

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

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Соленцов Николай Григорьевич

1. Тема Безопасность технологических процессов добычи, переработки, транспортировки нефти и газа
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.
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 – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

И.В. Резникова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Н.Г. Соленцов

(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

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Соленцова Николая Григорьевича
по теме Безопасность технологических процессов добычи, переработки, транспортировки нефти и газа

| Наименование раздела работы | Плановый срок выполнения раздела | Фактический срок выполнения раздела | Отметка о выполнении | Подпись руководителя |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Аннотация | 18.05.17 | 18.05.17 | Выполнено | |
| Введение | 18.05.17 | 18.05.17 | Выполнено | |
| 1. Характеристика производственного объекта | 18.05.17 – 19.05.17 | 19.05.17 | Выполнено | |
| 2. Технологический раздел | 20.05.17 – 22.05.17 | 22.05.17 | Выполнено | |
| 3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда | 23.05.17 – 24.05.17 | 24.05.17 | Выполнено | |
| 4. Научно-исследовательский раздел | 25.05.17 – 29.05.17 | 29.05.17 | Выполнено | |
| 5. Раздел «Охрана труда» | 30.05.17 – 30.05.17 | 30.05.17 | Выполнено | |
| 6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» | 30.05.17 – 30.05.17 | 30.05.17 | Выполнено | |
| 7. Раздел «Защита в | 30.05.17 – | 30.05.17 | Выполнено | |

| | | | | |
|---|------------------------|----------|-----------|--|
| чрезвычайных и аварийных ситуациях» | 30.05.17 | | | |
| 8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» | 31.05.17 – 31.05.17 | 31.05.17 | Выполнено | |
| Заключение | 01.06.17 – 01.06.17 | 01.06.17 | Выполнено | |
| Список использованной литературы | 02.06.17 – 02.06.17 | 02.06.17 | Выполнено | |
| Приложения | 02.06.17 – 02.06.17 | 02.06.17 | Выполнено | |

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

И.В. Резникова

(И.О. Фамилия)

(подпись)

Н.Г. Соленцов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Целью работы является повышение безопасности технологических процессов добычи, переработки, транспортировки нефти и газа.

Задачи бакалаврской работы:

- выполнить анализ характеристик производственного объекта;
- провести анализ производственной безопасности, идентификация опасных и вредных производственных факторов и рисков;
- разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда;
- анализ охраны труда и охраны окружающей среды;
- анализ защиты объекта в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

В первом разделе описано месторасположение ПАО «Оренбургнефть», виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования на предприятии, технологическая схема и процесс добычи, переработки, транспортировки нефти и газа.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов при добыче, переработке, транспортировке нефти и газа.

В четвертом разделе описаны принципы, методы и средства обеспечения безопасности при добыче, переработке, транспортировке нефти и газа. Предлагается внедрение устройства очистки от углеводородов парогазовой смеси, образующейся при хранении нефтепродукта.

В пятом разделе описана документированная процедура организации охраны труда.

В шестом разделе описано воздействие предприятия на окружающую среду, описаны мероприятия по снижению негативного воздействия предприятия на окружающую среду.

В седьмом разделе описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации, проанализированы планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, технология рассредоточения и эвакуации персонала.

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности устройства очистки от углеводородов парогазовой смеси, образующейся при хранении нефтепродукта.

Бакалаврская работа состоит из 54 страниц текста, 6 рисунков, 9 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 6 |
| 1 Характеристика производственного объекта..... | 7 |
| 1.1 Расположение | 7 |
| 1.2 Производимая продукция или виды услуг..... | 7 |
| 1.3 Технологическое оборудование..... | 8 |
| 1.4 Виды выполняемых работ..... | 9 |
| 2 Технологический раздел..... | 10 |
| 2.1 План размещения основного технологического оборудования | 10 |
| 2.2 Описание технологической схемы и процесса..... | 12 |
| 2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков | 14 |
| 2.4 Анализ средств защиты работающих..... | 16 |
| 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте..... | 18 |
| 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда... | 20 |
| 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 или рекомендуемое изменение..... | 24 |
| 4.4 Выбор технического решения..... | 25 |
| 5 Охрана труда..... | 27 |
| 6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность..... | 29 |
| 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду..... | 29 |
| 6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду..... | 29 |

| | |
|--|----|
| 6.3 Документированная процедура оценки сточных вод..... | 30 |
| 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях..... | 32 |
| 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов | 32 |
| 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)..... | 32 |
| 7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий | 33 |
| 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС..... | 34 |
| 7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно- спасательных работ..... | 35 |
| 7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации..... | 36 |
| 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 37 |
| 8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности | 37 |
| 8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | 37 |
| 8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности | 40 |
| 8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда..... | 44 |
| 8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации..... | 48 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 50 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 51 |

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время проблема обеспечения промышленной безопасности производственных объектов приобрела приоритетное значение в сфере жизнедеятельности населения и является одним из ведущих факторов, определяющих экономическую эффективность топливно-энергетического комплекса. Вовлечение в разработку новых месторождений природных углеводородов и внедрение высокоэффективных технологий, отличающихся увеличением концентрации и единичных мощностей технологического оборудования, связано как с ростом объемов капитальных вложений в производство, так и с увеличением возможных ущербов от аварийных ситуаций на опасных производственных объектах [1-3].

В России совокупный годовой материальный ущерб от техногенных аварий, включая затраты на их ликвидацию, превышает 40 млрд. рублей. Результаты анализа динамики техногенных рисков в нефтяной и газовой промышленности показывают, что только за последние десять лет экономический ущерб от них возрос более чем в 2 раза. Согласно опубликованным данным Госкомэкологии, Минтопэнерго и МЧС России, ежегодно на объектах нефтяной и газовой промышленности происходит около 20 тысяч аварий, связанных с опасным загрязнением воздуха, природных водоемов и территорий.

Вовлечение в разработку нефтяных и газовых месторождений с высоким содержанием вредных веществ качественно приумножает техногенные риски, связанные с выбросами пластовых флюидов в окружающую среду. Высокая токсичность сероводорода, а также пожаровзрывоопасность сероводородсодержащего природного сырья определяют повышенную опасность технологических процессов разработки сероводородсодержащих нефтяных и газовых месторождений для персонала, населения и окружающей природной среды.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ПАО «Оренбургнефть» расположено по адресу: Российская Федерация, 461040, Оренбургская область, г. Бузулук, ул. Магистральная, д.2.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основными видами деятельности ПАО «Оренбургнефть» являются поиск и разведка месторождений углеводородов, добыча нефти, газа, газового конденсата, переработка добытого сырья, реализация нефти, газа и продуктов их переработки на территории России и за ее пределами.

ПАО «Оренбургнефть» и его дочерние предприятия имеют производственные объекты на территории 4 субъектов РФ (Оренбургская, Самарская, Саратовская области и Республика Башкортостан), 26 муниципальных образований. ПАО «Оренбургнефть» является крупнейшим предприятием Оренбургской области. С 2013 года компания работает в составе ПАО «НК «Роснефть».

В состав ПАО «Оренбургнефть» входят Зайкинское газоперерабатывающее предприятие (ЗГПП), ООО «Слободское», ООО «Юпитер», АО «Инзернефть», а также ООО «Бугурусланнефть» — старейшее нефтедобывающее предприятие в регионе. Всего на балансе актива — 125 лицензионных участков, 130 месторождений. Накопленная добыча ПАО «Оренбургнефть» и дочерних предприятий — 571 млн. тонн. Степень выработки запасов – 56,8 %.

Более половины всех доказанных запасов сосредоточено на 7 крупнейших месторождениях: Сорочинско-Никольском, Покровском, Гаршинском, Росташинском, Загорском, Бобровском и Ольховском.

С целью поддержания уровня добычи в ПАО «Оренбургнефть» уделяют значительное внимание восполнению ресурсной базы. Для данных целей в пределах Оренбургской, Саратовской и Самарской областей применяются современные методы поисков и разведки месторождений:

- научно изыскательские и региональные работы с целью обобщения имеющейся информации и выявлению новых типов залежей и закономерностей их распространения;

- высокоразрешающая 3D сейсморазведка на приобретаемых и существующих месторождениях до 200 км кв. ежегодно;

- поисково-разведочное бурение в объеме 6-12 скважин ежегодно, поиск пропущенных залежей и доразведка старых месторождений.

1.3 Технологическое оборудование

Основное технологическое оборудование:

- оборудование буровое и эксплуатационное;
- установки скважинных электроприводных лопастных насосов;
- системы скважинных предохранительных клапанов;
- скважинный предохранительный клапан с оснасткой;
- пакеры и мостовые пробки;
- оборудование для роторного бурения;
- компрессоры поршневые;
- уплотнительные системы для центробежных и роторных насосов;
- магистральные газопроводы;
- система винтовых насосов для механизированной добычи;
- поршневые компрессоры;
- подъемное оборудование;
- оборудование для подземного ремонта скважин;
- штанги насосные стеклопластиковые;
- замки приварные для бурильных труб;
- кронблочные, блоки талевые, крюки и крюкоблочные;
- долота шарошечные;
- турбобуры;
- головки бурильные для керноприемных устройств;
- электробуры;

- долота и головки бурильные алмазные и оснащенные сверхтвердыми композиционными материалами;
- фланцевые соединения устьевого оборудования;
- переводники для насосно-компрессорных труб;
- установки насосные передвижные нефтепромысловые;
- оборудование для спуско-подъемных операций и вертлюги;
- приводы штанговых скважинных насосов;
- штанги насосные, устьевые штоки и муфты ;
- установки насосные передвижные нефтегазопромысловые;
- оборудование для газлифтной эксплуатации скважин;
- насосы скважинные штанговые.

1.4 Виды выполняемых работ

Сведения о видах экономической деятельности ПАО «Оренбургнефть»:

- геолого-разведочные, геофизические и геохимические работы в области изучения недр;
- деятельность автомобильного грузового специализированного транспорта;
- деятельность автомобильного грузового транспорта;
- деятельность прочего сухопутного пассажирского транспорта;
- добыча сырой нефти и нефтяного (попутного) газа;
- предоставление услуг по монтажу, ремонту и демонтажу буровых вышек;
- производство общестроительных работ;
- производство общестроительных работ по прокладке магистральных трубопроводов, линий связи и линий электропередачи.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Технологическое оборудование, применяемое при добыче и переработке нефти и газа должны иметь металлические ограждения, соответствующие требованиям ГОСТ 12.2.062 [4].

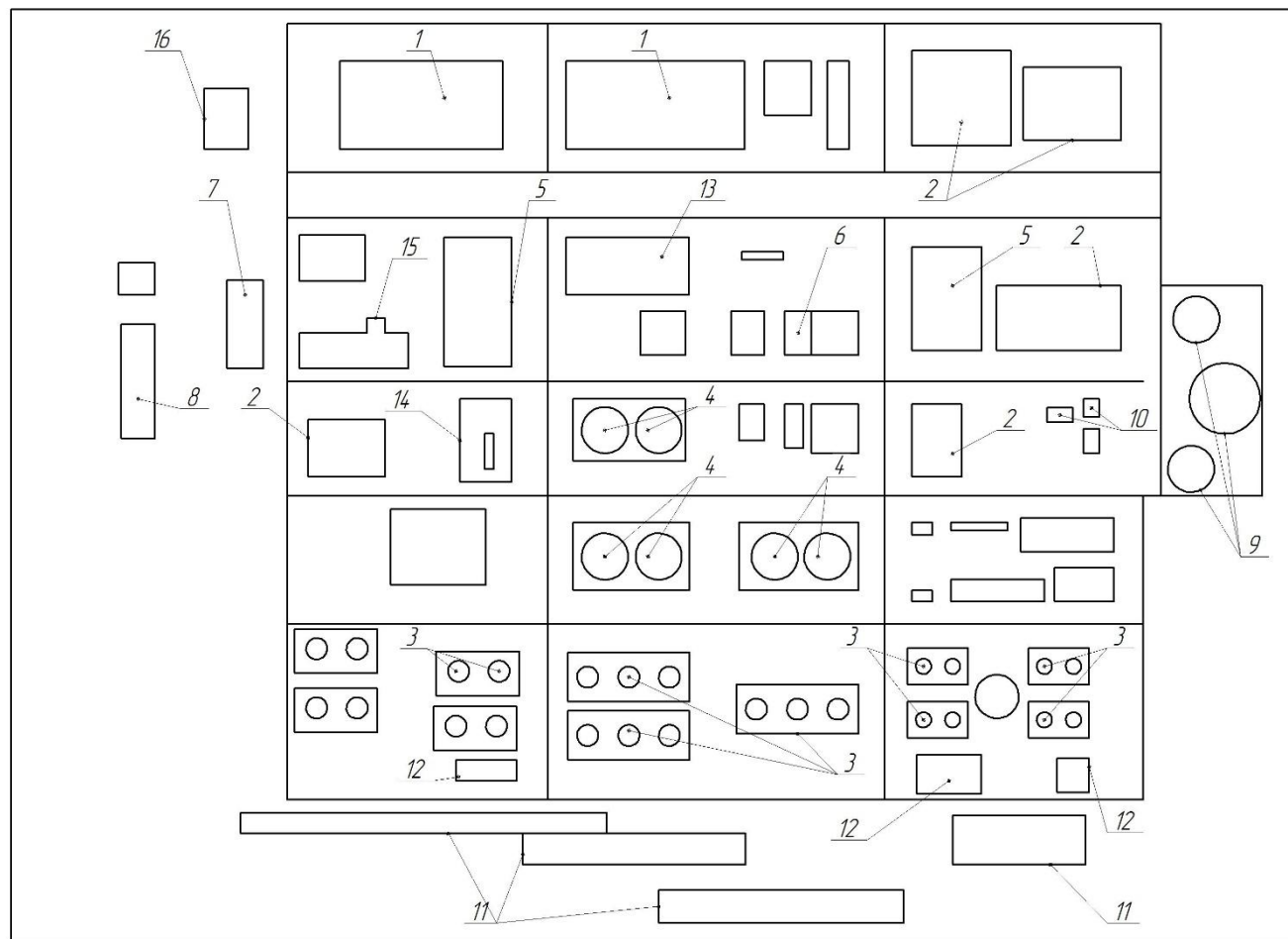
Ограждения оборудования, подлежащего частому осмотру, должны быть быстросъемными или открывающимися, для чего в конструкции должны быть предусмотрены рукоятки, скобы и другие специальные устройства, обеспечивающие быстрое и безопасное снятие и установку ограждений.

Высоту ограждений определяют размерами движущихся частей механизмов. При высоте вращающихся частей механизмов менее 1,8 м последние ограждаются полностью.

Сетчатые ограждения в опрае устанавливаются на расстоянии от движущихся частей не менее 150 мм с размерами ячеек 30 ´ 30 мм и диаметром проволоки не менее 2 мм. С внешней стороны шкивов приводных ремней на случай разрыва ремня устанавливаются металлические лобовые щиты. Наружные поверхности защитных ограждений должны быть гладкими (не считая сетки). Площадка верхового рабочего, выступающая во внутреннее пространство вышки или мачты, оборудованная козырьком, должна быть шириной не менее 750 мм с бортами не менее 150 мм.

Площадка должна быть оснащена двумя стропами. Один из концов каждого стропа должен крепиться к металлоконструкции вышки или мачты, а другие концы должны быть присоединены к страховому поясу верхового рабочего. Весь остальной периметр площадки верхового рабочего ограждается перилами высотой не менее 1250 мм или укрытиями. Перила должны иметь продольные планки, расположенные по высоте не более 400 мм друг от друга, и прилегающий к настилу борт высотой не менее 150 мм.

План размещения оборудования соответствует требованиям [17-26]. Схематичное изображение представлено на рисунке 2.1.



1 – установки по переработке нефти; 2 – установки вторичной переработки; 3 – товарные парки; 4 – парки нефти;
 5 – узлы обратного водоснабжения; 6 – автоматические станции смешения; 7 – ремонтно-механическая база; 8 – база оборудования;
 9 – факельные свечи; 10 – факельное хозяйство; 11 – железнодорожные наличные эстакады; 12 – товарные насосные станции;
 13 – топливное хозяйство; 14 – реагентное хозяйство; 15 – воздушные компрессорные; 16 – заводоуправление

Рисунок 2.1 - План размещения основного производственного оборудования

2.2 Описание технологической схемы и процесса

При технологическом процессе переработки обезвоженную и обессоленную нефть (I) подвергают фракционированию на блоке 1 с получением газа (II), бензиновой (III) и дизельной фракций (IV), тяжелого газойля (V) и остатка (VI), как представлено на рисунке 2.2.

Тяжелый газойль фракционирования (V) совместно с тяжелым газойлем гидроконверсии (VII), бензиновыми фракциями фракционирования (III) и гидроконверсии (VIII), рецикловой бензиновой фракцией (IX) и продуктом каталитической дегидроциклодимеризации (X) подвергают термической конверсии на блоке 2 с получением газа (на схеме не показан), бензиновой фракции термической конверсии (XI), дизельной фракции (XII) и остатка термической конверсии (XIII).

Остаток фракционирования (VI) совместно с остатком термической конверсии (XIII) на блоке 3 подвергают каталитической гидроконверсии с получением тяжелого газойля (VII), бензиновой (VIII) и дизельной (XIV) фракций, а также остатка каталитической гидроконверсии (XV), который используют совместно с частью очищенного газа (XVI) для выработки водорода, получения электроэнергии и тепла для собственных нужд, а также ванадий-никелевого концентрата (на схеме не показано).

Сумму газов (на схеме условно показан поток газа фракционирования (II)) на блоке 4 очищают известными способами от сероводорода, например, с получением серы (XVII), а затем по меньшей мере часть очищенных газов, не использованных в целях выработки водорода и получения электроэнергии и тепла для собственных нужд (на схеме не показано), подвергают каталитической дегидроциклодимеризации на блоке 5 с получением продукта (X), содержащего преимущественно ароматические углеводороды бензинового фракционного состава и водород и направляемого далее на термическую конверсию на блок 2. Бензиновую фракцию термической конверсии, содержащую около 50% олефинов, на блоке 6 подвергают каталитической олигомеризации с получением дополнительного количества дизельной фракции

(XVIII) и рецикловой бензиновой фракции (IX), направляемой далее на термическую конверсию на блок 2. Описание технологической схемы представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Описание технологической схемы, процесса

| Наименование операции, вида работ. | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент). | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.) |
|--|---|--|--|
| Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ добыча, переработка и транспортировка нефти и газа | | | |
| Добыча нефтепродуктов на буровой станции | Буровая станция, оборудование добычи нефтепродуктов | Грунтовые пласты, нефтепродукты | Выполнить добычу нефтепродуктов согласно технологического процесса |
| Транспортировка на переработку | Трубопроводы | Неочищенные нефть и газ | Доставить нефтепродукты на перерабатывающий завод |
| Фракционирование | Блок переработки 1 | Обезвоженная и обессоленная нефть | Подать нефть в блок переработки 1, контролировать параметры процесса |
| Термическая конверсия | Блок переработки 2 | Тяжелый газойль, бензиновые фракции, каталитические продукты переработки нефти | Подать фракции в блок переработки 2, контролировать параметры процесса |
| Каталитическая гидроконверсия | Блок переработки 3 | Остаток фракционирования совместно с остатком термической конверсии | Подать нефть в блок переработки 3, контролировать параметры процесса |
| Очистка от сероводорода | Блок переработки 4 | Смесь газов | Запустить процесс очистки газов, выполнить контроль качества очистки |

Продолжение таблицы 2.1

| Наименование операции, вида работ. | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент) | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.) |
|--|--|--|---|
| Каталитическая дегидроциклодимеризация | Блок переработки 5 | Смесь газов, очищенная от сероводорода | Направить смесь газов на обработку в блок 5, проконтролировать ход процесса |
| Каталитическая олигомеризация | Блок переработки 6 | Бензиновая фракция термической конверсии | Выполнить процесс олигомеризации |
| Термическая конверсия | Блок переработки 2 | Дизельная и рецикловая бензиновая фракция | Направить на переработку, наблюдать за процессом |
| Транспортировка продуктов переработки нефти и газа | Трубопроводы, цистерны, запорная арматура | Продукты переработки нефти и газа | Выполнить доставку продуктов переработки потребителю |

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

Производственная безопасность на исследуемом объекте регламентируется Приказом Ростехнадзора от 21.11.2013 № 559 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов» [27] и приказом Ростехнадзора от 11.03.2013 № 96 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» [28]. А также ГОСТ 12.0.003-74. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

По ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [5] факторы могут быть классифицированы следующим образом: физические, химические, биологические, психофизиологические. Опасные и вредные производственные факторы представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Опасные и вредные производственные факторы

| Наименование операции, вида работ. | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент). | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы |
|---|---|---|--|
| Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ добыча, переработка и транспортировка нефти и газа | | | |
| Добыча нефтепродуктов на буровой станции | Буровая станция, оборудование добычи нефтепродуктов | Грунтовые пласты, нефтепродукты | Обладающие свойствами физического воздействия: движущиеся части оборудования, повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов, повышенная загазованность воздуха рабочей зоны. Обладающие свойствами химического воздействия: раздражающие, токсические. |
| Транспортировка на переработку | Трубопроводы | Неочищенные нефть и газ | |
| Фракционирование | Блок переработки 1 | Обезвоженная и обессоленная нефть | |
| Термическая конверсия | Блок переработки 2 | Тяжелый газойль, бензиновые фракции, каталитические продукты | |
| Каталитическая гидроконверсия | Блок переработки 3 | Остаток фракционирования совместно с остатком термической конверсии | |
| Каталитическая гидроконверсия | Блок переработки 3 | Остаток фракционирования совместно с остатком термической конверсии | |

Продолжение таблицы 2.2

| | | | |
|--|---|--|--|
| Наименование операции, вида работ. | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент). | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы |
| Очистка от сероводорода | Блок переработки 4 | Смесь газов | Обладающие свойствами физического воздействия: движущиеся части оборудования, повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов, повышенная загазованность воздуха рабочей зоны. Обладающие свойствами химического воздействия: раздражающие, токсические. |
| Каталитическая дегидроциклодимеризация | Блок переработки 5 | Смесь газов, очищенная от сероводорода | |
| Каталитическая олигомеризация | Блок переработки 6 | Бензиновая фракция термической конверсии | |
| Термическая конверсия | Блок переработки 2 | Дизельная и рецикловая бензиновая фракция | |
| Транспортировка продуктов переработки нефти и газа | Трубопроводы, цистерны, арматура | Продукты переработки нефти и газа | |
| | | | |

2.4 Анализ средств защиты работающих

Анализ средств индивидуальной защиты работающих и нормы их выдачи представлены в таблице 2.3 [6-16].

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

| Наименование профессии | Наименование нормативного документа | Средства индивидуальной защиты, | Оценка выполнения требований к |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|

| | | выдаваемые работнику | средствам защиты (выполняется / не выполняется) |
|---|---|---|---|
| Оператор установок химического синтеза | ГОСТ Р 12.4.013-97 ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия | очки защитные | выполняется |
| | ТУ 400-28-43-84 Наушники проти- вошумные. Общие технические условия | наушники противошумные | выполняется |
| | ГОСТ 12.4.109-82 ССБТ. Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия | комбинезон, куртка, брюки, костюм | выполняется |
| | ГОСТ 12.4.029-76 Фартуки специальные. Технические условия | фартук хлорвиниловый | выполняется |
| | ТУ 17.06-73-86 Нарукавники хлорвиниловые | нарукавники хлорвиниловые | выполняется |
| | ГОСТ 12.265-83 Обувь защитная | полуботинки | выполняется |
| | ГОСТ 12.4.010-75 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия | рукавицы комбинированные | выполняется |

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ травматизма показал, что за последние 5 лет отмечается тенденция к его снижению, с 5 до 2, представлен на рисунке 2.2.

По профессиям наблюдается следующая статистика: оператор установок химического синтеза 25%, крановщик 25%, водитель погрузчика 20%, слесарь контрольно-измерительных приборов 18%, монтажник 12%. Представлено на рисунке 2.3.

Травматизм по видам травм распределился следующим образом: отравление парами нефтепродуктов 25%, падение с высоты 20%, порезы и ушибы 15%, ожоги 13%, травмирование вращающимися и движущимися частями оборудования 12%, столкновение с транспортом 12%, поражение электрическим током 3%. Представлено на рисунке 2.4.

Травматизм по возрасту распределился следующим образом: в возрасте 18-25 лет 25%, в возрасте 25-35 лет 25%, в возрасте 35-45 лет 38%, в возрасте 45-60 лет 12%. Представлено на рисунке 2.5.

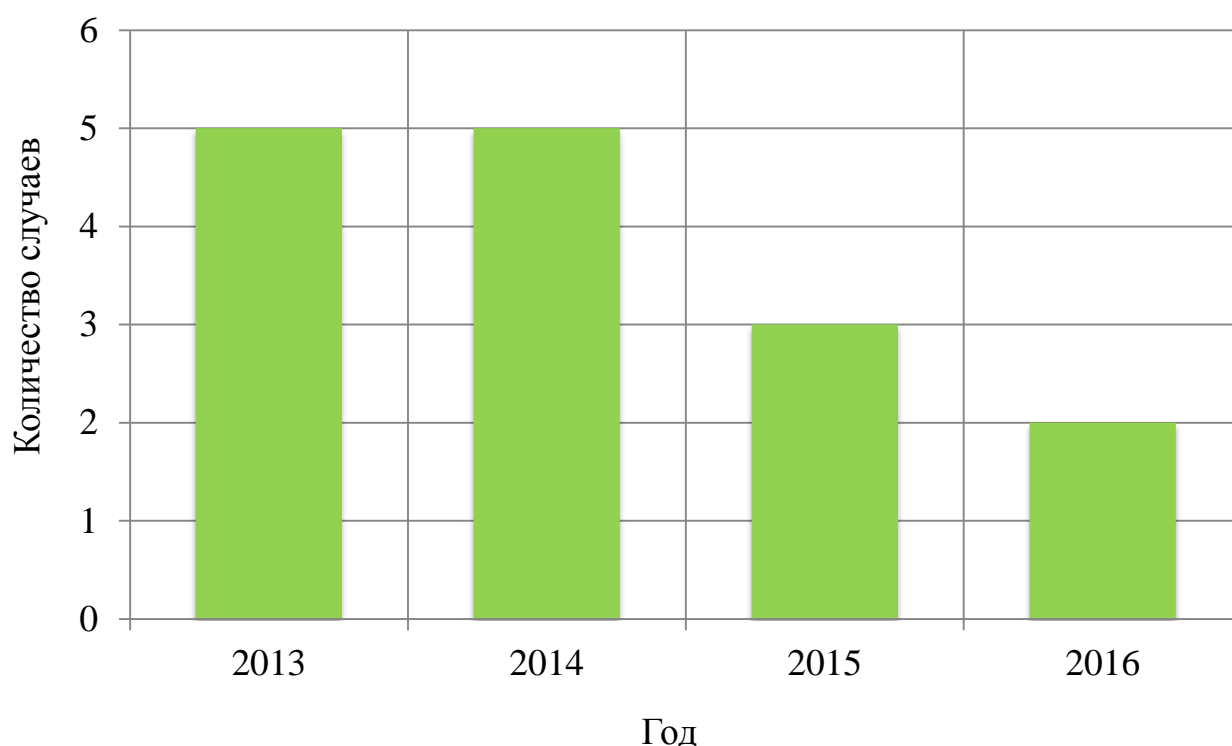


Рисунок 2.2 – Статистика травматизма на предприятии

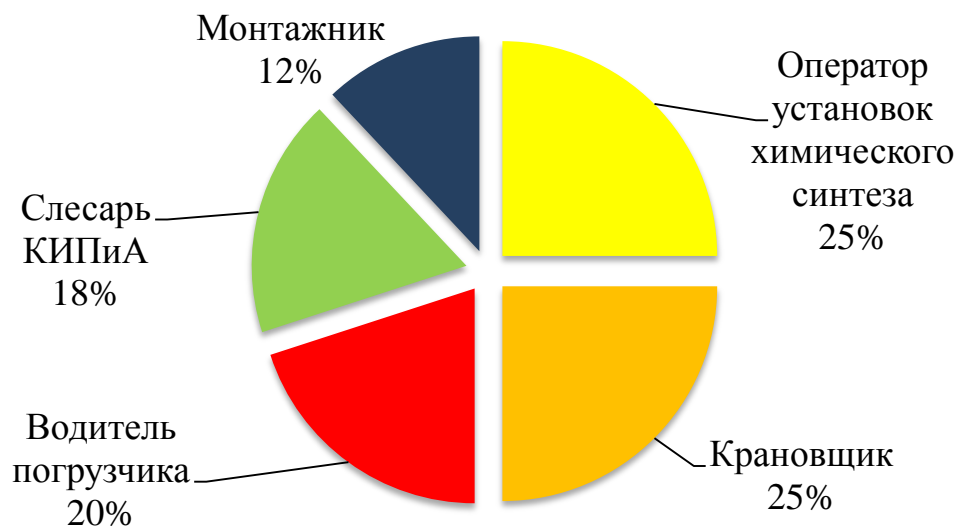


Рисунок 2.3 – Статистика травматизма по профессиям

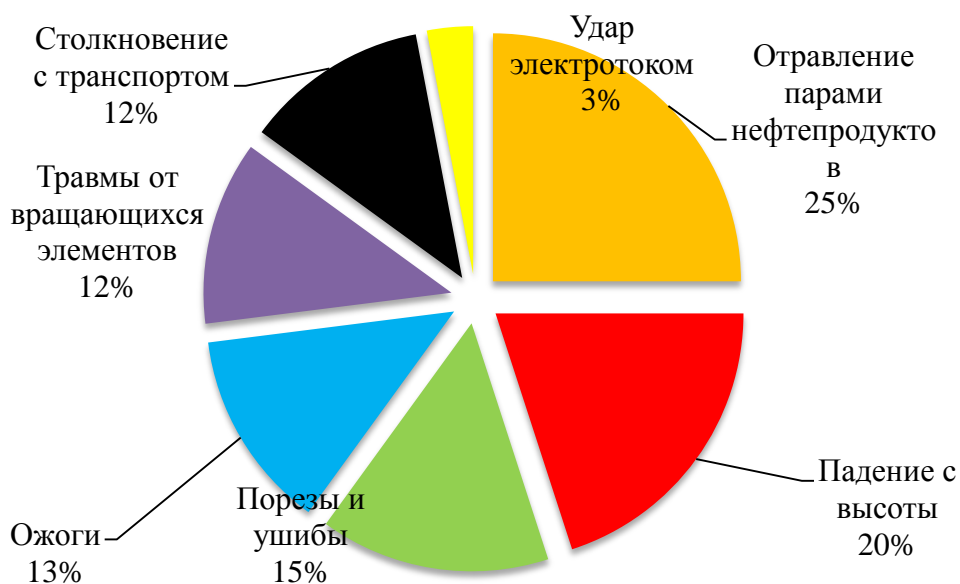


Рисунок 2.4 – Статистика травматизма по видам травм

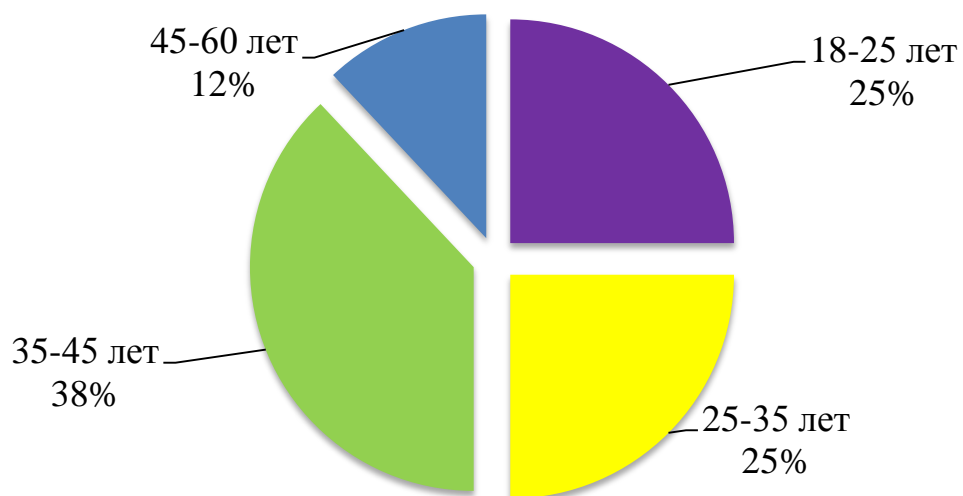


Рисунок 2.5 – Статистика травматизма по возрасту работающего

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

Мероприятия по улучшению условий труда представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

| Наименование операции, вида работ | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент). | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда |
|--|---|--|--|---|
| Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ добыча, переработка и транспортировка нефти и газа | | | | |
| Добыча нефтепродуктов на буровой станции | Буровая станция, оборудование добычи нефти | Грунтовые пласты, нефтепродукты | Обладающие свойствами физического воздействия: движущиеся части оборудования, повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов, повышенная загазованность воздуха рабочей зоны. | Внедрение систем автоматического управления |
| Транспортировка на переработку | Трубопроводы | Неочищенные нефть и газ | повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов, повышенная загазованность воздуха рабочей зоны. | Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты |
| Фракционирование | Блок переработки 1 | Обезвоженная и обессоленная нефть | Обладающие свойствами химического воздействия: раздражающие, токсические. | |
| Термическая конверсия | Блок переработки 2 | Тяжелый газойль, бензиновые фракции, каталитические продукты переработки | Обладающие свойствами химического воздействия: раздражающие, токсические. | |

Продолжение таблицы 3.1

| Наименование операции, вида работ | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент). | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда |
|--|---|---|---|--|
| Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ добыча, переработка и транспортировка нефти и газа | | | | |
| Каталитическая гидроконверсия | Блок переработки 3 | Остаток фракционирования совместно с остатком термической конверсии | Обладающие свойствами физического воздействия: движущиеся части оборудования, повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов, повышенная загазованность воздуха рабочей зоны. Обладающие свойствами химического воздействия: раздражающие, токсические. | Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, устройством ограждений производственного оборудования |
| Каталитическая гидроконверсия | Блок переработки 3 | Остаток фракционирования совместно с остатком термической конверсии | | |
| Очистка от сероводорода | Блок переработки 4 | Смесь газов | | |
| Каталитическая дегидроцикл одимеризация | Блок переработки 5 | Смесь газов, очищенная от сероводорода | | |
| Каталитическая олигомеризация | Блок переработки 6 | Бензиновая фракция термической конверсии | | |
| Термическая конверсия | Блок переработки 2 | Дизельная и рецикловая бензиновая фракция | | |

Продолжение таблицы 3.1

| Наименование операции, вида работ | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент). | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда |
|--|---|--|--|---|
| Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ добыча, переработка и транспортировка нефти и газа | | | | |
| Транспортировка продуктов переработки нефти и газа | Трубопроводы, цистерны, арматура | Продукты переработки нефти и газа | Обладающие свойствами физического воздействия: движущиеся части оборудования, повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов, повышенная загазованность воздуха рабочей зоны. Обладающие свойствами химического воздействия: раздражающие, токсические. | Обеспечение работников средствами и индивидуальной защиты, устройство ограждений производственного оборудования |

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования выбран процесс временного хранения и транспортировки нефтепродуктов в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также в других отраслях, связанных с хранением легкоиспаряющихся продуктов. Технический результат заключается в снижении отравления парами нефтепродуктов в результате снижения их потерь неф путем повышения полноты улавливания паров и автоматизации процесса.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Известен способ хранения и налива испаряющихся продуктов, включающий подачу жидких продуктов насосом в цистерну и отвод из цистерны паров подаваемого в нее продукта (см. патент RU 2035365, кл. B65D 90/30, 20.05.1995).

Из этого же патента известна установка, содержащая последовательно сообщенные между собой емкость с нефтепродуктом, насос, струйный насос и сепаратор.

Данная установка и способ хранения и налива обеспечивают отвод паров жидкого продукта из цистерны, однако данный способ достаточно сложен, поскольку требует, кроме использования системы конденсации паров в холодильнике с отводом конденсата в специальную емкость, использования системы отвода несконденсировавшихся паров и газов (в том числе воздуха) в емкость, из которой наливают испаряющийся продукт в цистерну. Кроме того, отсутствует система автоматического управления процессом улавливания паров нефтепродукта.

Известен способ очистки от углеводородов парогазовой смеси, образующейся при хранении нефти или нефтепродукта и при заполнении ими емкости, включающий подачу насосом жидкой среды в жидкостно-газовый

струйный аппарат, откачку последним из емкости с нефтью или нефтепродуктом парогазовой смеси и ее сжатие в жидкостно-газовом струйном аппарате за счет энергии подаваемой жидкой среды, подачу образованной в жидкостно-газовом струйном аппарате в процессе смешения парогазовой смеси с жидкой средой смеси в сепаратор, разделение в сепараторе смеси на газообразную фазу и жидкую среду с отводом из сепаратора жидкой среды на вход насоса и образованием таким образом контура циркуляции жидкой среды, при этом часть жидкой среды отводят из контура ее циркуляции (см. авторское свидетельство SU 1512870, кл. B65D 90/30, 07.10.1989).

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Задачей, на решение которой направлено настоящее изменение, является повышения эффективности способа очистки от углеводородов парогазовой смеси, образующейся при хранении нефтепродукта, снижение потерь нефтепродукта от испарения, количественный учет нефтепродуктов, испарившихся из резервуара, диагностика работы дыхательной арматуры и выдача аварийных сигналов в случае возникновения нештатных режимов работы.

Указанная задача решается за счет того, что способ очистки от углеводородов парогазовой смеси, образующейся при хранении нефтепродукта и при заполнении ими емкостей, включает подачу насосом жидкой среды в жидкостно-газовый струйный аппарат (эжектор), откачку последним из емкости с нефтепродуктом парогазовой смеси и ее сжатие в жидкостно-газовом струйном аппарате за счет энергии подаваемой жидкой среды. В результате перепада давления в эжекторе газовая смесь, выходящая из эжектора, охлаждается. Одновременно при прямом контакте откачиваемой теплой газовой смеси с холодным нефтепродуктом в эжекторе происходит эффективный теплообмен, и часть газовой смеси, конденсируясь, поступает в сборник конденсата. При выдаче нефтепродукта, когда внутри резервуара образуется вакуум, насос подает распыленный конденсат через

распределительное устройство, который, испаряясь, поднимает давление в газовом пространстве резервуара.

4.4 Выбор технического решения

В части устройства как объекта изобретения поставленная задача решается за счет того, что предложенная насосно-эжекторная установка содержит сборник конденсата 8, связанный с газовым пространством резервуара 1 системой трубопроводов через отводную полость дыхательного клапана 2, дифференциальный датчик давления 6, одна полость которого сообщена с газовым пространством резервуара, а другая - с атмосферой, датчиком температуры 4, размещенным внутри резервуара [29]. В цепь системы автоматического управления включен датчик линейного перемещения тарелки давления 3, вмонтированный в полость дыхательного клапана. В микропроцессорном блоке 9 происходит регистрация и обработка значений с датчиков температуры и давления для получения количественного значения выхода нефтепродукта в составе паровоздушной смеси из резервуара. Предлагаемое включение в установку дополнительных датчиков (датчика линейного перемещения тарелки дыхательного клапана, датчика давления и температуры) совместно с микропроцессорным блоком позволит производить количественный учет нефтепродуктов, испарившихся из резервуара.

Установка работает следующим образом. В процессе эксплуатации резервуара в газовом пространстве создается избыточное давление паров нефтепродуктов, вследствие чего происходит подъем тарелки давления дыхательного клапана 2. Перемещение тарелки давления относительно седла регистрируется датчиком линейного перемещения 3. Сигнал с датчика 3 обрабатывается микропроцессорным блоком 9, который управляет включением привода насоса 10 и открытием вентилей 11, 12, 13.

Легколетучие фракции нефтепродукта из газового пространства резервуара 1 через отводную полость дыхательного клапана 2 откачиваются с помощью эжектора 7, смешиваются в его камере с нелетучим нефтепродуктом,

подаваемым насосом 10, и поступают в сборник конденсата 8. Одновременно с этим микропроцессорный блок 9 посредством дифференциального датчика давления 6 и датчика температуры 4 определяет перепад давлений между газовым пространством резервуара 1 и атмосферой, температуру паровоздушной смеси, рассчитывает по аналитическим зависимостям количество нефтепродукта, испарившегося из резервуара 1 в составе паровоздушной смеси. При уменьшении избыточного давления до заданного предела в газовом пространстве резервуара 1 тарелка давления дыхательного клапана 2 возвращается в исходное положение, вследствие чего насос 10 выключается и вентили 11, 12, 13 закрываются. Если внутри резервуара образуется вакуум, происходит открытие вентилей 13, 14 и включение насоса 10, обеспечивающего подачу распыленного конденсата через распределительное устройство 5, который, испаряясь, поднимает давление в газовом пространстве резервуара 1, что предотвращает срабатывание вакуумного клапана.

Схема насосно-эжекторной установки приведена на рисунке 4.1.

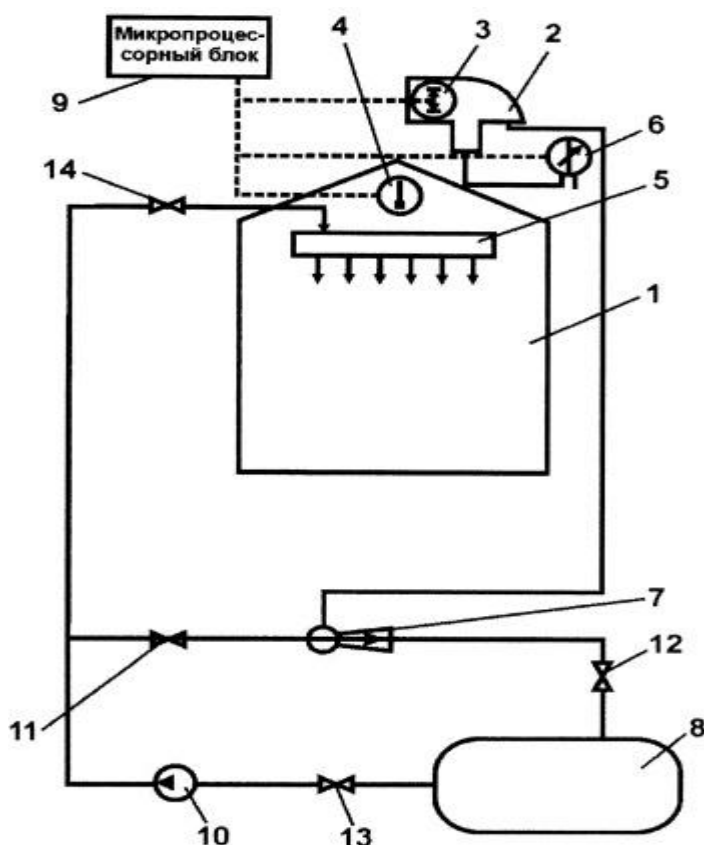


Рисунок 4.1 – Схема насосно-эжекторной установки

5 Охрана труда

Документированная процедура обеспечения работников средствами индивидуальной защиты.

В соответствии со статьей 221 ТК РФ на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам бесплатно выдаются сертифицированные специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, а также смывающие и (или) обезвреживающие средства в соответствии с типовыми нормами, которые устанавливаются в порядке, определяемом Правительством РФ.

Работодатель за счет своих средств обязан в соответствии с установленными нормами обеспечивать своевременную выдачу специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, а также их хранение, стирку, сушку, ремонт и замену.

Работодатель обязан обеспечить применение средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

В случае необеспечения работника в соответствии с установленными нормами средствами индивидуальной и коллективной защиты работодатель не имеет права требовать от работника исполнения трудовых обязанностей и обязан оплатить возникший по этой причине простой в соответствии с ТК РФ.

В решении вопросов обеспечения работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты необходимо руководствоваться ТК РФ, постановлением Минтруда от 18.12.98 г. № 51 «Об утверждении Правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» (с учетом изменений и дополнений), Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, Налоговым кодексом РФ.

Работодатель имеет право с учетом мнения выборного органа первичной

профсоюзной организации или иного представительного органа работников и своего финансово-экономического положения устанавливать нормы бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, улучшающие по сравнению с типовыми нормами защиту работников от имеющихся на рабочих местах вредных и (или) опасных факторов, а также особых температурных условий или загрязнения.

Наименования профессии рабочих и должностей специалистов и служащих, предусмотренные в Типовых отраслевых нормах (ТОН), указаны в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, Квалификационным справочником профессий рабочих, которым устанавливаются месячные оклады, Квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих.

Работникам, профессии и должности которых предусмотрены в Типовых нормах бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики, средства индивидуальной защиты выдаются независимо от того, в каких производствах, цехах и на участках они работают, если эти профессии и должности специально не предусмотрены в соответствующих Типовых отраслевых нормах.

В отдельных случаях в соответствии с особенностями производства работодатель может по согласованию с государственным инспектором по охране труда и соответствующим профсоюзным органом или иным уполномоченным работниками представительным органом заменять один вид средств индивидуальной защиты, предусмотренных ТОН, другим, обеспечивающим полную защиту от опасных и вредных производственных факторов.

В тех случаях, когда такие средства индивидуальной защиты, как жилет сигнальный, предохранительный пояс, диэлектрические галоши и перчатки, диэлектрический резиновый коврик, защитные очки и щитки, респиратор, противогаз, защитный шлем, подшлемник, накомарник, каска, наплечники.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

К основным загрязнителям гидросферы относятся нефть, нефтепродукты и их производные (нефтепродукты, фенолы, органические кислоты, СПАВ и другие химические вещества). Нефтяные углеводороды относятся к разряду биологически стойких трудноокисляемых органических загрязнений и представляют особую опасность в связи со сложностью их очистки, поэтому трудноокисляемые сточные воды сбрасываются в водные объекты практически неочищенными, увеличивая количество органических веществ, оказывающих негативное воздействие на качество воды [31-40].

К числу приоритетных поставщиков трудноокисляемых сточных вод относятся экологически опасные объекты – предприятия по производству химической и нефтехимической продукции. На предприятиях нефтехимического профиля нефть и фенол являются исходными или промежуточными продуктами в различных технологических процессах. Трудноокисляемые органические загрязнения способны накапливаться в водной среде и в течение длительного времени оказывать токсическое воздействие на живые организмы (эффект долгосрочного действия). Наиболее опасны хлорфенолы, являющиеся предшественниками диоксинов 4–10.

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

Предлагаемое решение предназначено для очистки промышленных сточных вод от нефтепродуктов и может быть использовано на предприятиях нефтяной, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и газоперерабатывающей промышленности.

Известен способ очистки сточных вод, включающий отстаивание,

Эти недостатки можно устранить, используя предлагаемый способ [30] очистки сточных вод от нефтепродуктов, включающий флотацию, биологическую интенсивную аэрацию, биологическую доочистку и тонкую

доочистку, причем на стадиях биологической интенсивной аэрации и биологической доочистки в качестве насадки для биоценоза используют нетканый материал из полипропилена - геосинтетик - с размером пор 80-230 мкм, толщиной полотна 0,30-0,55 мм, его количество должно составлять 0,45-1,43 г/л очищаемой воды, а избыточную биомассу подвергают анаэробному сбраживанию и 1/3 часть ее используют при флотации, а 2/3 отправляют на биологическую очистку нефтешлама. Использование геосинтетика в качестве наполнителя для биоценоза позволяет не только исключить анаэробную стадию очистки сточной воды, но и увеличить скорость пропускания воды через биофильтры и, следовательно, объем очищаемой воды.

Способ осуществляют следующим образом. Исходные сточные воды после механической очистки поступают во флотатор, куда подают 1/3 часть сброженной биомассы в качестве флокулирующего реагента. Шлам из флотатора подают на установку переработки донных отложений, а осветленную воду - на стадию биологической интенсивной аэрации, где происходит интенсивное окисление органических примесей с помощью биоценоза, закрепленного на геосинтетике. Избыточную биомассу подают на анаэробное сбраживание, а вода поступает на биологическую доочистку с помощью биоценоза, закрепленного на геосинтетике. Избыточная биомасса на этой стадии поедается различными гидробионтами. Необходимое количество кислорода обеспечивают эжекционным рециркулированием части очищенной воды после стадии биологической доочистки на входе этой же стадии. Далее воду подают на тонкую доочистку в пруд с высшими водными растениями и водорослями, которые снижают общее микробное число. Осуществление способа иллюстрируют следующие примеры.

6.3 Документированная процедура управления отбором проб

Документированная процедура управления отбором проб представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Документированная процедура управления отбором проб

| Процедура | Ответственный исполнитель | Документальное подтверждение |
|--|---|--|
| Регистрация проб | Пробоотборщик (или операторы, лаборанты, химики, осуществляющие отбор проб) | Утвержденное задание, журнал регистрации проб, протокол, акт отбора проб |
| Подготовка к пробоотбору | | Инструкция отбора проб |
| Подбор посуды, инструмента, выбор методов отбора, подготовка реактивов для консервации проб | Пробоотборщик | Методики выполнения измерений |
| Выборочный контроль чистоты посуды (сомнительные емкости или каждая 20-30ая емкость передаются на контроль посуды) | Пробоотборщик | Запись выборочного контроля посуды |
| Контроль инструментария (фильтровальная установка, мешалка, батометры и пр.) | Пробоотборщик | Запись в протоколе используемого инструментария |
| Отбор проб, консервация | Пробоотборщик | Выписка из методик, акт отбора, протокол отбора проб |
| Транспортировка | Пробоотборщик | Срок транспортировки указывается в протоколе |
| Передача на анализ | Пробоотборщик | Регистрация проб, принятых на анализ, в рабочем журнале |

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте

Риск эксплуатации промышленных предприятий, как правило, связан с бесконтрольным высвобождением энергии или утечками взрывопожароопасных или токсических веществ. Причем реальную опасность для окружающих представляет не все предприятие, а отдельные его структурные подразделения (установки, цехи, производства, склады и т. д.). Вполне очевидно, что одни подразделения предприятия более опасны, чем другие, и для эффективного проведения анализа необходимо разбить предприятие на подсистемы, чтобы выявить участки и подразделения, являющиеся источниками опасности, и далее оценить их риск.

Технологические установки и объекты нефтеперерабатывающих предприятий обладают рядом специфических особенностей, которые требуют особого подхода при анализе риска и использовании известных методов и методик оценки последствий возможных аварийных ситуаций, а также оценки вероятности возникновения и развития аварийной ситуации. Специфика установок нефтепереработки определяется высокими взрывопожароопасными свойствами технологических сред, обращающихся в оборудовании, высокой температурой и повышенным давлением при реализации технологических процессов.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)

Порядок передачи информации о разливах нефтепродуктов определяется Постановлением Правительства от 24.03.1997 № 334 «О порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «Инструкцией о сроках и формах представления информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» утвержденной приказом МЧС РФ от 07.07.1997 г. № 382.

В целях обеспечения оперативности принятия мер по ликвидации аварийных и чрезвычайных ситуаций ПАО «Оренбургнефть» разработана схема и порядок оповещения всех заинтересованных лиц и организаций с указанием их адресов и телефонов.

Первый заметивший аварию по доступному средству связи сообщает диспетчеру объекта, другим работникам производственного объекта о местонахождении, характере, масштабе и времени обнаружения аварии. К проверке принимается вся информация о выходе нефтепродукта, независимо от источника поступления.

Согласно схемы оповещения при авариях и несчастных случаях, дежурный диспетчер ПАО «Оренбургнефть» доводит информацию о факте разлива нефтепродуктов руководящему составу и личному составу, вызывает пожарную часть и скорую медицинскую помощь.

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

Разведку зоны ЧС, состояние объекта, территории, определение границ зоны чрезвычайных ситуаций осуществляет ООО СПАСФ «ПРИРОДА». Работы по локализации и ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов выполняются в соответствии с требованиями правил промышленной, пожарной безопасности и охраны труда ПАО «Оренбургнефть». Контроль выполнения требований возложен на председателя КЧС и надзорные органы (Росприроднадзор, Ростехнадзор, ГО и ЧС).

Должностные лица ПАО «Оренбургнефть», при получении информации о разливе нефтепродуктов в первую очередь обязаны осуществить следующие конкретные действия.

Оперативный дежурный, рабочий персонал ПАО «Оренбургнефть» (совместно после прибытия специалист ГО, главный энергетик, главный механик):

- прекратить подачу нефтепродуктов, немедленно обесточить

оборудование;

- доложить об аварийном разливе нефтепродуктов (по схеме оповещения);

- привести в немедленную готовность к действию технические противопожарные средства;

- предпринять действия по недопущению дальнейшего растекания разлива (соорудить заградительный вал из песка, установить заградительные бонны, направить разлив в аварийную ёмкость);

- удалить людей и персонал, не участвующий в ликвидации аварийной ситуации из опасной зоны (с территории аварийного технологического блока);

- организовать оказание медицинской помощи пострадавшим;

- организовать контроль за концентрацией углеводородов в окружающей среде в районе аварийной ситуации;

- определить порядок использования средств индивидуальной защиты органов дыхания, при ликвидации аварийной ситуации;

- совместно со службой охраны общественного порядка организовать оцепление места аварийной ситуации, прекратив допуск посторонних к месту аварии;

- защиты органов дыхания, при ликвидации аварийной ситуации.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Все мероприятия по рассредоточению и эвакуации населения планируются ПАО «Оренбургнефть» и всесторонне готовятся заблаговременно. Они осуществляются для того, чтобы снизить вероятные потери, сохранить квалифицированные кадры специалистов, обеспечить устойчивое функционирование ПАО «Оренбургнефть». Кроме того, создаются условия для создания группировок сил и средств в загородной зоне в целях проведения спасательных и других неотложных работ в очагах чрезвычайных ситуаций и в особый период.

Суть эвакуационных мероприятий заключается в массовом переселении людей из ПАО «Оренбургнефть» в загородную зону, где вероятность поражения значительно снижается.

В условиях неполной обеспеченности защитными сооружениями рабочих, служащих ПАО «Оренбургнефть», отнесенных к группам по гражданской обороне, и других населенных пунктов являющихся вероятными объектами поражения потенциального противника, проведение эвакуационных мероприятий является основным (необходимым) способом его защиты от современных средств поражения.

Эвакуируются рабочие и служащие (с неработающими членами семей) объектов, попавших в зону ЧС, а в военное время прекращающих свою деятельность.

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

Аварийно-спасательные работы при аварии на ПАО «Оренбургнефть» требуют специальной подготовки, экипировки и оснащения привлекаемых для их проведения подразделений (формирований) и личного состава.

Основными требованиями к организации и технологиям ведения АСДНР в этих условиях являются:

- организация и проведение работ в короткие сроки, обеспечивающие розыск, оказание помощи и выживание пораженных;
- применение способов и технологий ведения АСДНР, соответствующих сложившейся обстановке, обеспечивающих локализацию источника заражения в короткие сроки, снижение на этой основе масштабов заражения, количества пораженных и экологического ущерба;
- достаточная надежность и эффективность работ по обезвреживанию (обеззараживанию) местности, проливов и парогазовой фазы АХОВ;
- безопасность применяемых способов и технологий для спасателей и окружающей среды.

Аварийно-спасательные работы при авариях на ХОО включают:

- розыск пораженных (пострадавших), спасение их из поврежденных и горящих сооружений (цехов) и зданий;
- оказание первой медицинской и первой врачебной помощи пораженным (пострадавшим) и эвакуацию их в медицинские учреждения;
- вывод (вывоз) населения из зоны заражения в безопасное место;
- локализацию источника заражения;
- локализацию, подавление или снижение до минимально возможного уровня возникших поражающих факторов, препятствующих ведению аварийно-спасательных работ;
- обезвреживание территории, зданий, сооружений и техники;
- санитарную обработку населения, попавшего в зону заражения, а также личного состава подразделений и служб, действовавших в зоне заражения.

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

Обслуживающий персонал ПАО «Оренбургнефть» во время работы должен пользоваться выданной ему спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ). Всем работникам предприятия, а также посторонним лицам запрещается находиться на территории предприятия без защитных касок.

Для защиты органов дыхания должны применяться средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). Исправность противогазов проверяют периодически по графику, но не реже чем в сроки, указанные в паспорте на противогаз. Результаты проверки фиксируются в установленном на предприятии порядке. Ежедневно и перед применением работник должен проверить противогаз на герметичность согласно инструкции по эксплуатации, которую следует хранить на рабочем месте.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков представлен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - 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 |
|---|--|---|-----------------|---|----------------------|
| Установки переработки нефти | Устройство очистки от углеводородов парогазовой смеси, образующейся при хранении нефтепродукта | Безопасность труда рабочих, улучшение условий труда | 25.05.2017 | Финансовый отдел, инженерно-техническая служба, администрация, отдел охраны труда | Выполнено |

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

Исходные данные для проведения расчета приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 - 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 | | |
|--|------------|----------|-----------------|-----------|-----------|
| | | | 2014 | 2015 | 2016 |
| Среднесписочная численность работающих | N | чел | 840 | 852 | 848 |
| Количество страховых случаев за год | K | шт. | 1 | 1 | 1 |
| Количество случаев за год, исключая со смертельным исходом | S | шт. | 1 | 1 | 1 |
| Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем | T | дн | 14 | 20 | 11 |
| Сумма обеспечения по страхованию | O | руб | 25342 | 42586 | 35667 |
| Фонд заработной платы за год | ФЗП | руб | 383040000 | 388512000 | 386688000 |
| Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда | q11 | шт | 38 | 38 | 38 |
| Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда | q12 | шт. | 120 | 100 | 101 |
| Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда | q13 | шт. | 0 | 0 | 0 |
| Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры | q21 | чел | 34 | 38 | 38 |
| Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры | q22 | чел | 74 | 74 | 74 |

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

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0001 \quad (8.1)$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему (руб.);

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

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр} = 231648000 \quad (8.2)$$

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

1.2. Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} = 1,19 \quad (8.3)$$

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

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

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

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = 14 \quad (8.4)$$

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:

Коэффициент $q1$ рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,32 \quad (8.5)$$

где $q11$ - 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;

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q2 = q21 / q22 = 0,46 \quad (8.6)$$

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 ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q1 \times q2 \times 100 = 10,8 \quad (8.7)$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2015г. с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то

$$t_{cmp}^{2015} = t_{cmp}^{2014} - t_{cmp}^{2014} \times C = 0,17 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = ФЗП^{2013} \times t_{cmp}^{2015} = 77337600 \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} = 154310400 \quad (8.10)$$

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

Данные для расчета социальных показателей эффективности приведены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

| Наименование показателя | Условное обозначение | Единица измерения | Данные для расчета | |
|---|----------------------|-------------------|---|--|
| | | | До проведения мероприятий по охране труда | После проведения мероприятий по охране труда |
| Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям, | $Ч_i$ | чел | 8 | 3 |
| Плановый фонд рабочего времени | $\Phi_{пл}$ | час | 249 | 249 |
| Число пострадавших от несчастных случаев на производстве | $Ч_{нс}$ | дн | 2 | 1 |
| Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев | $Д_{нс}$ | дн | 11 | 4 |
| Среднесписочная численность основных рабочих | ССЧ | чел | 848 | 848 |

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

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п = 5 \text{ чел.} \quad (8.11)$$

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

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

2. Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q):

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

где K_q^{δ} - коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;

K_q^{π} - коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

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

$$K_q^{\delta} = \frac{Ч_{нс}^{\delta} \times 1000}{ССЧ^{\delta}} = 2,3$$

$$K_q^{\pi} = \frac{Ч_{нс}^{\pi} \times 1000}{ССЧ^{\pi}} = 1,18$$

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

ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия.

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_m):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^{\pi}}{K_m^{\delta}} \times 100 = 27,3 \quad (8.14)$$

где K_m^{δ} - коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;

K_m^{π} - коэффициент тяжести травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

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

$$K_m \bar{\sigma} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 5,5$$

$$K_m n = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 4$$

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

$D_{нс}$ – 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:

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

$$ВУТ \bar{\sigma} = \frac{100 \times 9}{3120} = 1,3$$

$$ВУТ n = \frac{100 \times 2}{3120} = 0,5$$

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:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ \quad (8.17)$$

$$\Phi_{факт} \bar{\sigma} = 249 - 0,29 = 247,7$$

$$\Phi_{факт} n = 249 - 0,06 = 248,53$$

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 ($\Delta\Phi_{факт}$):

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^{\bar{\sigma}} = 0,83 \quad (8.18)$$

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

7. Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\Xi_ч$):

$$\Delta_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times \text{Ч}_i^{\text{б}} = 0,03 \quad (8.19)$$

где ВУТ^б, ВУТ^п – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

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

$\text{Ч}_i^{\text{б}}$ – 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

Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

| Наименование показателя | Условное обозначение | Ед. изм. | Данные для расчета | |
|--------------------------------------|----------------------|----------|---|--|
| | | | До проведения мероприятий по охране труда | После проведения мероприятий по охране труда |
| Время оперативное | t_o | Мин | 303 | 280 |
| Время обслуживания рабочего места | $t_{\text{обсл}}$ | Мин | 30 | 28 |
| Время на отдых | $t_{\text{отл}}$ | Мин | 3 | 2 |
| Ставка рабочего | $C_{\text{ч}}$ | Руб/час | 356 | 300 |
| Коэффициент доплат за профмастерство | Кпф | % | 20% | 20% |

Продолжение таблицы 8.4

| Наименование показателя | Условное обозначение | Ед. изм. | Данные для расчета | |
|--|----------------------|----------|---|--|
| | | | До проведения мероприятий по охране труда | После проведения мероприятий по охране труда |
| Коэффициент доплат за условия труда | Ку | % | 8,00% | 4,00% |
| Коэффициент премирования | Кпр | % | 20% | 20% |
| Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы | кД | % | 10% | 10% |
| Норматив отчислений на социальные нужды | Носн | % | 30,2 | 30,2 |
| Продолжительность рабочей смены | Тсм | час | 8 | 8 |
| Количество рабочих смен | S | шт | 1 | 1 |
| Плановый фонд рабочего времени | Фпл | час | 249 | 249 |

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

$$\mathcal{E}_c = Mz^6 - Mz^п = 3847,24 \quad (8.20)$$

где Mz^6 и $Mz^п$ - 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:

$$Mз=ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu \quad (8.21)$$

$$Mзб= ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu = 5547,05$$

$$Mзп= ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu = 1699,81$$

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:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 2402,40 \quad (8.22)$$

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

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\mathcal{C}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \mathcal{C}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 3549305,76 \quad (8.23)$$

где $\Delta\mathcal{C}_i$ - изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

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

$\mathcal{C}_i^{\text{б}}$ - численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

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

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 598197,60 \quad (8.24)$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

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

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

$$\mathcal{E}_T = (\Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%) = 111775,22 \quad (8.25)$$

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

$k_{\text{д}}$ – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

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

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times N_{\text{осн}}) / 100 = 33756,12 \quad (8.26)$$

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

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

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

$$\mathcal{E}_2 = \Sigma \mathcal{E}_i, \quad (8.27)$$

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:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} = 3698684,33 \quad (8.28)$$

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

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_r = 0,33 \quad (8.29)$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 3,01 \quad (8.30)$$

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:

$$П_{пр} = \frac{t_{ум}^6 - t_{ум}^n}{t_{ум}^6} \times 100\% = 7,74 \quad (8.31)$$

где $t_{шт}^6$ и $t_{шт}^n$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл} \quad (8.32)$$

$$t_{\text{шт.б}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 336 \text{ мин}$$

$$t_{\text{шт.п}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 310 \text{ мин}$$

где t_o – оперативное время, мин.;

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

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

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

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{CCЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} = 0 \quad (8.33)$$

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

n — количество мероприятий;

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью работы являлось повышение безопасности технологических процессов добычи, переработки, транспортировки нефти и газа.

В первом разделе описана характеристика производственного объекта ПАО «Оренбургнефть», производимая продукция или виды услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе представлено описание технологической схемы и процесса, проведен анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков, выполнен анализ травматизма на производственном объекте.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов при добыче, переработке, транспортировке нефти и газа.

В четвертом разделе проведен анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности. Предлагается внедрение устройства очистки от углеводородов парогазовой смеси, образующейся при хранении нефтепродукта.

В пятом разделе описана документированная процедура обеспечения работников средствами индивидуальной защиты.

В шестом разделе описано воздействие предприятия на окружающую среду, описана документированная процедура управления отбором проб.

В седьмом разделе описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации, проанализированы планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, технология рассредоточения и эвакуации персонала, представлена технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ.

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения устройства очистки от углеводородов парогазовой смеси, образующейся при хранении нефтепродукта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Абросимов, А.А. Экология переработки углеводородных систем [текст].– М.: Химия, 2002.– 608 с.
- 2 Куцын, П.В. Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности [текст]. -М., Недра, 1987, с.247.
- 3 Гриценко, А.И., Босняцкий, Г.П., Шилов, Ю.С., Седых, А.Д. Экологические проблемы газовой промышленности [текст]. М, ВНИИГаз, 1993г., 94 с.
- 4 ГОСТ 12.2.062-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Ограждения защитные (с Изменением N 1). Система стандартов безопасности труда [текст]: Сб. ГОСТов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 г.
- 5 ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [текст]. - Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2016 г.
- 6 ГОСТ 12.4.280-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования. - Официальное издание [текст]. М.: Стандартинформ, 2015 г.
- 7 ГОСТ 12.4.029 «Фартуки специальные. Технические условия» [текст]. - М.: Госстандарт СССР.
- 8 ТУ 17.06-7386 «Нарукавники хлорвиниловые. Технические условия» [текст]. - М.: Госстандарт СССР.
- 9 ГОСТ 12.265 «Специальная обувь. Технические условия» [текст]. - М.: Госстандарт СССР.
- 10 ГОСТ 12.4.010 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия» [текст]. - М.: Госстандарт СССР.
- 11 ГОСТ Р 50849 «Пояса предохранительные строительные. Общие технические условия. Методы испытаний» [текст]. - Москва : НОРМА. - 1996.

12 ГОСТ Р 12.4.230.1-2007 (ЕН 166-2002) Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования [текст]. - М.: Стандартиформ, 2007 г.

13 ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [текст]. - М.: Стандартиформ, 2016 г.

14 ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда [текст]. Общие требования, утв. приказом Ростехрегулирования от 10.07.2007 г. № 169-ст. - М.: Стандартиформ.- 2007 г.

15 ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Системы менеджмента качества. Требования [текст]; Приказ Минздравмедпрома России от 14.03.96 № 90 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии. - М.: Стандартиформ.- 2008 г.

16 ГОСТ 12.4.087 «ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия» [текст]. - Москва : НОРМА. . - М.: Госстандарт СССР. - 1984.

17 ГОСТ 12.1.005 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [текст]. - М.: Госстандарт СССР. - 1988.

18 ГОСТ 12.1.007 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» [текст]. - М.: Госстандарт СССР. - 1976.

19 ГОСТ 22.9.04-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства поиска людей в завалах [текст]. - М.: Стандартиформ.- 2001 г.

20 ГОСТ 20.39.108-85. Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора [текст]. - М.: Издательство стандартов, 1986.

21 НБЭ НП-2001 «Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств» [текст] . - М.: Стандартиформ. – 2001 г.

22 Нормы пожарной безопасности «Пожарная охрана предприятий.

Общие требования» [текст]: НПБ 201-96 / МЧС РФ ; Гос. противопожарная служба. - Санкт-Петербург : УВСИЗ, 1996.

23 «О гражданской обороне» от 12 февраля 1998 г. № 28 -ФЗ [текст].- М: Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти.

24 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № - 116- ФЗ [текст].- М: Издательство стандартов, 1997.

25 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации : ППБ 01-03 [текст]/ МЧС РФ ; Гос. Противопож. служба. - Санкт-Петербург : УВСИЗ, 2003.

26 Приказ Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101 (ред. от 12.01.2015) «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» [текст].- М: Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти

27 Приказ Ростехнадзора от 21.11.2013 № 559 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов» [текст].- М: Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти.

28 Приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 № 96 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» [текст].- М: Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти

29 Патент на изобретение РФ 2073123. Насосно-эжекторная установка [текст]. Авторы: Акимов М.В., Дубровин В.С., Цегельский В.Г. Публикация патента: 20.07.1999.

30 Патент на изобретение РФ 2274613. Способ очистки сточных вод от нефтепродуктов [текст]. Авторы: Барко В.И., Бухтаяров А.В., Бережной С.Б. Публикация патента: 20.04.2006.

31 Гоглачев, С.Н., Наумкин, Е.А. Снижение загрязнений оборудования

путем улучшения качества подготовки воды оборотного водоснабжения [текст]// Нефтегазовое дело. – 2007. – Т.5, №2. – С.141-146.

32 Галинуров, И.Г., Сафаров, А.М., Хатмуллина, Р.М., Смирнова, Т.П. Техногенные потоки нефтяных углеводородов в поймах рек Республики Башкортостан [текст]//Вода: Химия и экология.– 2014.– №5.– С.3-11.

33 Сироткин, А.С., Шакиров, Г.Г., Винтер, Й., Галлерт, К. Анализ эксплуатации биологических очистных сооружений на базе аэротенков с глубоким удалением азота и фосфора [текст]// Вода: химия и экология.– 2010. – №12.– С.12-17.

34 Анфимова, Ю.В. Снижение негативного воздействия станций биологической очистки нефтесодержащих сточных вод на объекты окружающей среды [текст]// Экология и промышленность России.– 2008. №6.– С.34-38.

35 Степанов, С.В. Особенности расчета сооружений биологической очистки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов [текст]// Водоснабжение и санитарная техника.– 2014.– №3.– С.49-56.

36 Hazlebeck, D.A. Meeting the Needs of Industry Physical Chemistry of Aqueous Systems [текст]// Physical Chemistry of Aqueous Systems. Meeting the Needs of Industry. Ed. by H.J.White, et al. Begell House, New York.– 1995.– P.632-636.

37 Hong, G.T. The NaCl Na₂SO₄ H₂O system in supercritical water oxidation [текст] // Physical Chemistry of Aqueous Systems. Meeting the Needs of Industry. Ed. by H.J.White, et al. Begell House, New York.–1995.– P.565-571.

38 Sato, M., Sugeta, T., Sako, T. National R&D Project on Reactions in Supercritical Fluids in Japan [текст] /Proc. 4-th International Symposium on Supercritical Fluids, Sendai, Japan, V.C, 1997. – P. 901-905.

39 Suzuki, A. Proc. 4-th International Symposium on Supercritical Fluids [текст], Sendai, Japan. - 1997. - Vol.C.– p.895-897.

40 Walters, U.K. Safety management accountability process: an effective approach at Du Pont [текст] // Professional Safety, Park Ridge. 2003. - Vol. 28, N8.