

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)

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Николай Александрович Зиновьев

1. Тема Безопасность технологического процесса подготовки нефти на нефтесборном пункте ООО "Нефтегазодобывающее управление "Чекмагушнефть"
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 03.06.2016
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологический регламент, перечень оборудования, технологические схемы, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда, инструкции по охране труда, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план эвакуации, схема системы пенотушения 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 «Оценки 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.Г. Виткалов
7. Дата выдачи задания « 16 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

| | |
|-----------|---------------------------------|
| _____ | _____ |
| (подпись) | Б.С. Заяц (И.О. Фамилия) |
| _____ | _____ |
| (подпись) | Н.А. Зиновьев (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)

« ____ » _____ 20__ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Николая Александровича Зиновьева
по теме Безопасность технологического процесса подготовки нефти на нефтесборном пункте
ООО "Нефтегазодобывающее управление "Чекмагушнефть"

| Наименование раздела работы | Плановый срок выполнения раздела | Фактический срок выполнения раздела | Отметка о выполнении | Подпись руководителя |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Аннотация | 16.03.16- 17.03.16 | 17.03.16 | Выполнено | |
| Введение | 18.03.16- 19.03.16 | 19.03.16 | Выполнено | |
| 1. Характеристика производственного объекта | 20.03.16- 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 труда | 16.04.16- 20.04.16 | 20.04.16 | Выполнено | |
| 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 | 24.05.16- | 25.05.16 | Выполнено | |

| | | | | |
|--|-----------------------|----------|-----------|--|
| экологическая безопасность» | 25.05.16 | | | |
| 7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» | 25.05.16- 25.05.16 | 25.05.16 | Выполнено | |
| 8. Раздел «Оценки 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) | Б.С. Заяц (И.О. Фамилия) |
| (подпись) | Н.А. Зиновьев (И.О. Фамилия) |

АННОТАЦИЯ

Цель бакалаврской работы - представить законченную разработку, в которой решается одна из актуальных задач в области безопасности технологических процессов нефтехимического производства.

Бакалаврская работа состоит из восьми основных разделов.

В первом разделе дана общая характеристика нефтесборного пункта ООО НГТУ «Чекмагушнефть».

Второй раздел - технологический. В этом разделе рассмотрена технология подготовки нефти, проведен анализ производственной безопасности на площадке трубных печей.

Вопросы обеспечения безопасных условий труда и мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте оператора проанализированы в третьем разделе.

В четвертом разделе была предложен вариант улучшения условий труда оператора за счет автоматизации технологической операции управления и контроля нагревом нефти в печи ПТБ - 10.

В разделе "Охрана труда" описана процедура проведения внутреннего аудита системы управления охраной труда на предприятии.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

Седьмой раздел – "Защита в чрезвычайных ситуациях", в котором были рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности на нефтесборном пункте ООО НГТУ «Чекмагушнефть».

Обоснование экономической эффективности от предложенных технических решений дано в разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

В пояснительной записке содержится 83 страницы, 8 рисунков, 12 таблиц.

Выполнено 9 графических работ формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 9 |
| 1 Характеристика производственного объекта..... | 10 |
| 1.1 Расположение | 10 |
| 1.2 Производимая продукция и виды услуг..... | 11 |
| 1.3 Технологическое оборудование..... | 12 |
| 1.4 Виды выполняемых работ | 13 |
| 2 Технологический раздел | 15 |
| 2.1 План размещения основного технологического оборудования | 15 |
| 2.2 Описание технологического процесса | 16 |
| 2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков | 23 |
| 2.4 Анализ травматизма на производственном объекте | 32 |
| 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов | 35 |
| 3.1 Средства снижения опасностей технических систем | 37 |
| 3.2 Обеспечение безопасных условий труда оператора технологических установок | 39 |
| 4 Научно-исследовательский раздел | 45 |
| 4.1 Выбор объекта исследования. Обоснование | 45 |
| 4.2 Предлагаемое техническое изменение..... | 46 |
| 5 Раздел «Охрана труда»..... | 51 |
| 5.1 Система управления охраной труда | 51 |
| 5.2 Внутренний аудит системы управления охраны труда | 52 |
| 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность..... | 55 |
| 6.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнений..... | 56 |
| 6.2 Охрана почвы, подземных и поверхностных вод | 58 |
| 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях..... | 61 |
| 7.1 Предупреждение и ликвидация аварийных ситуаций | 61 |

| | |
|---|----|
| 7.2 Мероприятия по обеспечению противопожарной защиты | 62 |
| 7.3 Безопасная эксплуатация факельной системы | 63 |
| 8 Раздел "Оценки эффективности мероприятий по обеспечению | 66 |
| техносферной безопасности" | 66 |
| 8.1 Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда..... | 68 |
| 8.2 Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда..... | 72 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 78 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 80 |

ВВЕДЕНИЕ

Изучение и решение проблем, связанных с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает трудовая деятельность человека – одна из наиболее важных задач в процессе разработки новых технологий и систем производства. Исследование и выявление возможных причин производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров, и разработка мероприятий и требований, направленных на устранение этих причин позволяют создать безопасные и благоприятные условия труда. Комфортные и безопасные условия труда – один из основных факторов, влияющий на производительность и безопасность труда, здоровье работников.

Поддержание безопасной жизнедеятельности в нефтехимической промышленности представляет собой сложную комплексную задачу. Среди множества определяющих ее составляющих следует выделить: создание надежных технологических установок, их своевременное и высококачественное техническое обслуживание, организацию контроля за опасными технологическими процессами, уровень профессиональной подготовки обслуживающего персонала и др [1].

Производственная безопасность в нефтехимической отрасли решает следующие специфические задачи:

- выявление характера и масштабов воздействия на человека различных опасностей, возникающих при рабочих процессах на опасном технологическом оборудовании;

- анализ принципов обеспечения устойчивого функционирования нефтехимического предприятия в нормальных условиях эксплуатации и в чрезвычайных ситуациях при возникновении природных, производственных, социальных угроз и опасностей.

1 Характеристика производственного объекта

Наименование организации: ООО "Нефтегазодобывающее управление "Чекмагушнефть" (ООО НГДУ "Чекмагушнефть").

НГДУ "Чекмагушнефть" это предприятие с пятью комплексно-автоматизированными нефтепромыслами, мощной развитой высокомеханизированной ремонтной базой, подразделениями вспомогательного и подсобного производства, широкой сетью социальных, культурно - бытовых, сельскохозяйственных, торговых объектов и производств.

НГДУ "Чекмагушнефть" разрабатывает 15 нефтяных месторождений

Для сбора, подготовки и хранения нефти в НГДУ "Чекмагушнефть" функционируют два нефтесборных пункта (НСП) с установками подготовки нефти вблизи населенных пунктов Манчарово и Телепаново.

С 10 июля 1995 года ООО НГДУ "Чекмагушнефть" реорганизовано и является филиалом акционерной нефтяной компании "Башнефть".

1.1 Расположение

ООО НГДУ "Чекмагушнефть" располагается:

Адрес: ул.Ленина, 9, г.Дюртюли, Башкортостан, РФ, 452300.

В бакалаврской работе рассматривается НСП «Манчарово» - один из нефтесборных пунктов ООО НГДУ «Чекмагушнефть», расположенный на территории Манчаровского нефтяного месторождения.

Манчаровское нефтяное месторождение находится в северо-западной части Башкортостана. В 60 км к юго-востоку от Арланского месторождения на территории Илишевского, частично Дюртюлинского и Чекмагушевского районов. Открыто в 1953 г. Введено в разработку в 1957 г.

Район расположен в северо-западной части Башкортостана.

Географические координаты с. В. Яркоево – 55 30 с. ш. и 54 15 в. д.

1.2 Производимая продукция и виды услуг

ООО НГТУ «Чекмагушнефть», занимается разработкой месторождений и добычей сырой нефти и газа, их переработкой и сбытом.

Основными видами деятельности Филиала являются:

- добыча нефти и газа и их подготовка;
- обустройство, капитальный и подземный ремонт скважин;
- ремонт и строительство автодорог;
- оказание платных услуг населению ;
- производство товаров народного потребления ;
- производство сельскохозяйственной продукции ;
- торгово-посредническая деятельность ;
- устройство, эксплуатация и ремонт нефтепромысловых объектов и объектов социального назначения;
- производство и реализация пара и воды;
- транспортные услуги, услуги специальной техники;
- подготовка и повышение квалификации кадров;
- маркетинговая деятельность;
- проведение единой с Компанией экономической, ценовой, технической и экологической политики;
- другие виды хозяйственной деятельности, не запрещенные действующим законодательством.

На НСП «Манчарово» проводится предварительная подготовка и окончательная подготовка продукции скважин, поступающей с Манчарово-Игметовской, Абдуллинской и Иманликулевской площадей, а также нефтей, поступающих с УПС – Исанбаево, УПС – Яркеево, УТНСВ – Крещено-Булякской и УПС – Тамьяново.

1.3 Технологическое оборудование

Рассматриваемый в бакалаврской работе НСП «Манчарово» относится к вспомогательным производствам НГДУ "Чекмагушнефть".

В таблице 1 приведены данные о составе и количестве основного технологического оборудования НСП «Манчарово» ООО НГТУ «Чекмагушнефть».

Таблица 1 – Перечень оборудования

| Наименование оборудования | Условное обозначение | Количество |
|--|----------------------|------------|
| Успокоительный коллектор | УК | 2 |
| Трубный водоотделитель | ТВО | 2 |
| Трубноом разделитель | ТР | 3 |
| Трехфазные сепаратор | С | 2 |
| Отстойник | О | 9 |
| Сепаратор концевой ступени | СК | 4 |
| Буферная емкость | БЕ | 2 |
| Сырьевые насосы | Н | 14 |
| Установка подготовки нефти | - | 1 |
| Теплообменниках Т типа «труба в трубе» | Т | 2 |
| Трубчатая печь ПТБ-10 | П1 | 2 |
| Печь 2-скат | П2 | 1 |
| Блок качества | БКН | 1 |
| Теплообменник | Т/О | 1 |
| Коммерческий узел учета нефти УУН | УУН | 1 |
| Резервуар | Р | 4 |
| Газосепаратор | ГС | 3 |

Продолжение таблицы 1

| | | |
|---|-----|----|
| Факел аварийного сжигания газа высокого давления | - | 1 |
| Факел аварийного сжигания газа низкого давления | - | 1 |
| Емкость сбора сброса с предохранительных клапанов | ЕП | 1 |
| Подземная ёмкость утечки | ЕУ | 1 |
| Дренажная емкость | ЕД | 2 |
| Напорный горизонтальный отстойник | ОВ | 4 |
| Дегазатор пластовой воды ДВ | ДВ | 2 |
| Насос | НВ | 3 |
| Аварийный резервуар-отстойник | РВС | 10 |

1.4 Виды выполняемых работ

На нефтесборном пункте «Манчарово» проводятся работы по:

- приему нефти;
- подготовке обводненной нефти с промысловых и дожимных насосных станций (ДНС);
- аварийному хранению обводненной и подготовленной нефти в резервуарах,
- очистке сточных и пластовых вод.

Во главе Филиала ООО НГДУ "Чекмагушнефть" стоит начальник со своими заместителями, такими как, главный бухгалтер, заместитель начальника по экономическим вопросам, главный инженер, главный геолог, заместитель начальника по строительству и жилищным вопросам и заместитель начальника по материально - техническому снабжению и транспорту. Каждый из них курирует свои отделы и цеха соответственно их специализации . Деятельность

каждого подразделения координируется с деятельностью смежных подразделений и вышестоящими органами управления.

На установке подготовки нефти (нефтесборный пункт) «Манчарово» численность персонала составляет 109 человек, в т.ч. наибольшей рабочей смены 109 человек, наименьшей – 25 человек.

Штатное расписание НСП «Манчарово» приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Штатное расписание

| Должность | Категория | Численность, чел |
|---|------------------|---------------------|
| Начальник цеха | Руководители | 1 |
| Механик цеха | Руководители | 1 |
| Энергетик цеха | Руководители | 1 |
| Начальник смены | Руководители | 4 |
| Механик установки | Основные рабочие | 28 |
| Оператор установки | Основные рабочие | 28 |
| Оператор насосов | Основные рабочие | 8 |
| Оператор-технолог | Основные рабочие | 4 |
| Машинист компрессорных установок | Основные рабочие | 4 |
| Машинист технологических насосов | Основные рабочие | 8 |
| Лаборант химического анализа | Основные рабочие | 4 |
| Слесарь по ремонту | Основные рабочие | 7 |
| Дежурный слесарь | Основные рабочие | 3 |
| Дежурный электромонтер | Основные рабочие | 4 |
| Электромонтер по обслуживанию электрооборудования | Основные рабочие | 4 |
| Всего: | | 109 |

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

В бакалаврской работе рассматривается нефтесборный пункт «Манчарово», на котором осуществляется процесс подготовки нефти к переработке и подготовка пластовых и кислородосодержащих сточных вод.

В состав нефтесборного пункта «Манчарово» ООО НГДУ "Чекмагушнефть" входят следующие объекты:

- площадка ТВО и успокоительного коллектора;
- технологическая площадка (сепараторы 1 ступени, отстойники нефти, газосепараторы);
- площадка теплообменников;
- площадка печей ПТБ-10 (с операторной);
- площадка концевых сепараторов;
- площадка отстойников (отстойники нефти);
- площадка буферных емкостей;
- производственное здание;
- площадка узла учета нефти;
- площадка подземных емкостей;
- площадка емкости утечек и конденсатосборника;
- факел высокого давления;
- площадка конденсатосборников;
- факел низкого давления;
- площадка реагентного хозяйства;
- площадка отстойников пластовой воды;
- отстойник сточных вод;
- емкость производственно-дождевых стоков;
- блочная кустовая насосная станция;

- блок насосный;
- блок маслосистемы;
- блок управления;
- блок КТП;
- блок напорной гребенки;
- административно-бытовой корпус с химлабораторией;
- площадка мусоросборников
- блок вспомогательных помещений;
- склад для хранения химреагентов;
- блок щитовой;
- резервуары аварийные;
- склад для хранения пенообразователя;
- котельная.

В состав сооружений водоснабжения входят:

- резервуары для воды, $V = 800 \text{ м}^3$;
- насосная станция пожаротушения.

План размещения основного технологического оборудования НСП «Манчарово» ООО НГТУ «Чекмагушнефть» представлен в графической части бакалаврской работы.

2.2 Описание технологического процесса

2.2.1 Подготовка нефти

Согласно Технологическому регламенту установки подготовки нефти НСП "Манчарово" [1], водогазонефтяная эмульсия промысла № 1, поступает двумя равномерными потоками в успокоительный коллектор УК. В успокоительном коллекторе происходит ламиниризация потока и расслоение на нефть, газ и воду. После отбора свободно выделившегося газа в начальном

участке УК расслоившаяся нефтяная эмульсия направляется в трубный водоотделитель (ТВО), где происходит разделение на нефть, газ и воду.

Попутный газ, выделившийся в успокоительном коллекторе УК и трубном разделителе ТР, и частично обезвоженная нефть направляется на дополнительную сепарацию и отстой в трехфазные сепараторы С1/1,2.

Продукция нефтепромысла № 5, подается отдельной линией в перемышку между входами сепараторов С1/1,2. Нефтяная эмульсия с остаточной обводненностью до 10% направляется в отстойники О 1/2, О1/1. Продукция скважин нефтепромысла № 3 с обводненностью до 10%, подается отдельным потоком в отстойник О 1/3.

Для улучшения процесса отстоя на вход отстойников О 1/1 ...3 подается горячая нефть с печей с температурой 60-65°C в количестве до 15% от объема нефти. Сброс воды в отстойниках происходит до остаточного содержания 1%.

Далее поток нефти направляется в сепараторы СК 1/1,2, где происходит сепарация при давлении 0,005 МПа и температуре 15°C. После сепараторов концевой ступени отсепарированная нефть поступает в буферную емкость БЕ1, откуда сырьевыми насосами Н1/1 ...3 подается на установку подготовки нефти.

Для улучшения процесса деэмульсации в поток нефти перед сырьевыми насосами Н 1/1...3 подается деэмульгатор. Деэмульгатор подается в концентрированном виде с помощью дозирующих насосов, установленных в блоке БР - 2,5/7. При аварийном режиме открытием электрозадвижки № 15 нефть после сепараторов СК1/1,2 направляется в резервуары Р1/1,2.

При стабильном содержании воды в нефти на приеме сырьевого насоса Н 1/1...3 не более 1% в трубопровод выхода нефти от насосов вводится пресная вода без нагрева в количестве не более 10% в расчете на безводную нефть.

Далее нефтяная эмульсия направляется на окончательную подготовку, предварительно пройдя стадию нагрева. В теплообменниках Т типа «труба в трубе» происходит нагрев жидкости до 30...35°C за счет тепла обессоленной нефти, проходящей в трубном пространстве.

Затем в трубчатых печах П1/1,2 жидкость нагревается до 60...65°C.

Трубчатые печи П1/1,2 (ПТБ-10) оснащены системой безопасности УСА-2ТК и комплексом приборов, поставляемых вместе с системой УСА-2ТК.

Подогретая нефтяная эмульсия направляется в отстойники О 2/1...3, затем в отстойники О 3/1, после которых содержание воды в нефти должно быть не более 0,5%, солей не более 100 мг/л.

Отстойники О 2/3 и О 3/3 подключены в схему обессоливания нефтяной эмульсии с УПС «Телепаново».

Подготовленная нефть из отстойника О 3 проходит через блок качества БКН, теплообменники Т, концевую ступень сепарации СК 2/1,2, в буферную емкость БЕ 2, после которой насосами Н 2/1,2 через коммерческий узел учета нефти УУН откачивается по существующим напорным нефтепроводам на НПС «Чекмагуш».

В случае выхода из отстойника О 3 некондиционной нефти нефтяной поток направляется в резервуары Р 1/1,2 или Р 2/1,2 открытием электроздвижки № 25 на выходе сепараторов СК 2/1,2.

Попутный нефтяной газ, выделившийся из нефти в успокоительном коллекторе, в трубном разделителе, сепараторах С 1/1,2, поступает в газосепаратор ГС 1, где освобождается от капельной жидкости, унесенной с газом и перед подачей на топливо проходит дополнительную осушку в вертикальном газосепараторе ГС 2.

В аварийных ситуациях газ ГС1 направляется на факел аварийного сжигания газа высокого давления.

Газ с концевых ступеней сепарации СК1/1,2 и СК2/1,2 поступает в газосепаратор ГС3, затем на факел аварийного сжигания газа низкого давления.

Сброс с предохранительных клапанов трехфазных сепараторов С1/1,2, отстойников 01, 02, 03 осуществляется в ёмкость сбора сброса с предохранительных клапанов ЕП. Утечки с нефтяных насосов поступают в подземную ёмкость ЕУ.

Опорожнение аппаратов перед ремонтом производится в подземную ёмкость ЕД, для аварийного дренажа со змеевиков печей предусмотрена ёмкость ЕА.

Для дренажа фильтров блока качества трубопроводов узла учета предусмотрены две отдельные ёмкости ЕД-2/1 и ЕД-2/2.

Газ, выделившийся из нефти в подземных ёмкостях ЕД и ЕА поступает на факел аварийного сжигания низкого давления.

Газ из ёмкости сбора сброса с предохранительных клапанов ЕП сжигается на факеле аварийного сжигания газа низкого давления.

Газ из ёмкостей ЕУ, ЕД, ЕД-2/1,2 рассеивается на свече.

Откачка жидкости с подземных ёмкостей производится электропогружными насосами в трубопровод нефти на приём сырьевых насосов, с ЕД1 - на вход сепараторов I ступени С 1/1,2.

На протяжении всего технологического процесса подготовки нефти к переработке осуществляется контроль и управление с АРМ оператора-технолога.

Технологический процесс подготовки нефти с разбивкой по видам работ представлен в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование видов работ | Наименование оборудования | Обрабатываемый материал | Виды работ |
|--|---|-------------------------|--|
| Технологический процесс подготовки нефти | | | |
| Расслоение нефти | Успокоительный коллектор (УК), трубный водоотделитель (ТВО) | Водоганефтяная эмульсия | - Ламиниризация потока в успокоительном коллекторе; - Разделение на нефть, газ и воду трубном водоотделителе. |

Продолжение таблицы 3

| | | | |
|-------------------------|--|----------------------|---|
| Сепарация нефти | Трехфазные сепараторы (С), отстойники (О), сепараторы концевой ступени (СК) | Нефтяная эмульсия | <ul style="list-style-type: none"> - Отбор газа и воды на трехфазных сепараторах; - Отбор газа и воды в отстойниках; - Сепарирование под давлением. |
| Нагрев нефти | Насосы (Н), теплообменники, трубчатые печи (ПТБ-10) | Нефтяная эмульсия | <ul style="list-style-type: none"> - Добавка деэмульгатора; - Добавка пресной воды; - Нагрев в теплообменниках до 30-35°С; - Нагрев в трубчатых печах (ПТБ-10) до 60°С. |
| Отстой подогретой нефти | Отстойники (О), теплообменник, сепараторы концевой ступени (СК), резервуары (Р), газосепараторы (ГС) | Нефтяная эмульсия | <ul style="list-style-type: none"> - Отстой нефти в отстойниках; - Контроль содержания воды и солей; - Отдача тепла в теплообменнике; - Концевое сепарирование. |
| Транспортировка нефти | Буферная емкость (БЕ), насосы (Н), узел учета нефти (УУН) | Подготовленная нефть | <ul style="list-style-type: none"> - Накопление подготовленной нефти в буферной емкости; - Коммерческий учет и транспортировка нефти по трубопроводу. |

2.2.2 Технологический процесс контроля нагрева нефти

В нашей работе рассматриваются работы по контролю и регулированию технологической стадии «Подогрев нефти», как одной из составляющих технологического процесса подготовки нефти в НСП «Манчарово».

Подробное описание технологического процесса по контролю и регулированию нагрева нефти в печи ПТБ-10 представлено в таблице 4 и в графической части бакалаврской работы.

Таблица 4

| Наименование операции | Содержание работы |
|---|---|
| Контроль и регулирование нагрева нефти в печи ПТБ-10 на НСП «Манчарово» (существующий вариант) | |
| 1 Подготовка к пуску | 1.1 Проверка положения вкладышей и крышек взрывных предохранительных клапанов; 1.2 Проверка состояния фланцевых и резьбовых соединений трубопроводов газа, ввода и вывода нефти из теплообменника, системы пожаротушения; 1.3 Проверка возможности свободного открывания задвижек, вентилях, кранов, заслонок; 1.4 Проверка манометров, термометров и др. КИП. |
| 2 Розжиг камер сгорания | 2.1 Запуск циркуляции подогреваемой среды в теплообменнике; 2.2 Регулировка расхода нефти 2.3 Продувка на «свечу» трубопровода подачи газа; 2.4 Открытие воздушных заслонок; 2.5 Открытие вентилях подачи газа; 2.6 Продувка системы; 2.7 Автоматический розжиг печи. |

Продолжение таблицы 4

| | |
|---|---|
| <p>3 Выход на технологический режим</p> | <p>3.1 Прогрев в течении 15 минут; 3.2 Регулировка расхода воздуха; 3.3 Регулировка расхода газа; 3.4 Регулировка давления топливного газа; 3.5 Закрытие запальных горелок.</p> |
| <p>4 Эксплуатация печи</p> | <p>4.1 Контроль и измерение параметров; 4.2 Регулирование параметров согласно технологической карте; 4.3 Контроль аварийной сигнализации; 4.4 Ведение журнала событий и аварийных состояний.</p> |
| <p>5 Остановка печи</p> | <p><u>Нормальная:</u> 5.1 Понижение точки настройки регулятора температуры нагрева нефти; 5.2 Понижение давления топливного газа; 5.3 Плавное прикрытие газовых вентилей; 5.4 Выключение автоматики; 5.5 Закрытие вентилей и задвижек на трубопроводе подачи газа; 5.6 Открытие вентиля сброса газа на «свечу»; 5.7 Закрытие задвижек на входе и выходе нефти. <u>Аварийная:</u> 5.1 Активация функции аварийной остановки печи; 5.2 Контроль отсутствия пламени в камерах сгорания печи по сигнальным лампам; 5.3 Перекрытие вентилей от коллектора и задвижки от трубопровода подачи газа; 5.4 Открытие вентиля сброса газа на «свечу»; 5.5 Остановка вентилятора кнопкой «стоп» на щите управления;</p> |

Продолжение таблицы 4

| | |
|------------------|--|
| 5 Остановка печи | 5.6 Постепенное перекрытие задвижки на трубопроводе подачи нефти; 5.7 Полное закрытие задвижек на входе и выходе нефти. |
|------------------|--|

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

Нефтеперерабатывающие производства являются пожаровзрывоопасными производствами..

Сырьем для нефтеперерабатывающих производств служит нефть – горючая маслянистая жидкость, обладающая токсическими свойствами и способная оказывать вредное действие при попадании на кожу человека и при вдыхании нефтяных паров. Вдыхание их в большом количестве вызывает острое отравление, сопровождающееся потерей сознания и смертью пострадавшего.

В технологическом процессе участвует разнообразное оборудование, многое оборудование находится в высоконагретом состоянии, имеет вращающиеся и движущиеся части. Подразделения и отделы оснащены компьютерами и щитами управления, что также является источником вредного воздействия на здоровье человека.

При работе на действующих площадках и установках нефтесборного пункта ООО НГДУ "Чекмагушнефть" вероятны следующие опасности [2]:

- возникновение пожара и взрыва при разгерметизации оборудования, трубопроводов и при нарушении технологического процесса;
- отравление парами нефтепродуктов, сероводородом и другими вредными веществами;
- термические ожоги при работе с нагретыми частями оборудования, трубопроводами, водой, водяным паром;

- травмирование вращающимися и движущимися частями насосов, компрессоров и других механизмов;
- травмирование при падении при обслуживании оборудования, находящегося на высоте;
- выделение паров углеводородов из резервуаров и создание местной взрывоопасности;
- возникновение пожара и взрывоопасной ситуации в результате разлива нефтепродуктов в случае разгерметизации оборудования;
- поражение электрическим током при выходе из строя заземления токоведущих частей электрооборудования или пробоя электроизоляции.

Кроме того, на человека, занятого в процессе первичной переработки нефти, действует группа психофизиологических опасных и вредных производственных факторов:

- физические (статические и динамические) перегрузки, которые влияют в первую очередь на ремонтный персонал, в процессе ремонта оборудования и аппаратов;
- нервно-психические перегрузки. Это умственное перенапряжение, эмоциональные перегрузки. Действию таких факторов более подвержены управляющий персонал, мастера смен и операторы.

Также сказывается и перенапряжение анализаторов: слухового – в помещении насосной, зрительного – в операторной.

В бакалаврской работе рассматривается площадка печей ПТБ-10 (с операторной), на которой работы по эксплуатации и контролю за работой оборудования выполняет оператор. Опасные и вредные производственные факторы [5], в зависимости от создающего их оборудования, возникающие при выполнении технологического процесса - "Контроль и регулирование нагрева нефти в печи ПТБ-10" приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

| Технологический процесс - Контроль и регулирование нагрева нефти в печи ПТБ-10 | | | |
|--|---|------------------------|---|
| Наименование операции | Наименование оборудования | Материал | Наименование ОВПФ (группа) по ГОСТ 12.0.003-74* (СТ СЭВ 790-77) |
| 1 Подготовка к пуску | Печь ПТБ - 10 (предохранительные клапаны, вкладыши), трубопроводы, КИП, запорно-регулирующая арматура | Нефтяная эмульсия, газ | <p><u>Физические факторы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования, разрушающиеся конструкции; • повышенная загазованность воздуха рабочей зоны; • повышенная температура поверхностей оборудования, материалов; • повышенная температура воздуха рабочей зоны; • повышенный уровень шума на рабочем месте; • повышенный уровень вибрации; • повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; • повышенный уровень электромагнитных излучений; |
| 2 Розжиг камер сгорания | Печь ПТБ - 10 (змеевик, заслонки, вентили, манометры), трубопроводы, КИП | | |
| 3 Выход на технологический режим | Печь ПТБ - 10 (регуляторы, вентили, манометры, запальные горелки), КИП | | |

Продолжение таблицы 5

| | | | |
|------------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| <p>4 Эксплуатация печи</p> | <p>Печь ПТБ - 10 (регуляторы, вентили, манометры), КИП, аварийная сигнализация</p> | <p>Нефтяная эмульсия, газ</p> | <ul style="list-style-type: none"> • недостаточная освещенность рабочей зоны; • прямая и отраженная блескость; • повышенная пульсация светового потока; <p><u>Химические факторы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • токсические; <p><u>Психофизиологические факторы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • физические перегрузки (статические, динамические); • нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов; эмоциональные перегрузки). |
| <p>5 Остановка печи</p> | <p>Печь ПТБ - 10 (регуляторы, вентили, заслонки, задвижки, манометры), трубопроводы (задвижки), коллектор, КИП, щит управления, аварийная сигнализация</p> | | |

2.4. Анализ средств защиты работающих

ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» [7] определяет основные требования к средствам защиты работающих.

Средства защиты работающих в зависимости от характера их применения подразделяют на две категории::

- средства коллективной защиты;
- средства индивидуальной защиты.

2.4.1 Средства коллективной защиты

На рассматриваемом участке - площадке печей ПТБ-10 (с операторной) НСП «Манчарово» ООО НГДУ "Чекмагушнефть", на которой осуществляются работы по управлению технологической стадией нагрева нефти для предотвращения воздействия опасных и вредных факторов на работников применяются следующие средства коллективной защиты (согласно ГОСТ 12.4.011-89):

- средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест (от повышенной влажности воздуха, повышенной концентрации вредных аэрозолей в воздухе);
- средства нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест (пониженной видимости, дискомфортной или слепящей блёскости, повышенной пульсации светового потока);
- средства защиты от повышенного уровня шума;
- средства защиты от повышенного уровня вибрации (общей и локальной);
- средства защиты от поражения электрическим током;
- средства защиты от повышенных температур воздуха;

- средства защиты от воздействия механических факторов (движущихся машин и механизмов; подвижных частей производственного оборудования);

- средства защиты от воздействия химических факторов.

Средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест включают: устройства вентиляции и очистки воздуха; локализации вредных факторов; отопления; автоматического контроля и сигнализации.

Средства нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест включают: источники света; осветительные приборы; световые проемы.

Средства защиты от повышенного уровня шума включают устройства: оградительные; звукопоглощающие; глушители шума; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления.

Средства защиты от повышенного уровня вибрации включают устройства: оградительные; виброизолирующие, вибропоглощающие; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления.

Средства защиты от поражения электрическим током включают: оградительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного заземления и зануления; устройства автоматического отключения; устройства дистанционного управления; предохранительные устройства; молниеотводы и разрядники; знаки безопасности.

Средства защиты от повышенных температур воздуха включают устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; термоизолирующие.

Средства защиты от воздействия механических факторов включают устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; предохранительные; дистанционного управления; тормозные; знаки безопасности.

Средства защиты от воздействия химических факторов включают устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; герметизирующие; для вентиляции и очистки воздуха; для удаления токсичных веществ; дистанционного управления; знаки безопасности.

2.4.3 Средства индивидуальной защиты

Согласно "Правил безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств. ПБЭ НП-2001" [8]:

- Обслуживающий персонал 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);
- Для защиты глаз от излучения, пыли, отлетающих частиц твердых материалов и едких веществ работники должны применять защитные очки, соответствующие требованиям ГОСТ Р 12.4.013.
- Защитные средства и приспособления перед выдачей работникам подвергают осмотру и, при необходимости, испытанию в соответствии с установленными требованиями.

В таблице 6 приведен перечень средств индивидуальной защиты оператора, который выполняет работы на участке -- площадке печей ПТБ-10 (с операторной) в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 09.12.2009 N 970н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением" [9].

Таблица 6 – Средства индивидуальной защиты

| Наименование профессии | Наименование нормативного документа | Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику | Норма выдачи | Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется) |
|-------------------------------------|---|--|--------------|--|
| Оператор технологической установки | Приказ Минздравсоцразвития РФ от 09.12.2009 №970н (п.586) | Костюм из хлопчатобумажной ткани с огнезащитной пропиткой или | 2 на 2 года | Выполняется |
| | | Костюм из смешанных тканей с огнезащитной пропиткой, или | 2 на 2 года | |
| | | Костюм из огнестойких тканей на основе смеси мета- и параамидных волокон | 2 на 2 года | |
| | | Плащ для защиты от воды | дежурный | |
| | | Футболка | 4 на 2 года | |
| Головной убор | 1 | Выполняется | | |
| Ботинки кожаные с жестким подноском | 1 пара | Выполняется | | |

Продолжение таблицы 6

| | | | | |
|--|--|--|-------------|-------------|
| Оператор технологической установки | Приказ Минздравсоцразвития РФ от 09.12.2009 №970н (п.586) | или | | |
| | | Сапоги кожаные с жестким подноском | 1 пара | |
| | | Сапоги резиновые с жестким подноском | 1 пара | Выполняется |
| | | Нарукавники из полимерных материалов | 4 пары | Выполняется |
| | | Перчатки с полимерным покрытием | 6 пар | Выполняется |
| | | Перчатки резиновые или из полимерных материалов | 6 пар | Выполняется |
| | | Каска защитная | 1 на 2 года | Выполняется |
| | | Подшлемник под каску | 1 | Выполняется |
| | | Наушники противозумные (с креплением на каску) | до износа | Выполняется |
| | | Очки защитные | до износа | Выполняется |
| Пояс предохранительный | до износа | Выполняется | | |
| Респиратор | до износа | Выполняется | | |
| Маска или полумаска со сменными фильтрами | до износа | | | |

2.4 Анализ травматизма на производственном объекте

Для разработки профилактических мероприятий и выявлению причин несчастных случаев проведем анализ травматизма на ООО НГТУ «Чекмагушнефть». Чтобы правильно оценить уровень травматизма на предприятии, определим показатели частоты и тяжести травматизма.

Статистика несчастных случаев за последние 5 лет на НГТУ «Чекмагушнефть» приведена в таблице 7.

Таблица 7

| Год | Средняя численность работающих (ССЧ) | Количество несчастных случаев, (К _{НС}) | | | Количество дней б/л (К _{ДН Бл}) | К _т | К _ч |
|------|--------------------------------------|---|--------|--------|---|----------------|----------------|
| | | Всего | Смерт. | Тяжел. | | | |
| 2011 | 540 | 4 | - | 1 | 213 | 53,3 | 7,4 |
| 2012 | 510 | 4 | - | 1 | 167 | 41,8 | 7,8 |
| 2013 | 470 | 3 | - | 1 | 103 | 34,3 | 6,4 |
| 2014 | 380 | 2 | 1 | - | 31 | 15,5 | 5,3 |
| 2015 | 360 | 2 | - | 1 | 65 | 32,5 | 5,6 |

Диаграммы динамики травматизма за 2011-2015г.г. в НГТУ «Чекмагушнефть» по показателям К_т и К_ч представлены на рисунках 1 и 2. Данные по общему количеству несчастных случаев на рассматриваемом предприятии приведены на рисунке 3.

Анализируя уровень травматизма по возрастному составу (рис. 4), было выявлено, что максимум несчастных случаев приходится на возраст от 25 до 29 лет. Это объясняется неимением уверенных производственных навыков и халатным отношением к производственной и трудовой дисциплине.

Кoeffициент тяжести травматизма, K_T

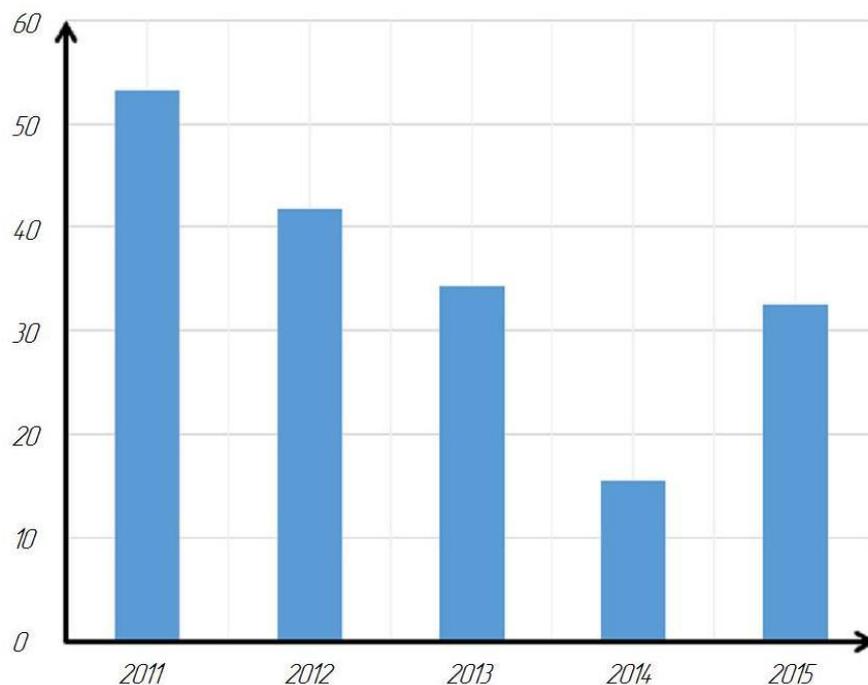


Рисунок 1 - Динамики травматизма по показателю K_T

Кoeffициент частоты травматизма, $K_{\text{ч}}$

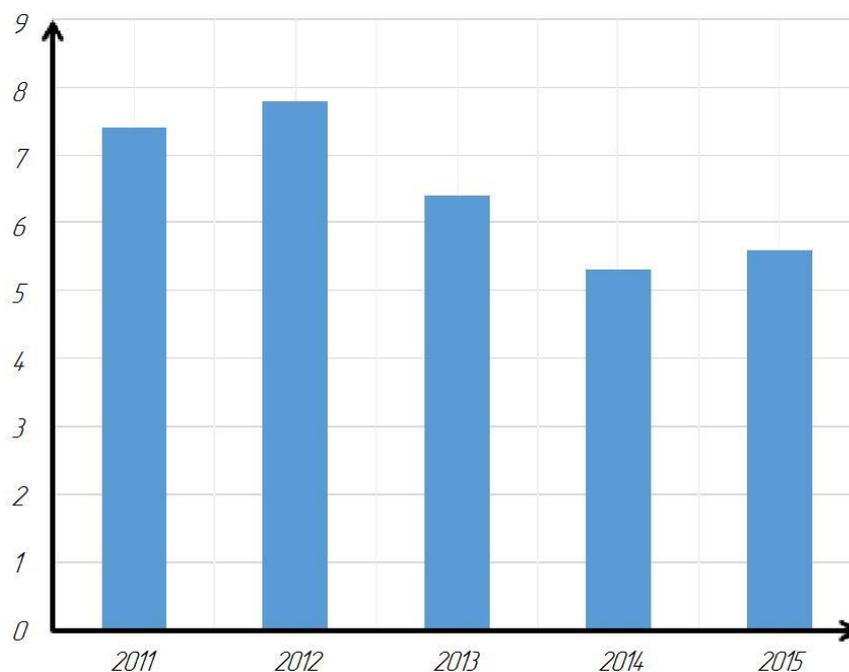


Рисунок 2- Динамика травматизма по показателю $K_{\text{ч}}$

Количество несчастных случаев с 2011 по 2015 гг.

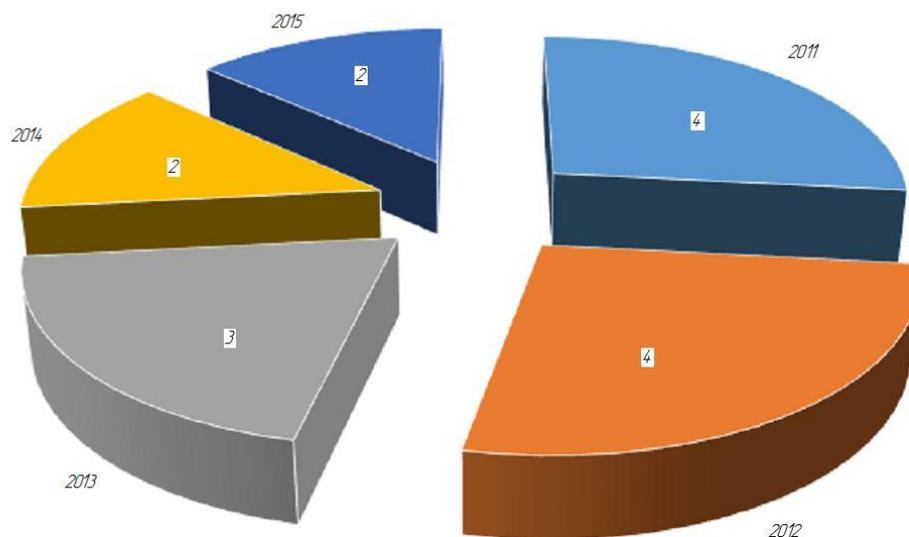


Рисунок 3 - Общее количество несчастных случаев

Уровень травматизма по возрастному составу

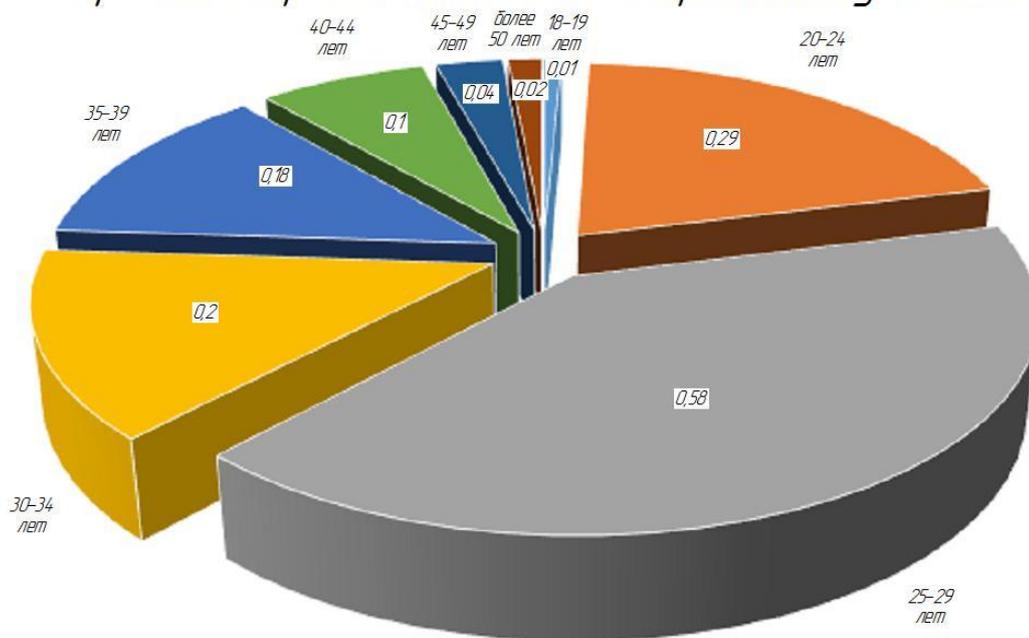


Рисунок 4 - Уровень травматизма по возрастному составу

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

Мероприятия по охране труда – это совокупность действий, нацеленных на улучшение условий и охраны труда, снижение уровней профессиональных рисков, предупреждение несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

В обязанности работодателя, согласно ст. 212 Трудового кодекса РФ, входит выполнение мероприятий, обязательных, для обеспечения безопасных условий и охраны труда работников и планирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

При составлении планов мероприятий по улучшению условий и охраны труда руководствуются Приказом Минздравсоцразвития РФ от 01 марта 2012г. №181н (ред. от 16.06.2014), утвердившим Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению профессиональных рисков.

В ООО НГДУ "Чекмагушнефть" в перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков входят следующие мероприятия:

1. Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков;
2. Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда;
3. Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами и устройствами;
4. Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки и т.п.;

5. Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов;

6. Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов;

7. Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности;

8. Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током;

9. Своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источниками опасных и вредных производственных факторов;

10. Очистка воздухопроводов и вентиляционных установок, осветительной арматуры, окон, фрамуг, световых фонарей.;

11. Обеспечение в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами;

12. Приобретение наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ;

13. Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников;

14. Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов;

15. Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров-обследований;

16. Оборудование по установленным нормам помещения для оказания медицинской помощи, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи.

17. Организация и проведение производственного контроля в порядке, установленном действующим законодательством.

18. Организация и проведение внутреннего аудита системы управления охраны труда.

3.1 Средства снижения опасностей технических систем

Безопасность работы технических систем на участке - площадке печей ПТБ-10 (с операторной) НСП «Манчарово» ООО НГДУ "Чекмагушнефть" обеспечиваться согласно "Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств. ПБЭ НП-2001"[8].

Трубчатые печи ПТБ - 10 оборудованы дежурными (пилотными) горелками, оснащенными запальными устройствами, индивидуальной системой топливоснабжения. Рабочие и дежурные горелки оборудованы сигнализаторами погасания пламени, надежно регистрирующими наличие пламени форсунки.

На трубопроводах газообразного топлива к основным горелкам установлены предохранительно-запорные клапана (ПЗК), дополнительно к общему отсекающему устройству на печи, срабатывающие при снижении давления газа ниже допустимого.

На линиях подачи жидкого топлива и топливного газа к основным и дежурным горелкам установлены автоматические запорные органы, срабатывающие в системе блокировок.

Для печей на трубопроводах газообразного топлива установлены автономные регулирующие органы для обеспечения безопасности в режиме пуска.

Перед пуском печи оператор убеждается в отсутствии каких-либо предметов в камере сгорания, дымоходах-боровах, все люки и лазы должны быть закрыты.

В период розжига печи включают все приборы контроля, предусмотренные технологическим регламентом, и вся сигнализация.

Перед розжигом печи, работающей на газе, проверяют плотность закрытия рабочих и контрольных вентилях на всех горелках, сбрасывают конденсат из топливной линии. Система подачи газа исключает попадание конденсата в горелки.

Печи оборудованы средствами автоматической подачи водяного пара в топочное пространство и в змеевики при прогаре труб, а также средствами автоматического отключения подачи сырья и топлива при авариях в системах змеевиков.

В период пуска включаются следующие блокировки: закрытие автоматических запорных органов дежурных горелок при понижении давления в линии топливного газа; закрытие газовых автоматических запорных органов основных горелок при повышении или понижении давления в линиях топливного газа к основным горелкам, а также при прекращении подачи в змеевик циркулирующего газа или сырья; закрытие на жидком топливе автоматических запорных органов при прекращении подачи в змеевик циркулирующего газа или сырья.

Система блокировок и сигнализации обеспечивает отключение подачи топлива к дежурным и основным горелкам при:

- отклонениях параметров подачи топлива от регламентированных;
- падении объема циркуляции сырья через змеевик печи ниже допустимого;
- превышении предельно допустимой температуры сырья на выходе из печи;
- срабатывании прибора погасания пламени.

Все приборы, контролирующие работу печи являются регистрирующими.

Система противоаварийной автоматической защиты снабжена противоаварийной сигнализацией параметров и сигнализацией срабатывания исполнительных органов.

При эксплуатации трубчатой нагревательной печи следят за показаниями контрольно-измерительных приборов, ведут визуальный контроль за состоянием труб змеевика, трубных подвесок и кладки печи.

Электроснабжение систем противоаварийной защиты и исполнительных механизмов печи ПТБ 10 относится к особой группе I категории надежности.

Подготовка к ремонту и проведение ремонтных работ в печи являются газоопасными работами и выполняются в соответствии с требованиями Типовой инструкции по организации безопасного проведения газоопасных работ.

Лазы в печь и подходы к ней не загромождены.

Наблюдающий за работой людей в печи:

- следит, чтобы все лазы для входа и выхода из печи были открыты;
- постоянно поддерживает связь с работающими и, в случае необходимости, оказывает немедленную помощь (при невозможности - обращается за помощью к ближайшим рабочим и сообщает ответственному за ведение работ).

3.2 Обеспечение безопасных условий труда оператора технологических установок

Технологический процесс подготовки нефти на сборном пункте поддерживается и контролируется местными средствами автоматического контроля и управления с сосредоточением всех выходных величин в операторной сборного пункта.

Технологическая стадия нагрева нефти поддерживается и контролируется оператором. Операторная располагается на площадке печей ПТБ-10 НСП

«Манчарово». Планировка рабочего места оператора-технолога представлена на рисунке 5.

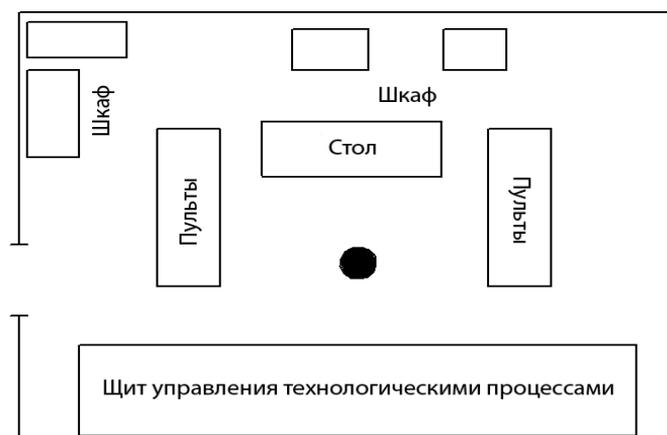


Рисунок 5

Оператор-технолог осуществляет следующие виды работ [10]:

1. Соблюдает правила безопасности труда, пожарной безопасности, ОТ и ООС;
2. Точно и своевременно выполняет распоряжения начальника смены;
3. Заполняет сменный рапорт в точном соответствии с показаниями КИП, фиксирует обнаруженные дефекты в работе оборудования;
4. Принимает необходимые меры по предотвращению нарушений нормального технологического режима и возможных аварий, своевременно сообщая обо всех неполадках начальнику смены;
5. Готовит оборудование к пуску и остановке. Пуск и остановку оборудования производит по указанию оператора-технолога НСП "Манчарово";
6. Готовит оборудование к сдаче в ремонт и участвует в приеме его из ремонта;
7. Следит за состоянием и обеспечивает сохранность всего резервного оборудования, находящегося на территории площадки и относящегося к данному рабочему месту, принимает все необходимые меры, чтобы резервное оборудование всегда было готово к работе;
8. В случае угрозы аварии принимает все необходимые меры вплоть до остановки оборудования с уведомлением оператора-технолога НСП "Манчарово";

9. Содержит в чистоте обслуживаемые КИПиА, своевременно протирает приборы от пыли и грязи.

10. Следит за герметичностью импульсных и воздушных трасс и приборов КИПиА.

11. Содержит в чистоте и порядке свое рабочее место.

Оператор осуществляет свою работу с помощью пультов и щита управления технологическим процессом нагрева нефти. Поэтому требования безопасности оператора регламентируются Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 3 июня 2003 г. N 118 "О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03" [11].

Основные требования к помещению операторной регламентируются "Правилами безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств. ПБЭ НП-2001" [8].

Помещение операторной отвечает следующим требованиям:

- расстояния между стеной и элементами оборудования системы управления составляют от 1,3 м до 1,5 м;
- расстояние между рабочим местом оператора и щитом составляет 2,5 м;
- выход из операторной один, так как площадь помещения до 60 кв. м;
- полы в операторной подняты на 0,5 м, а дно кабельных каналов и прямков - на 0,15 м выше покрытия пола смежных взрывоопасных зон.

Помещение управления имеет постоянно действующую приточную вентиляцию с кратностью обмена не менее 5, обеспечивающую гарантированный подпор воздуха.

Мероприятия, проводимые на площадке печей ПТБ-10 (с операторной) на нефтесборном пункте ООО "Нефтегазодобывающее управление "Чекмагушнефть" по снижению уровня профессионального риска оператора приведены в таблице 8 и в графической части бакалаврской работы.

Таблица 8 – Мероприятия по улучшению условий труда

| Технологический процесс - Контроль и регулирование нагрева нефти в печи ПТБ-10 | | | | |
|--|---|------------------------|--|---|
| Наименование операции | Наименование оборудования | Материал | Наименование ОВПФ (группа) по ГОСТ 12.0.003-74* (СТ СЭВ 790-77) | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда |
| 1 Подготовка к пуску | Печь ПТБ - 10 (предохранительные клапаны, вкладыши), трубопроводы, КИП, запорно-регулирующая арматура | Нефтяная эмульсия, газ | <u>Физические факторы</u> | |
| | | | Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования, разрушающиеся конструкции | 1. Защитное ограждение 2. Блокировочные устройства и сигнализация 3. Автоматизация процесса |
| | | | Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны | 1. Вентиляция 2. СИЗ (респиратор, маска) |
| | | | Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов | 1. Герметизация оборудования 2. Защитное ограждение 3. Вентиляция |
| 2 Розжиг камер сгорания | Печь ПТБ - 10 (змеевик, заслонки, вентили, манометры), | | Повышенный уровень шума на рабочем месте | 1. Изоляция источников шума 2. СИЗ (наушники) |
| | | | Повышенный уровень вибрации | 1. Виброизоляция оборудования |

Продолжение таблицы 8

| | | | | |
|----------------------------------|--|------------------------|--|---|
| 2 Розжиг камер сгорания | манометры), трубопроводы, КИП | Нефтяная эмульсия, газ | Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека | <ol style="list-style-type: none"> 1. Защитное заземление 2. Устройства защитного отключения 3. Двойная изоляция |
| 3 Выход на технологический режим | Печь ПТБ - 10 (регуляторы, вентили, манометры, запальные горелки), КИП | | Повышенный уровень электромагнитных излучений | <ol style="list-style-type: none"> 1. Экранирование 2. Оградительные устройства 3. Режим труда и отдыха процесса |
| 4 Эксплуатация печи | Печь ПТБ - 10 (регуляторы, вентили, манометры), | | Недостаточная освещенность рабочей зоны | <ol style="list-style-type: none"> 1. Замена источников света |
| | | | Прямая и отраженная блескость, повышенная пульсация светового потока | <ol style="list-style-type: none"> 1. Регулирование параметров оборудования 2. СИЗ (защитные очки) |
| <u>Химические факторы:</u> | | | | |

| | | | | |
|--|-----------------------------|--|-------------|--|
| | КИП, аварийная сигнализация | | Токсические | 1. Герметизация оборудования 2. Вентиляция 3.СИЗ (респиратор, маска) |
|--|-----------------------------|--|-------------|--|

Продолжение таблицы 8

| | | | | |
|------------------|---|------------------------|--|---|
| 5 Остановка печи | Печь ПТБ - 10 (регуляторы, вентили, манометры), КИП, аварийная сигнализация | Нефтяная эмульсия, газ | <u>Психофизиологические факторы:</u> | |
| | | | Физические перегрузки (статические, динамические) | 1. Режим труда и отдыха; 2. Механизация и автоматизация процесса |
| | | | Нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов; эмоциональные перегрузки) | |

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования. Обоснование

Технологический стадия нагрева нефти, как составляющая технологического процесса подготовки нефти, поддерживается и контролируется местными средствами автоматического контроля и управления с сосредоточением всех выходных величин в операторной площадке печей ПТБ-10. Контроль и управление отдельными технологическими операциями осуществляется из аппаратурных блоков соответствующего технологического оборудования.

Аппаратурный блок является рабочим местом оператора, который непосредственно и осуществляет визуальный контроль над ходом протекания технологической операции. Оператор поддерживает входные и выходные параметры оборудования (установки) на уровне, заданном соответствующей технологической картой, следит за состоянием технологического оборудования. В случае возникновения аварийной ситуации принимает меры по аварийной остановке процесса и ликвидации последствий аварии.

Оператор при работе печи постоянно должен следить за состоянием оборудования, герметичностью газопроводов, их арматуры и приборов, не допуская утечек газа через сальники и фланцевые соединения, поддерживать в порядке противопожарные средства и инвентарь, регулярно вести журнал учета работы печей и сменный журнал событий и аварийных состояний.

При выполнении своих обязанностей оператор, согласно результатам фактического состояния условий труда своего рабочего места испытывает значительные психофизиологические перегрузки: испытывает сенсорные нагрузки, эмоциональные перегрузки.

Для улучшения условий труда оператора печи ПТБ-10 на операции «Нагрев нефти» при проведении работ по контролю и регулированию

технологической операцией нагрева нефти в НСП «Манчарово», нами было принято решение об автоматизации рабочего места оператора.

4.2 Предлагаемое техническое изменение

Выбор технического решения осуществлялся на основании анализа технической литературы и научных статей [12], опубликованных в научных журналах.

Как объект управления трубчатую блочную печь можно представить в виде, показанном на рисунке 6 (согласно [12]).

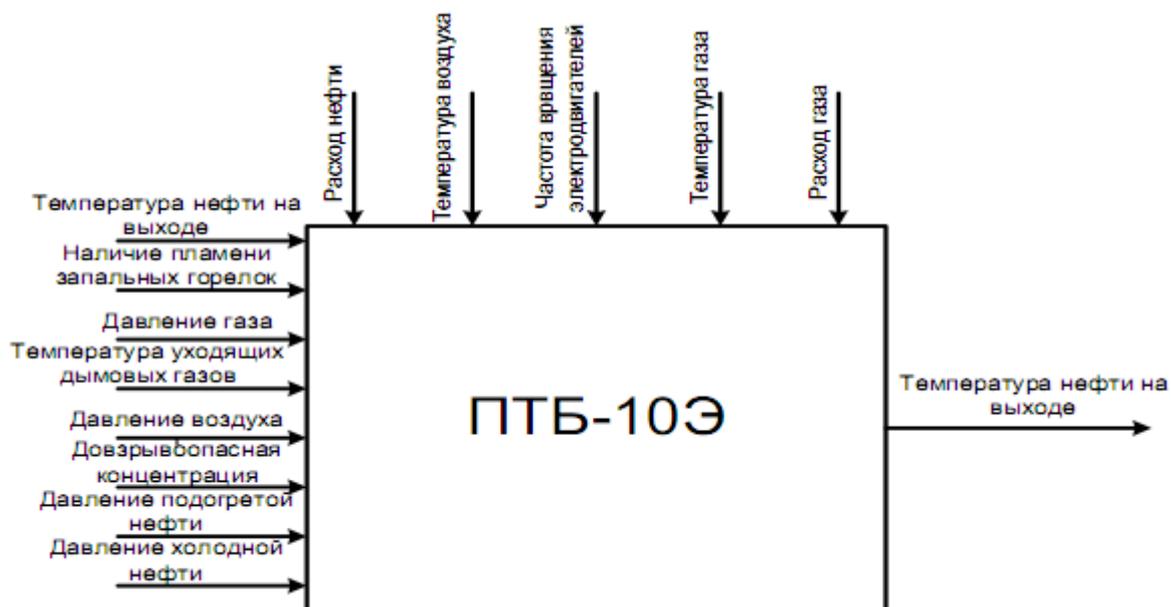


Рисунок 6

Анализ процессов, протекающих в печи ПТБ- 10. позволяет выделить основные входные, выходные параметры, а также возмущающие воздействия.

Входными параметрами являются:

- довзрывоопасная концентрация (контролируемый параметр);
- температура уходящих дымовых газов (контролируемый параметр);

- наличие пламени запальных горелок (контролируемый параметр);
- температура нефти на входе (контролируемый параметр);
- давление воздуха (регулирующий параметр);
- давление газа (регулирующий параметр);
- давление холодной нефти (контролируемый параметр);
- давление подогретой нефти (контролируемый параметр).

Возмущающие воздействия:

- температура воздуха (контролируемый параметр);
- температура газа (контролируемый параметр);
- частота вращения электродвигателей (контролируемый параметр);
- расход нефти (контролируемый параметр);
- расход газа (контролируемый параметр);
- качество нефти (неконтролируемый параметр).

Выходные параметры:

- температура нефти на выходе.

Для поддержания входных и выходных параметров на заданном уровне необходимо автоматизировать трубчатую блочную печь.

Система управления ПТБ-10 представляет собой комплекс программных и технических средств, выполняющих задачу автоматизированного контроля и управления технологическими процессами подогрева нефти.

Система управления состоит из трех уровней:

- полевой уровень — датчики и исполнительные механизмы, устанавливаемые непосредственно на печи.

- средний уровень — шкафы управления с программируемым логическим контроллером и панелью оператора, а также частотный привод для управления вентиляторами;

- верхний уровень — технологический компьютер с установленным АРМ оператора для дистанционного контроля и управления объектом.

Структурная схема АСУ ТП подогрева нефти в печи ПТБ-10 приведена в графической части бакалаврской работы.

Для управления и визуализации, диагностики и слежения за процессом на централизованном пункте управления, обеспечивающем быстрый доступ ко всем данным и позволяющем производить глобальные настройки, используется система GENESIS-32.

GENESIS-32 - это программный комплекс, предназначенный для разработки, настройки и запуска в реальном времени систем управления технологическими процессами. Программный комплекс включает в себя режим разработки АСУ и режим исполнения (run-time).

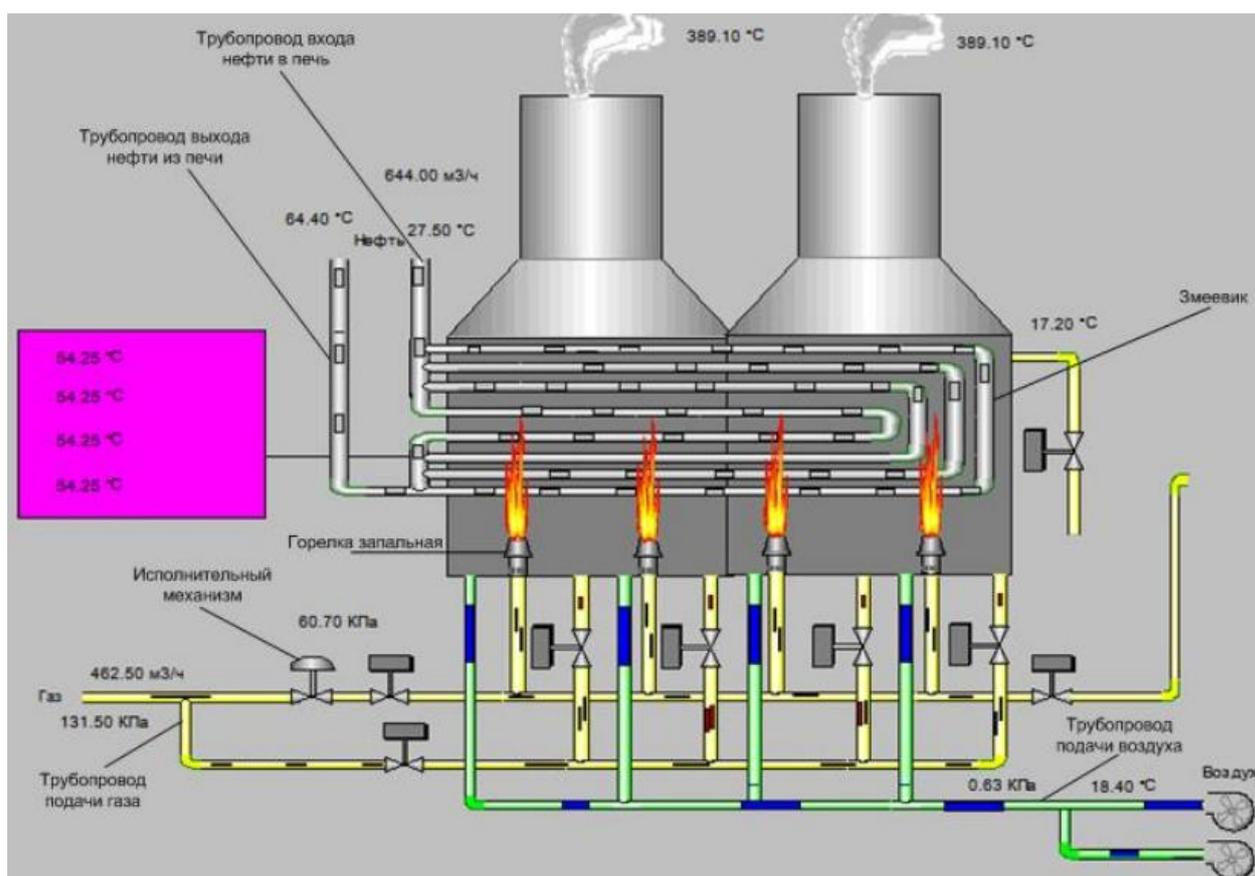


Рисунок 7 - Мнемосхема подогрева нефти в печи ПТБ-10

Вся идеология построения GENESIS-32 основана на стандарте OPC – OLE for Process Control (механизм связывания и внедрения объектов для сбора данных и управления в системах промышленной автоматизации), который является наиболее общим способом организации взаимодействия между различными источниками и приемниками данных, такими как устройства, базы

данных и системы визуализации информации о контролируемом объекте автоматизации.

На рисунке 7 представлена мнемосхема процесса подогрева нефти, на которой отображено технологическое оборудование и измерительные приборы для контроля температуры нефти на входе и выходе из печи, температуры воздуха, температуры уходящих дымовых газов, регулирования давления воздуха и топливного газа.

Предложенная автоматизированная система управления технологическим процессом подогрева нефти в печи ПТБ-10 приведет к оптимизации режимов работы оборудования, повышению уровня эксплуатации, повышению экономичности работы оборудования, повышению надежности и долговечности работы основного оборудования, уменьшению психофизической нагрузки и вероятности ошибочных действий оперативного персонала.

После проведения автоматизации рабочего места оператора процесс контроля и регулирования на операции «Подогрев нефти» в технологическом процессе подготовки нефти на НСП «Манчарово» изменится, операции, связанные с повышенными психофизиологическими перегрузками оператора будут исключены. Технологический процесс контроля и регулирования нагрева нефти после проведенной автоматизации представлен в таблице 9.

Таблица 9

| Наименование операции | Содержание работы |
|---|--|
| Контроль и регулирование нагрева нефти в печи ПТБ-10 на НСП «Манчарово» (проектный вариант) | |
| 1 Подготовка к пуску | 1.1 Проверка положения вкладышей и крышек взрывных предохранительных клапанов. 1.2 Проверка состояния фланцевых и резьбовых соединений трубопроводов газа, ввода и вывода нефти из теплообменника, системы пожаротушения. |

Продолжение таблицы 9

| | |
|--|---|
| | <p>1.3 Проверка возможности свободного открывания задвижек, вентилях, кранов, заслонок и состояние их сальниковых устройств.</p> <p>1.4 Проверка манометров, термометров и др. КИП.</p> |
| 2, 3 Автоматический запуск печи с выходом на технологический режим | <p>2.1 Активация функции запуска печи с пульта управления.</p> <p>2.2 Контроль запуска и разогрева по монитору.</p> |
| 4 Эксплуатация печи в автоматическом режиме | <p>4.1 Контроль и параметров.</p> <p>4.2 Контроль аварийной сигнализации.</p> <p>4.3 Контроль журнала событий и аварийных состояний.</p> |
| 5 Остановка печи | <p>Нормальная:</p> <p>5.1 Активация функции автоматической остановки печи.</p> <p>5.2 Контроль останова печи по информации с монитора.</p> <p>Аварийная:</p> <p>5.1 Активация функции аварийной остановки печи нажатием кнопки.</p> <p>5.2 Контроль отсутствия пламени в камерах сгорания печи по сигнальным лампам.</p> <p>5.3 Перекрытие вентилях от коллектора и задвижки от трубопровода подачи газа.</p> <p>5.4 Открытие вентиля сброса газа на «свечу».</p> <p>5.5 Остановка вентилятора кнопкой «стоп» на щите управления.</p> <p>5.6 Постепенное перекрытие задвижки на трубопроводе подачи нефти.</p> <p>5.7 Полное закрытие задвижек на входе и выходе нефти.</p> |

5 Раздел «Охрана труда»

5.1 Система управления охраной труда

Система управления охраной труда (СУОТ) на предприятии НГТУ «Чекмагушнефть» обеспечивает единый для всех подразделений НГТУ «Чекмагушнефть» системный подход к решению вопросов обеспечения здоровых и безопасных условий труда.

Стандарт предприятия СТП 37.101.9603 – 2007 ССБТ устанавливает порядок организации работы по охране труда и обеспечивает единый для всех подразделений НГТУ «Чекмагушнефть» системный подход к решению вопросов охраны труда. Стандарт распространяется на деятельность всех подразделений (производств, управлений, комплексов, центров), входящих в состав НГТУ «Чекмагушнефть».

Общее руководство работой по охране труда и ответственность за соблюдение законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда возлагается на первых руководителей НГТУ «Чекмагушнефть», начальников производств, начальников управлений, комплексов, пунктов входящих в НГТУ «Чекмагушнефть».

Основными критериями эффективности СУОТ являются:

- Улучшение состояния условий труда работающих.
- Сокращение численности работающих, занятых на работах с физически тяжелым, монотонным трудом, с высокими психофизическими нагрузками и в производствах с вредными условиями труда.
- Снижение производственного травматизма и профзаболеваний.
- Повышение безопасности движения и снижение числа дорожно-транспортных происшествий.
- Снижение общей заболеваемости.
- Повышение уровня работы по охране труда.

Вышеперечисленные положения стандарта предприятия устанавливают четкие рамки направленности работы предприятия в сфере охраны труда, а именно с системой управления охраной труда.

Важной составляющей управления охраной труда является контроль за охраной труда. Согласно приказу № 15 от 6 февраля 2014 года было утверждено положение об организации и проведении внутреннего аудита системы управления охраной труда.

5.2 Внутренний аудит системы управления охраной труда

На сегодняшний день порядок разработки и организации аудитов, в том числе и внутренних, предусмотрен стандартами ГОСТ Р ИСО 19011-2003, ГОСТ Р 12.0.008-2009 [14].

Аудит (проверка) - систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельств аудита и объективного их оценивания с целью установления степени выполнения критериев аудита.

Внутренние аудиты, называемые "аудитами первой стороны", проводит для внутренних целей сама организация.

Применяя рекомендации нормативно-правовой базы по организации аудитов, руководствуясь утвержденными правилами к соблюдению требований охраны труда, руководствуясь локальными документами ООО НГТУ «Чекмагушнефть» была разработана процедура проведения внутреннего аудита СУОТ в организации. Блок-схема процедуры проведения внутреннего аудита системы управления охраной труда представлен на рисунке 8 и в графической части бакалаврской работы.

Процедура проведения внутреннего аудита СУОТ представляет собой последовательное пооперационное описание процесса с подробным описанием этапов проведения (комментарии), с указанием ответственного и исполнителя

по операциям процесса, с подробным перечислением необходимой документации на входе и выходе каждого этапа процесса.

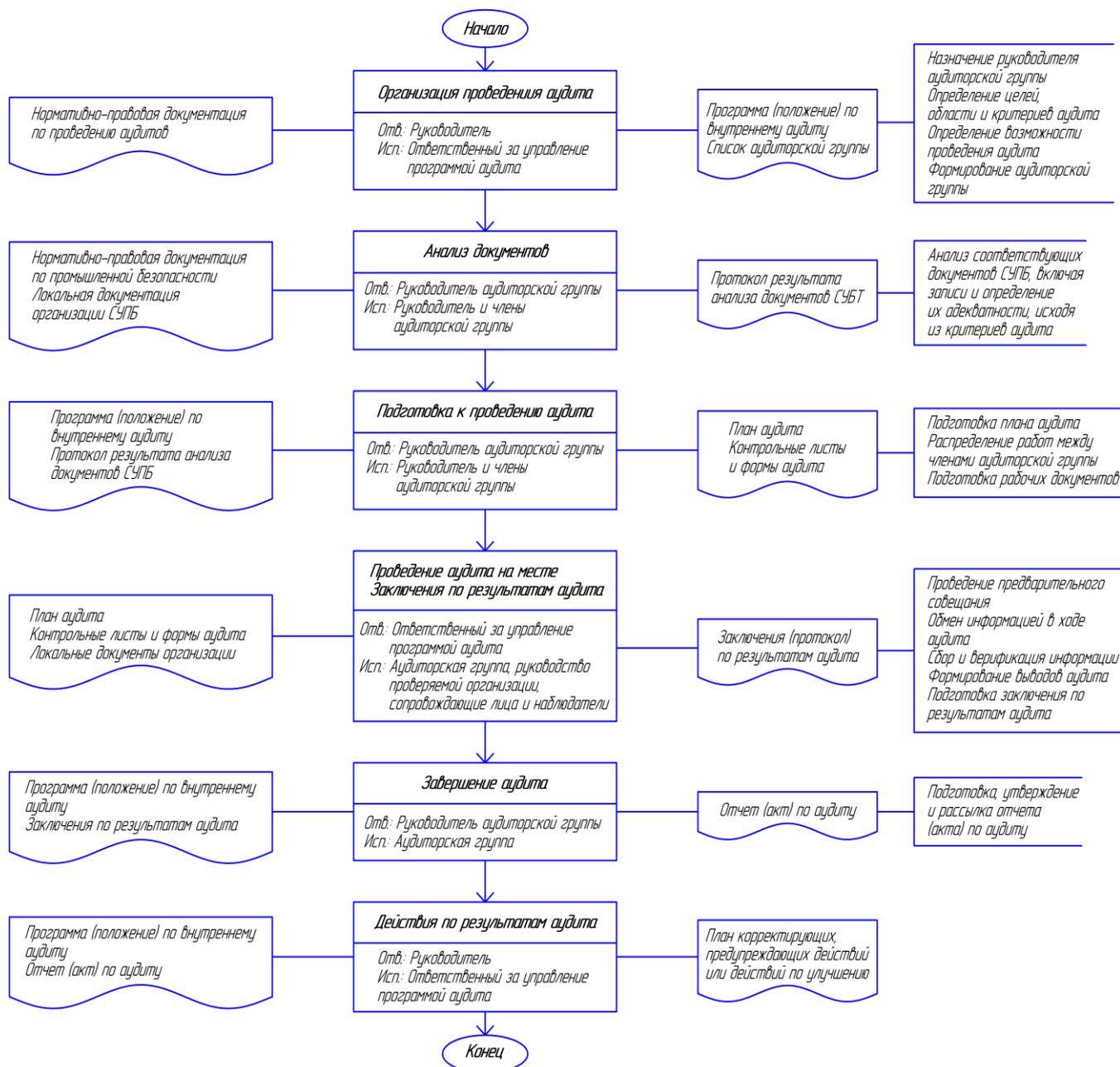


Рисунок 8

Основные цели внутренних аудитов СУОТ заключаются в следующем:

- оценка эффективности функционирования системы управления промышленной безопасностью в организации;

- оценка соответствия процессов и механизмов управления промышленной безопасностью объекта аудита политике, целям, стандартам и применимым законам, нормам и правилам;
- выявление элементов СУОТ, требующих улучшения;
- улучшение показателей по охране труда и совершенствование СУОТ организации в целом.

Внутренние аудиты СУОТ рекомендуется проводить на плановой и внеплановой основе.

Проведение плановых аудитов СУОТ включает в себя формирование годовой программы проведения внутренних аудитов, введение в действие, обеспечение выполнения контроля.

Основные этапы процесса проведения внутреннего аудита СУОТ включают:

- организацию проведения аудита;
- подготовку к проведению аудита на объекте;
- работу на объекте;
- завершение аудита, включая разработку отчета по результатам аудита на объекте, плана корректирующих действий и сроков его реализации.

В результате внутреннего аудита СУОТ выявляются нарушения промышленного законодательства, устранение которых до проведения плановой проверки надзорных органов, позволит исключить штрафные санкции налагаемые на организации в результате выявления последних надзорными органами.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

ООО НГТУ «Чекмагушнефть» (в том числе и подразделения) считает экологическую безопасность и охрану окружающей среды неотъемлемым элементом своей деятельности и одним из своих стратегических приоритетов, поэтому Экологическая Политика является неотъемлемой частью миссии и стратегии ее развития компании.

Основными целями Экологической Политики НГТУ «Чекмагушнефть» являются:

- внедрение передовых научных разработок и технологий с целью повышения уровня полезного использования сырьевых ресурсов при максимально возможном выпуске продукции;

- соблюдение приоритетности планируемых и реализуемых действий и мер по предупреждению воздействий на окружающую среду, персонал и население перед мерами по ликвидации последствий такого воздействия;

- достижение уровня экологической безопасности, соответствующего наилучшим показателям ведущих нефтехимических компаний мира;

- сокращение выбросов и сбросов загрязняющих веществ, снижение объемов размещения отходов наряду с увеличением объемов производства за счет внедрения новых экологически безопасных технологий, оборудования, материалов и повышения уровня автоматизации управления технологическими процессами;

- повышение экологической безопасности производственных объектов и выполняемых операций, снижение негативного воздействия на окружающую среду за счет повышения надежности технологического оборудования, обеспечения его безопасной и безаварийной работы;

- повышение эффективности производственного контроля и экологического мониторинга на объектах Компании на основе внедрения современных информационных технологий, методов технической диагностики и дистанционного зондирования;

- информирование и поддержание активного диалога с заинтересованными сторонами, общественностью и населением по вопросам деятельности Компании в области экологической безопасности;

- развитие сотрудничества с государственными и региональными законодательными и исполнительными органами, в области охраны окружающей среды, а также расширение международного сотрудничества в области создания экологически чистых, эффективных и экономически выгодных технологий и оборудования.

6.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнений

Все загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу от предприятия, имеют нормативы ПДК для атмосферы населенных мест или ОБУВ, утвержденные Минздравом РФ и представлены в ГН 2.1.16 1338-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферный воздух населенных мест» [18] и ГН 2.1.6 1339-03 «Ориентировочно-безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферный воздух населенных мест» [19].

Количественная и качественная характеристика выбросов в атмосферу загрязняющих веществ по НСП «Манчарово» НГТУ «Чекмагушнефть» представлена в таблице 10 и в графической части бакалаврской работы.

В целях предупреждения загрязнения окружающей среды предусматриваются следующие основные мероприятия по сокращению выбросов вредных веществ в атмосферу:

- герметизированная система подготовки нефти;
- система улавливания легких фракций углеводородов из резервуаров;
- комплексная автоматизация технологических процессов;
- защита сооружений и трубопроводов от коррозии;

- сброс с предохранительных клапанов аппаратов, сбор конденсата, утечек от насосов, дренаж от фильтров, опорожнение аппаратов производится в специальные емкости с последующим возвратом жидкости в технологический процесс, газа на факел низкого давления;
- использование (утилизация) попутного нефтяного газа для собственных нужд НСП (топливо для печей, котельной).

Таблица 10 - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

| Наименование сброса | Количество выбросов, т/год | Куда сбрасывается | Установленная норма содержания загрязнений в выбросах, мг/м ³ | Метод ликвидации, обезвреживания, утилизации |
|---|----------------------------|-------------------|--|--|
| Углеводороды (C ₁ – C ₅) | 21,46 | в атмосферу | 50 | отсутствует |
| Углеводороды (C ₁₂ – C ₁₉) | 50,65 | в атмосферу | 1 | отсутствует |
| Углерода оксид | 104,728 | в атмосферу | 5 | отсутствует |
| Азота диоксид | 27,739 | в атмосферу | 0,085 | отсутствует |
| Азота оксид | 4,5087 | в атмосферу | 0,5 | отсутствует |
| Сажа | 1,54 | в атмосферу | 0,015 | отсутствует |
| Ацетон | 0,00892 | в атмосферу | 0,73 | отсутствует |
| Пары азотной кислоты | 0,0086 | в атмосферу | 0,04 | отсутствует |
| Пары серной кислоты | 0,000243 | в атмосферу | 0,03 | отсутствует |
| Пары щелочи | 0,00048 | в атмосферу | 0,1 | отсутствует |
| Керосин | 5,7* 10 ⁻⁶ | в атмосферу | 1,2 | отсутствует |

Продолжение таблицы 10

| | | | | |
|---------------------------------|----------------------|-------------|---|-------------|
| Бенз(а)пирен | 2,08*10 ⁶ | в атмосферу | | отсутствует |
| Реагенты (по метиловому спирту) | 0,706 | в атмосферу | 1 | отсутствует |

Для снижения выбросов газов в атмосферу введены в эксплуатацию установки по улавливанию легких фракций углеводородов в нефтесборочных пунктах «Калмаш» и «Манчарово» Только в НСП «Манчарово» с начала пуска уловлено более 450 тыс.м³ газа. Проводится большая работа по повышению надежности и герметичности устьев скважин, запорной арматуры нефтепромыслового оборудования, снижению утечек насосов, своевременному ремонту и производству антикоррозионных покрытий.

6.2 Охрана почвы, подземных и поверхностных вод

В коллективе НГДУ «Чекмагушнефть» значительно активизировалась природоохранная деятельность, направленная на предотвращение загрязнения недр, водных, земельных ресурсов.

Для контроля качества поверхностных и подземных вод создана сеть контрольных водопунктов. В 2006 году эта сеть расширена с 30 до 88 точек (пунктов), из которых по графику осуществляется отбор и анализ воды и при необходимости, принимаются меры по определению и ликвидации причин, вызвавших ухудшение ее качества.

Для снижения агрессивной активности попутно-добываемой жидкости и закачиваемой воды на трубопроводы системы сбора и подготовки нефти, поддержания плотового давления (ППД) скважин и их глубинного оборудования со 183 точек осуществляется их дозировка ингибиторами коррозии.

В целях предупреждения загрязнения окружающей среды предусматриваются следующие основные мероприятия по охране почв, подземных и поверхностных вод от истощения и загрязнения:

- образующиеся на предприятии стоки: производственные, дождевые и предварительно очищенные и обеззараженные бытовые, после очистки в отстойнике кислородосодержащих стоков закачиваются в поглощающую скважину;
- пластовые воды после очистки в напорных отстойниках пластовой воды направляются в систему заводнения нефтяных пластов;
- учёт использования воды;
- соблюдение установленных лимитов на воду;
- Все отходы производства и потребления, образующиеся при эксплуатации проектируемых объектов, подлежат обязательному сбору с последующим размещением на специализированных полигонах, полигонах ТБО, либо сдаче специализированным предприятиям для дальнейшей утилизации;
- нефтешламы, образующиеся в процессе эксплуатации объектов поступают на установку переработки нефтешлама, находящуюся на территории НСП.

Отходы собираются для временного хранения на специально предназначенных для этого площадках. Все места сбора отходов выполнены на количество отходов, не превышающее допустимых норм накопления. Места обозначены и имеют знаки предупреждения.

Отходы размещаются на территории предприятия в закрытом виде при условии возможного выделения вредных веществ в воздушную среду территории предприятия в концентрациях, не превышающих 30% ПДК воздуха рабочей зоны и отсутствия загрязнения почвы, водных объектов в количествах, не превышающих санитарные нормы.

Ответственное лицо осуществляет регулярное визуальное наблюдение за условиями временного хранения отходов, образующихся в результате хозяйственной деятельности предприятия.

Предельный объём временного накопления отходов на предприятии определяется требованиями экологической безопасности, наличием свободных площадей для их временного хранения с соблюдением условий беспрепятственного подъезда транспорта для их погрузки и вывоза на объекты размещения, периодичностью вывоза отходов.

Периодичность вывоза отходов определяется классами опасности отходов, их физико-химическими свойствами, ёмкостью контейнеров для временного хранения отходов, нормами предельного накопления отходов, техникой безопасности, взрыво- пожаробезопасностью отходов и грузоподъёмностью транспортных средств, осуществляющих их вывоз.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Предупреждение и ликвидация аварийных ситуаций

В данном разделе рассмотрим возможные аварийные ситуации на НСП «Манчарово» НГТУ «Чекмагушнефть» и мероприятия, проводимые при их возникновении.

7.1.1 Прорыв горючих газов и нефти

При обнаружении пропусков нефтепродуктов и горючих газов в результате разгерметизации аппаратов или трубопроводов и появлении опасности пожара необходимо [20]:

- оповестить ответственных лиц в соответствии со списком плана ликвидации аварии;
- эвакуировать людей, оказавшихся в загазованной зоне;
- прекратить все ремонтные и огневые работы;
- аварийно остановить печи П, П1/1,2;
- прекратить поступление нефти на установку, направив поток нефти после разгазирования в сепараторах СК1/1,2 через электрозадвижку в сырьевые резервуары;
- отключить поврежденный участок, при возможности стравить с него давление на факел;
- при угрозе возникновения пожара произвести остановку установки с последующим аварийным опорожнением аппаратов и трубопроводов.

7.1.2 Пожар

При пожаре необходимо:

- вызвать пожарную команду, скорую помощь, сообщить нач.смены ЦИТС, начальника цеха, оповестить ответственных лиц в соответствии со списком плана ликвидации аварии;
- перекрыть поступление нефти на установку;
- отключить при необходимости электроэнергию, остановить агрегаты, перекрыть коммуникации, остановить систему вентиляции и прекратить все работы на объекте в пожароопасной зоне, кроме работ, связанных с ликвидацией пожара;
- принять меры по ликвидации пожара первичными и стационарными средствами пожаротушения [21].

7.1.3 Порыв нефтепровода

Согласно [20] при порыве напорного нефтепровода:

- прекратить откачку нефти, остановить насосы Н2, закрыть задвижки на насосах, закрыть задвижку на узле учета нефти, нефть открытием электрозадвижки 24 после сепараторов СК2/1,2 направить в резервуары подготовленной нефти до их выполнения;
- при наполнении резервуаров произвести остановку установки.

7.2 Мероприятия по обеспечению противопожарной защиты

Основными пожароопасными веществами, которые находятся в производстве, являются нефть и попутный нефтяной газ.

Проектируемые сооружения размещаются на безопасном расстоянии от смежных предприятий, и, при аварии, взрыве или пожаре, не могут представлять для них серьезной опасности.

Для защиты наружных технологических установок от прямых ударов молнии, вторичных её проявлений и от заноса высоких потенциалов по

коммуникациям металлические корпуса аппаратов присоединены к заземляющим устройствам.

Согласно [20] противопожарная защита объектов УПН обеспечивается системой автоматического пожаротушения и стационарной системой охлаждения. В состав противопожарных сооружений входят:

- резервуары для воды, $V=800\text{м}^3$;
- насосная станция пожаротушения (схема представлена в графической части бакалаврской работы);
- сеть растворопроводов к защищаемым объектам;
- кольцевая сеть водопровода с пожарными гидрантами и сухотрубными ответвлениями к кольцам орошения резервуаров РВС.

При возникновении пожара на каком-либо объекте срабатывает датчик-извещатель, дающий импульс на ряд последовательных действий:

- включение насосов подачи воды в сеть растворопроводов,
- включение насосов подачи пенообразователя,
- открытие задвижек по ходу раствора пенообразователя к защищаемому объекту.

В зимнее время предусмотрена предварительная автоматическая подача горячей воды в сеть растворопроводов для прогрева холодных труб.

7.3 Безопасная эксплуатация факельной системы

Факельная система НСП «Манчарово» состоит из системы трубопроводов и устройств (факельных стояков с оголовками, дежурных горелок, систем дистанционного розжига, подземных емкостей ЕК-1,2,3, средств контроля и автоматизации), предназначенная для следующих видов сбросов горючих газов и паров:

- периодических - при освобождении установки или отдельных аппаратов перед их пропаркой, продувкой ремонтom, а также при аварийном отключении и пусконаладочных работах;
- аварийных - при сбросе от предохранительных клапанов у
- постоянных - сброс излишков газа.

Факельная система НСП «Манчарово» состоит из двух факельных стояков: Ф- 1 - факел высокого давления и Ф-2 - факел низкого давления.

Перед каждым пуском факельная система должна быть продута паром или газом, чтобы содержание кислорода у основания факельного ствола было не более 25% минимально взрывоопасного.

Розжиг факела производить в составе не менее двух лиц в присутствии ответственного лица за безопасную эксплуатацию факельной системы.

Перед началом работ по розжигу факела необходимо надеть фильтрующий противогаз, в присутствии дублера отобрать анализ газовоздушной среды с помощью переносных газоанализаторов на ПДК и взрываемость внутри обвалования факельного стояка и за обваловкой факельного стояка - около регулирующих задвижек системы управления дистанционного розжига запальника факела. При установлении отсутствия загазованности приступить к дальнейшим работам. Розжиг факела при силе ветра свыше 5 баллов не допускается.

Для продувки основного стояка открыть задвижку и продуть газом из ЕК-3. Давление газа в общем факельном трубопроводе до выхода из факельного стояка не должно превышать 0,5 кгс/см².

Для предупреждения образования в факельной системе взрывоопасной смеси следует исключить возможность подсоса воздуха и предусмотреть непрерывную подачу продувочного газа в факельный коллектор.

Отобрать пробу газа через пробоотборник у основания факельного стояка. При содержании кислорода у основания факельного стояка не более 25% минимально взрывоопасного по результатам анализа прекратить продувку факела закрытием задвижки. Подать газ на нижнюю перфорированную трубу

открытием задвижки и одновременно подать напряжение на свечу дистанционного розжига. После появления огня у основания факельного стояка и достижения ее в верхней части нижней трубы открыть задвижку подачи газа на среднюю трубу. Убедившись, что огонь перекинулся на среднюю трубу задвижку подачи газа на нижнюю трубу закрыть. После достижения огня до верхней части средней трубы открыть задвижку подачи газа на верхнюю трубу и убедившись, что огонь перекинулся на верхнюю трубу, задвижку подачи газа на среднюю трубу закрыть. При достижении огня в верхней части верхней трубы открыть задвижку дежурной горелки и убедившись, что дежурная горелка загорелась, закрыть задвижку подачи газа на верхнюю трубу. После достижения стабильного горения дежурной горелки открыть подачу газа на основной факельный стояк. Задвижки на линии подачи газа на дежурную горелку и на основной факельный стояк оставить открытыми.

Обход и осмотр факельного хозяйства производит вахтовый персонал ежедневно с записью в вахтовом журнале. Ревизия оборудования, трубопроводов и задвижек производится согласно «Графика ППР оборудования».

Перед проведением ремонтных работ факельная система должна быть отсоединена стандартными заглушками от технологической установки, пропарена с последующей продувкой воздухом до объемного содержания кислорода не менее 18% и содержанием вредных веществ не более ПДК.

На территории факельного стояка не должно быть посторонних предметов, трава должна быть скошена и вывезена.

Запрещается во время грозы находиться на площадке факельной установки и прикасаться к металлическим частям и трубам.

В зоне ограждения факельного ствола запрещается находиться лицам, не связанным с эксплуатацией факельных систем.

Факельные системы должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения.

8 Раздел "Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности"

Рассчитаем экономический эффект от установки нового оборудования - АСУ . Расчет произведем согласно образцу [22].

Смета затрат по внедрению нового оборудования представлена в табл.11.

Таблица 11 - Смета затрат

| Статьи затрат | Сумма, руб. |
|---|-------------|
| Разработка, согласование и утверждение проектной документации | 25000 |
| Рабочая станция АРМ оператора | 95225 |
| Программный комплект GENESIS32 | 192270 |
| Комплект датчиков и исполнительных механизмов | 478360 |
| Доставка | 45000 |
| Монтажные работы | 240000 |
| Пуско-наладочные работы | 160000 |
| Итого: | 1235855 |

Исходные данные для экономического обоснования проекта приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Исходные данные для проведения расчетов

| Показатели | Условные обозначения | Ед. измерения | Базовый вариант | Проектный вариант |
|-----------------------------------|----------------------|---------------|-----------------|-------------------|
| Время оперативное | t_o | мин | 1020 | 840 |
| Время обслуживания рабочего места | $t_{ом}$ | мин | 5 | 5 |

Продолжение таблицы 11

| | | | | |
|--|-------------|---------|--------|--------|
| Время на отдых | $t_{отл}$ | мин | 60 | 60 |
| Ставка рабочего | $T_{чс}$ | руб/час | 100,00 | 100,00 |
| Коэффициент доплат | $k_{допл.}$ | % | 59% | 49% |
| Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы | k_D | % | 10% | 10% |
| Норматив отчислений на социальные нужды | $N_{осн}$ | % | 26,4% | 26,4% |
| Среднесписочная численность основных рабочих | ССЧ | чел. | 109 | 107 |
| Численность рабочих, занятых на работах с вредными условиями труда | $Ч_i$ | чел | 26 | 9 |
| Плановый фонд рабочего времени | $\Phi_{пл}$ | дни | 249 | 249 |
| Продолжительность рабочей смены | T | час | 8 | 8 |
| Количество рабочих смен | S | шт | 3 | 3 |
| Число пострадавших от несчастных случаев на производстве | $Ч_{нс}$ | чел. | 2 | 1 |
| Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев | $D_{нс}$ | дн | 65 | 29 |

Продолжение таблицы 12

| | | | | |
|---|----------|------|------|---------|
| Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем | μ | - | 2 | 2 |
| Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности | E_n | - | 0,08 | 0,08 |
| Единовременные затраты | $Z_{ед}$ | руб. | - | 1235855 |

8.1 Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

1. Определим изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям (ΔC_i) по формуле (1):

$$\Delta C_i = C_i^{\delta} - C_i^n, \quad (1)$$

$$\Delta C_i = 16 - 9 = 7 \text{ чел.}$$

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

C_i^n — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения трудоохранных мероприятий, чел.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q) определяется по формуле (2):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^{\delta}} \times 100, \quad (2)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{9,35}{18,35} \times 100 = 49\%,$$

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

K_q^n — коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле (3):

$$K_q = \frac{Ч_{nc} \times 1000}{ССЧ} \quad (3)$$

$$K_q^{\delta} = \frac{Ч_{nc}^{\delta} \times 1000}{ССЧ^{\delta}} = \frac{2 \times 1000}{109} = 18,35$$

$$K_q^n = \frac{Ч_{nc}^n \times 1000}{ССЧ^n} = \frac{1 \times 1000}{107} = 9,35,$$

где $Ч_{nc}$ — число пострадавших от несчастных случаев на производстве,

ССЧ — среднесписочная численность работников предприятия.

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_m) определяем по формуле (4):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\delta}} \times 100 \quad (4)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{29}{32,5} \times 100 = 11\%,$$

где $K_m^{\bar{\delta}}$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудовых мероприятий;

K_m^n — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудовых мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле (5):

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} \quad (5)$$

$$K_m^n = \frac{65}{2} = 32,5$$

$$K_m^{\bar{\delta}} = \frac{29}{1} = 29,$$

где $Ч_{nc}$ — число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

D_{nc} — 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 определяем по формуле (6):

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ}, \quad (6)$$

$$ВУТ^{\bar{\delta}} = \frac{100 \times 65}{109} = 60,$$

$$ВУТ^n = \frac{100 \times 29}{107} = 27,$$

где D_{nc} — 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 определяем по формуле (7):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - ВУТ, \quad (7)$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\bar{b}} = 249 - 60 = 189,$$

$$\Phi_{\text{факт}}^n = 249 - 27 = 222,$$

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

6. Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$) определяем по формуле (8):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\bar{b}}, \quad (8)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 222 - 189 = 33,$$

где $\Phi_{\text{факт}}^{\bar{b}}$, $\Phi_{\text{факт}}^n$ – 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}_q) определяем по формуле (9):

$$\mathcal{E}_q = \frac{ВУТ^{\bar{b}} - ВУТ^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\bar{b}}} \times Ч_i^{\bar{b}} \quad (9)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{60 - 27}{189} \times 7 = 1,22,$$

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

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

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

8.2 Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции определяем по формуле (10):

$$П_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (10)$$

$$П_{mp} = \frac{1129 - 905}{1129} \times 100\% = 19,8\%,$$

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

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл} \quad (11)$$

$$t_{ум}^{\delta} = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 1020 + 5 + 60 = 1129 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 840 + 5 + 60 = 905 \text{ мин.},$$

где t_o — оперативное время, мин.;

$t_{омл}$ — 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 определяем по формуле (12):

$$П_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^{\delta} - \mathcal{E}_q} \quad (12)$$

$$П_{mp} = \frac{1,22 \times 100}{109 - 1,22} = 1,13,$$

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

n — количество мероприятий;

$ССЧ^6$ – среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

3. 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 определяем по формуле (13):

$$\mathcal{E}_c = Mз^6 - Mз^n, \quad (13)$$

$$\mathcal{E}_c = 457920 - 193104 = 264816 \text{ руб.},$$

где $Mз^6$ и $Mз^n$ — 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 (14):

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{он} \times \mu, \quad (14)$$

$$Mз^6 = 60 \times 3816 \times 2 = 457920 \text{ руб.},$$

$$Mз^n = 27 \times 3576 \times 2 = 193104 \text{ руб.},$$

где $ВУТ$ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней;

$ЗПЛ_{он}$ — 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 (15):

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}) / 100\%, \quad (15)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{б}} = 100 \times 8 \times 3 \times (100\% + 59\%) / 100\% = 3816 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{н}} = 100 \times 8 \times 3 \times (100\% + 49\%) / 100\% = 3576 \text{ руб.},$$

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

$k_{\text{дон}}$ — 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 предприятий нефтепереработки составляет 2.

4. 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 определяем по формуле (16):

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - Ч_i^{\text{н}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{н}}, \quad (16)$$

$$\mathcal{E}_3 = 7 \times 950184 - 5 \times 890424 = 2199168 \text{ руб.},$$

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

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

$Ч_i^{\text{н}}$ — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

$ЗПЛ_{год}^n$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле (17):

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} , \quad (17)$$

$$ЗПЛ_{год}^{\bar{}} = 3816 \times 249 = 950184 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год}^n = 3576 \times 249 = 890424 \text{ руб.},$$

где $ЗПЛ_{год}$ — среднедневная заработная плата одного работающего, руб.;

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

6. Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы определяем по формуле (18):

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{год}^{\bar{}} - \PhiЗП_{год}^n) \times (1 + k_{д} / 100\%), \quad (18)$$

$$\mathcal{E}_T = (15202944 - 8013816) \times (1 + 10\% / 100\%) = 7189128 \times 1,001 = 7196317 \text{ руб.},$$

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

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

$$\PhiЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times Ч_i \quad (19)$$

$$\PhiЗП_{год}^{\bar{}} = 950184 \times 16 = 15202944 \text{ руб.}$$

$$\PhiЗП_{год}^n = 890424 \times 9 = 8013816 \text{ руб.},$$

где $Ч_i$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до и после проведения труд охраняющих мероприятий соответственно, чел.

5. Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{осн}$)(руб.) определяем по формуле (20):

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times H_{осн}) / 100 \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = (7196317 \times 26,4\%) / 100 = 1899828 \text{ руб.},$$

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

6. Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_2) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда.

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

$$\mathcal{E}_2 = \Sigma \mathcal{E}_i,$$

где \mathcal{E}_T — 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 по формуле (21):

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_2 = 2199168 + 264816 + 7196317 + 1899828 = 11560129 \text{ руб.}$$

7. Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$) определяем по формуле (22):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_2 \quad (22)$$

$$T_{ед} = 1235855 / 11560129 = 0,17$$

8. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$) определяем по формуле (23):

$$E_{e0} = 1/T_{e0} \quad (23)$$

$$E_{e0} = 1/0,107 = 9,3$$

Внедрение нового оборудования оказалось экономически выгодным мероприятием, общий годовой эффект от внедрения нового оборудования положительный, срок окупаемости единовременных затрат 0,107 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью нашей дипломной работы являлась разработка мероприятий по обеспечению производственной безопасности рабочего места оператора при управлении и контроле технологической стадии нагрева нефти на нефтесборном пункте ООО НГТУ «Чекмагушнефть».

В первом разделе нами дана характеристика нефтесборного пункта ООО НГТУ «Чекмагушнефть» как производственного объекта, включающая его расположение, оказываемые услуги, характеристику производственных, санитарно-бытовых, административных помещений, технологического оборудования, видов работ и штатного расписания.

В технологическом разделе нами было сделано описание технологического процесса подготовки нефти и одной из стадий - нагрева нефти. Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте оператора печи ПТБ-10, определены их источники и описано их действие на организм работника. Анализ производственной безопасности рабочего места оператора выявил вредные условия труда, проявляющиеся в действии большой психофизиологической нагрузки на работника. Анализ статистики по несчастным случаям показал, что основная причина несчастных случаев на предприятиях нефтехимической отрасли – нарушение работниками требований безопасности.

В раздел "Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда" вошел перечень планируемых мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на площадке печей ПТБ-10 на нефтесборном пункте ООО НГТУ «Чекмагушнефть», в частности рассмотрены мероприятия и средства защиты по предотвращению действия ОВПФ на рабочем месте оператора технологической установки.

В научно-исследовательском разделе предложены технические мероприятия по обеспечению производственной безопасности рабочего места оператора: предложен вариант автоматизации технологического процесса управления и контроля технологического процесса нагрева нефти в НСП «Манчарово».

В разделе "Охрана труда" рассмотрен вопрос организации работ по охране труда ООО НГТУ «Чекмагушнефть». Проанализирована регламентированная процедура организации и проведения внутренних аудитов системы управления и охраны труда в управлении.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» произведен анализ соответствия требованиям природоохранного законодательства, приведена количественная и качественная характеристика выбросов в атмосферу загрязняющих веществ по нефтесборному пункту «Манчарово».

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проработаны вопросы обеспечения пожарной безопасности при подготовке нефти к переработке и подготовке пластовых и кислородосодержащих сточных вод. Также рассмотрена система пенотушения, применяемая на нефтесборном пункте «Манчарово».

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведен расчет экономической эффективности предлагаемого внедрения.

Предложенные мероприятия по обеспечению производственной безопасности обладают научно-техническим эффектом (автоматизация технологического процесса), социальным эффектом: (улучшение условий труда оператора), экономическим эффектом (экономия фонда заработной платы).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Технологический регламент ТР 2441-001-00003002-2014 установки подготовки нефти НСП "Манчарово" ООО АНК "Башнефть" [Текст]. – Введ. 2014-03-30. - Уфа. : Союз, 2014. – 266 с.;

2 Винокуров, В. М. Технологические процессы переработки нефти [Текст] : учеб. пособие / В. М. Винокуров ; - М. : Академия, 2007. - 383 с. : ил. - (Сред. проф. образование). - Библиогр.: с. 377-379. - ISBN 978-5-7695-2875-0.;

3 Никольский, Г. М. Технологическое проектирование нефтерерабатывающих предприятий [Текст] : учеб. по спец. "Автомобили и автомоб. хоз-во" / Г. М. Никольский ; - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1993. - 271 с. : ил. - (Высш. образование). - Библиогр.: с. 268-269.;

4 Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учеб. для вузов / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак; под ред. О. Н. Русака ; - Изд. 13-е, испр. - СПб. [и др.] : Лань, 2010. - 674 с. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - Библиогр.: с. 653-662. - Термины и определения БЖД по различным источникам: с. 643-647. - Прил.: с. 648-652. - Предм. указ.: с. 663-665. - ISBN 978-5-8114-0284-7.;

5 ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. - Введ. 01.01.76. - М. :Изд-во стандартов, 1976. - 5 с.;

6 Глебова, Е. В. Производственная санитария и гигиена труда [Текст] : учеб. пособие для высш. проф. образования в обл. техники и технологии / Е. В. Глебова ; - Изд. 2-е, перераб. и доп. ; Гриф МО. - М. : Высш. шк., 2007. - 381 с. : ил. - Библиогр.: с. 380-381. - ISBN 978-5-06-004897-1.;

7 ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Текст]. – Введ. 1990-07-01.- М. : Изд-во стандартов, 1990. – 12 с.

8 Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств. ПБЭ НП-2001 [Текст]]. – Введ. 2001-12-11. – М. : Изд-во стандартов, 2007. – 84 с.;4. - 46 с.;

9 Приказ Минздравсоцразвития России "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением" [Текст] : офиц. текст / Приказ Минздравсоцразвития России от 09.12.2009 № 970н. - М. :Изд-во стандартов, 2014. - 46 с.;

10 ТОИ Р 01-00-01-96 Типовая инструкция по охране труда для операторов и пользователей персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) и работников, занятых эксплуатацией ПЭВМ и видеодисплейных терминалов (ВДТ) [Текст]. – Введ. 2003-03-30. - М. : Медиа Сервис, 2011. – 16 с.;

11 Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03» [Текст] :офиц. текст / Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 3 июня 2003 г. N 118. - М. :Изд-во стандартов, 2011. - 78 с.;

12 Волков, Д.А. Автоматизация процесса подогрева нефти в печи трубчатой блочной ПТБ-10Э [Текст] / Молодежь и наука: сб. материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения К.Э.Циолковского [Электронный ресурс] / Сиб. федер. ун-т. - Красноярск , 2012.

13 Девисилов, В. А. Охрана труда [Текст] : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / В. А. Девисилов ; - 4-е изд., перераб. и доп. ; Гриф МО. - М. : Форум, 2009. - 494 с. : ил. - Библиогр.: с. 488. - Прил.: с. 472-487. - ISBN 978-5-91134-329-3.;

14 ГОСТ Р 12.0.008-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда в организациях. Проверка (аудит [Текст]. - Введ. 10.08.2009. - М. :Изд-во стандартов, 2009. - 18 с.;

15 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда [Текст] : учеб. пособие / Л.Н. Горина ; Тол. гос. универ. – Тольятти : ТГУ, 2008. – 128 с.;

16 Постановление Госгортехнадзора РФ "Об утверждении Правил промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств" [Текст] : офиц. текст / Постановление Госгортехнадзора РФ от 29.05.2003 N 44. - М. :Изд-во стандартов, 2003. - 136 с.;

17 Законодательство Российской Федерации (1999). ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [Текст] : офиц. текст / Законодательство Российской Федерации в области охраны атмосферного воздуха от 04.05.1999г. №96. – М. : Кремль, 1999. – 7 с.;

18 ГН 2.1.6 1339-03 «Ориентировочно-безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферный воздух населенных мест» [Текст]. - Введ. 01.12.2003. - М. :Изд-во стандартов, 2003. - 8 с.

19 ГН 2.1.16 1338-03. «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферный воздух населенных мест» [Текст]. - Введ. 21.06.2003. - М. :Изд-во стандартов, 2003. - 29 с.

20 Приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 N 96 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" [Текст]. - Введ. 26.11.15. - СПб.: ДЕАН, 2016. -98с.;

21 Правила пожарной безопасности в РФ [Текст]: офиц. текст / Правила пожарной безопасности, утвержденные Министерством РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. – М. : Эксмо, 2012. – 128 с. - 20000 экз. - ISBNN: 978-5-699-56312-8;

22 Фрезе, Т. Ю. Экономика безопасности труда [Текст]: учеб.-метод. пособие / Т. Ю. Фрезе ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 175 с. - Библиогр.: с. 148-156. - Прил.: с. 157-172;

23 Aoki, M., Optimization of stochastic systems [Text]. / M. Aoki ; translated from English. E. P. Maslov and E. L. Nappelbaum ; ed. by Ya. z. Tsyapkina. - Moscow : Nauka, 1971. - 424 p.: Il. - Bibliogr.: p. 412-422. - Items. decree.: S. 423-424;

24 Wunsch, G., " systems Theory = Systemtheorie [Text]. / G. Wunsch ; per. s nem. and additional T. E. Krenkel. - Moscow : Soviet radio, 1978. - 287, [1] p.: Il. - Bibliogr.: S. 285-286. - Items. decree.: S. 287-288;

25 Dorf R., Bishop R. Modern control systems [Text]. Per. from English. B. I. Kopylova. – M.: Laboratory of basic knowledge, 2002. – 832 S.;

26 Burdick, Donald L. Petrochemicals [Text] / Donald L. Burdick, William L. Leffler ; [transl. from eng. Z. P. Svitanko]. Edition 3rd ,revised and enlarged. - Moscow :Olymp-business, 2007. - 481 s.: Il. - (Series "For professionals and non-professionals").- The title and the author of the original:Petrochemicals in nontechnical language /Donald L. Burdick, William L. Leffler;

27 Leffler, William L. petroleum Refining [Text]. — 2-e Izd., revised / Ed. from English. — Moscow: ZAO "Olympus—Business", 2004. — 224 p. ISBN 5-901028-05-8;

28 Дудников, В.С. АСУ ТП на базе SCADA - пакета GENESIS 32: опыт, решения, наработки [Текст] / Янина М., Савин С., Максименко В., Мурыжников А. - М.: Современные технологии автоматизации, 2003. - 38 с.;

29 Бальцер, С. Автоматизация подготовки нефти / Красных В., Наумов А., Фролов А. - М.: Современные технологии автоматизации, 2003. - 32 с.;

30 Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01 марта 2012г. №181н "Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков" [Текст]. - Введ. 16.06.2014. - М. :Изд-во стандартов, 2005. - 11 с.