраной труда на предприятии. Данная информация отражена в разделе «Охрана труда».

В разделе «Охрана окружающей среды» представлены диаграммы и таблицы отходов производства и методов их утилизации.

В разделе «Чрезвычайные и аварийные ситуации» разработаны мероприятия по предотвращению возникновения аварий на объекте.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведен расчет эффективности применения предложенного нововведения.

Можно сделать вывод, что данная система повысит безопасность эксплуатации технологического оборудования хранения и проведения технологических операций «слива-полива» нефтепродуктов, сэкономит энергетические затраты обогрева объемных резервуаров, исключит несчастные случаи на производстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : [учебник по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для бакалавров всех направлений подготовки в высших учебных заведениях России] / С. В. Белов .– 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2012 .– 682 с.
2. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2012. - 572 с.
3. Гридин, А. Д. Охрана труда и безопасность на вредных и опасных производствах : практическое пособие / А. Д. Гридин .– Москва : Альфа-Пресс, 2011 .– 160 с.
4. ГОСТ 12.0.203–2007. Система управления охраной труда. Общие требования [Текст]. – Введ. 2007-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2007. – 13с. - (Система стандартов безопасности труда)
5. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность [Текст]. – Введ. 1992-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 76с. - (Система стандартов безопасности труда)
6. ГОСТ 12.2.003-91. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 1992-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 17с. - (Система стандартов безопасности труда)
7. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов [Текст]. – Введ. 2000-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2000. – 130с. - (Система стандартов безопасности труда)
8. ГН 2.2.5.1313-03. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 201с.
9. Девисилов, В.А. Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.

10. Ефремова, О.С. Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2012. - 108 с.
11. Ефремова, О.С. Охрана труда от А до Я: Практическое пособие / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 672 с.
12. Карнаух, Н.Н. Охрана труда: Учебник / Н.Н. Карнаух. - М.: Юрайт, 2011. - 380 с.
13. Коробко, В.И. Охрана труда: Учебное пособие для студентов вузов / В.И. Коробко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 239 с.
14. Мастрюков, Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Безопасность жизнедеятельности"] / Б. С. Мастрюков .– Москва : Академия, 2011 .– 368 с.
15. НПБ 105-03. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности [Текст]. – Введ. 2001-02-10. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 195 с.
16. ПОТ Р 0-112-001-95 Правила по охране труда при эксплуатации нефтебаз и автозаправочных станций [Текст] – Введ. 1995-03-01. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – 123 с.
- 17.ПБ 09-560-03 Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов [Текст] – Введ. 2003-04-01. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 325 с.
- 18.РД 153.-34.0-03.301–00. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий [Текст] – Введ. 2001-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 211 с.
19. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 201с.
20. СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления [Текст]. – Введ. 2003-06-

15. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 201с.

21. СанПиН 2.2.2.1329-03. Гигиенические требования по защите персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей [Текст]. – Введ. 2004-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 17с.

22. СанПиН 2.1.191-03. Электромагнитные поля в производственных условиях [Текст]. – Введ. 2004-06-10. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 21с.

23. Сибикин, Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность / Ю.Д. Сибикин. - М.: Радио и связь, 2012. - 408 с.

24. СП 2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 32с.

25. Терпигорева, И. В. Правовые основы охраны труда : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 280100 "Безопасность жизнедеятельности"] / И. В. Терпигорева, Е. М. Ганцева, Ю. Н. Эйдемиллер ; Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ) ; Н. Н. Красногорская .– Уфа : УГАТУ, 2010 .– 124 с.

26. Curry D.A. and Pratt P.L. 2011, Mat. Sci. Eng. 37, 223.

27. De Wit. How to Calculate the Stability of Empty Storage Tanks // Oil and Gas International, 11 (2012). N. 8, S. 367 370.

28. Gladman T., Holmes B. and Melvor I.D. Effects of Second Phase Particles on the Mechanical Properties of Steels London: Iron and Steel Institute, 2012. - P. 68.

29. Toth G. Elimination of evaporation losses of tanky of regid top //21 st Petrol. Conf. and Exhib, Siofok, 1990: Vandorgyul. Vol.2 Sess. C. E. - Budapest, 2010. -P.108.

30. Zioiko I. Modelluntersuchungen der Windeinwirkung auf Stahlbehälter mit Schwimmdach. Berlin : Der Stahlbau 47, 2014 - H/ 11 - S. 321-329