

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»
Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»
Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса получения битумных
смесей в ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»

Студент(ка)	<u>А.А. Арбатский</u> (И.О. Фамилия)	_____
Руководитель	<u>А.В. Краснов</u> (И.О. Фамилия)	_____
Нормоконтроль	<u>В.В. Петрова</u> (И.О. Фамилия)	_____

Допустить к защите

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

« _____ » _____ 2016г.

Тольятти, 2016 г.

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
« ____ » _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Александр Александрович Арбатский

1. Тема Безопасность технологического процесса получения битумных смесей в ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы
03.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

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

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

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

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. План расположения оборудования установки.

2. Принципиальная схема битумной установки.

3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.

4. Диаграммы с анализом травматизма.

5. Схема предлагаемого изменения.

6. Лист по разделу «Охрана труда».

7. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность».

8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».

9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова

7. Дата выдачи задания «16» марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

(подпись) А.В. Краснов
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись) А.А. Арбатский
(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
« ____ » _____ 2016г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Александра Александровича Арбатского
по теме Безопасность технологического процесса получения битумных смесей
в ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»

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

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

Руководитель бакалаврской работы

(подпись) А.В. Краснов
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись) А.А. Арбатский
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: Безопасность технологического процесса получения битумных смесей в ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод».

Дипломная работа состоит из восьми разделов.

В первом разделе дана характеристика производственного объекта, его расположение, виды предоставляемых услуг, штатное расписание и расположение оборудования.

Второй раздел технологический. В этом разделе рассмотрен технологический процесс битумной установки, описан каждый блок технологического процесса.

В третьем идентифицированы опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора.

В четвёртом разделе стало внедрение электронной автоматизированной системы управления вентиляционной и противопожарной систем.

В пятом разделе рассмотрена структура СУОТ в соответствии с ГОСТ Р 12.0.230-2007 «ССБТ Система управления охраной труда. Общие требования».

В шестом разделе охрана окружающей среды и экологическая безопасность выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

Седьмой раздел – защита в чрезвычайных ситуациях. В этом разделе рассмотрены возможные аварийные ситуации и действия персонала при их возникновении.

Восьмой экономический раздел содержит расчет экономической эффективности от внедрения нового технологического оборудования.

Данное внедрение уменьшает присутствие вредных веществ на рабочем месте оператора, получаемых в процессе производства битума, а также улучшает экологическую обстановку на участке. Объем работы составляет 81 страницу, 9 таблиц, 17 рисунков. Выполнено 10 графических работ формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСВЕННОГО ОБЪЕКТА.....	7
1.1 Расположение установки по производству битумов	7
1.2 Производимая продукция.....	7
1.3 Технологическое оборудование.....	8
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	10
2.1 План расположения основного технологического оборудования битумной установки.....	10
2.2 Описание технологического процесса окисления гудрона	10
3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА	21
3.1 Анализ производственной безопасности на битумной установке путём идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	21
3.2 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)..	23
3.3 Анализ травматизма на производственном объекте.....	28
4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ.....	36
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	36
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	37
4.3 Рекомендуемое изменение.....	42
5 ОХРАНА ТРУДА.....	46
5.1 Порядок обеспечения работников специальной одеждой, специаль- ной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.....	46
6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	48

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	48
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	51
6.3 Разработка документированных процедур.....	53
7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....	55
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на битумной установке.....	55
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах..	56
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС на битумной установке.....	56
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	58
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно- спасательных работ.....	58
8 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	61
8.1 Расчёт экономической эффективности от внедрения трудоохранных мероприятий (установки электронной автоматизи- рованной системы управления (АСУ).....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	78

ВВЕДЕНИЕ

Технологический процесс по изготовлению битума характеризуется следующими особенностями:

- наличием большого количества нефтепродуктов, нагретых до температуры более высокой, чем температура вспышки и температура самовоспламенения;

- наличием пожароопасных и взрывоопасных нефтепродуктов, углеводородных газов, сернистого газа и топлив;

- наличием открытого источника огня;

- образованием пропусков нефтепродуктов через неплотности в арматуре, фланцевых соединениях, в вальцовках ретурбендов и его воспламенение;

- возможностью самовоспламенения нефтепродуктов при переливе емкостей.

- использованием насосов с давлением на нагнетании до 25 кгс/см², работа которых связана с применением электроэнергии с напряжением 380 Вольт;

- вредным воздействием на организм человека паров и газов применяемых и получаемых продуктов, которые могут вызвать отравления различной степени тяжести, при содержании их в воздухе рабочей зоны выше ПДК;

- необходимостью обслуживания высоко расположенной аппаратуры, эстакад налива;

- использованием перегретого водяного пара в технологическом процессе.

Процесс окисления битума происходит с выделением тепла, поэтому любые резкие изменения расхода сырья и воздуха сопровождаются резким возрастанием температуры в колоннах окисления, что может вызвать загорание внутри аппаратов.

При сгорании топлива в печах П-1, П-2 образуются вредные вещества, сернистый ангидрид и углекислый газ, отрицательно действующие на организм человека.

Процесс окисления гудрона сопровождается выделением газов окисления: сернистого ангидрида, окиси углерода, меркаптанов, термическое обезвреживание которых проводят в печи дожига П-2. Нарушение режима горения печи П-2 ведет к неполному сгоранию газов окисления и созданию опасных для здоровья человека концентраций вредных веществ.

Целью дипломной работы является обеспечение безопасности технологического процесса производства битумных смесей.

Одним из путей безопасности при выполнении технологической операции, предотвращения воздействия на организм оператора вредных веществ – это установка электронной автоматизированной системы управления вентиляционной и противопожарной систем.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

1.1 Расположение установки по производству битумов

Установка по производству битумов методом периодического окисления гудрона находится в северо-западной части предприятия ОАО «Сызранский НПЗ»

Открытое акционерное общество «Сызранский нефтеперерабатывающий завод (далее предприятие) расположено в промышленной зоне города Сызрань.

Юридическое название организации: ОАО «Сызранский НПЗ»;

Фактический адрес: 446009, Самарская область, г. Сызрань, ул. Астраханская, д.1;

Юридический адрес: 446009, Самарская область, г. Сызрань, ул. Астраханская, д.1;

ИНН:6325004584

Административно-бытовой корпус для работников расположен на расстоянии 250м от битумной установки. Площадь занимаемой территории 2320 м², площадь застройки 1016 м². В помещении размещаются: мужской гардероб, мужская душевая, кладовая, женский туалет, женская душевая и гардероб, мужской туалет, прачечная, комната приёма пищи.

Число душевых, умывальников и специальных бытовых устройств, соответствует численности работающих в смене или части этой смены, одновременно оканчивающих работу.

В административно-бытовом корпусе также располагается слесарная мастерская, операторная, аппаратная, склад, венткамера, кабинет механика участка, кабинет начальника участка.

1.2 Производимая продукция

Битумная установка непрерывного действия колонного типа предназначена для получения окисленных нефтяных битумов. В качестве сырья служат гудроны, полугудроны, асфальты деасфальтизации нефтяных остатков,

остатки термического крекинга и их смеси, а для тяжелых нефтей — мазуты (остатки выше 350 °С). Продуктами являются дорожные, строительные, кровельные и специальные вязкие битумы с температурой размягчения (по КиШ) до 130 °С и глубиной проникания иглы при 25 °С (100 г, 5 с) до 0.

Дорожные битумы вязкие вырабатывают девяти марок с глубиной проникания иглы при 25 °С в пределах (40—300)-0,1 мм и при 0°С выше 13-0,1 мм, температурой размягчения выше 33 °С (по КиШ), растяжимостью при 25 °С выше 40 см, температурой хрупкости ниже минус 10 °С [12].

Строительные битумы выпускают трех марок [14].

Кровельные—трех марок [13].

Специальные изоляционные также трех марок [15].

Специальные битумы для лакокрасочных продуктов, шинной, электротехнической и других отраслей [16].

1.3 Технологическое оборудование

На установке используется следующее оборудование: сепаратор газов окисления горизонтальный цилиндрический аппарат; колонна окисления гудрона; колонна предварительного окисления гудрона; теплообменник подогрева жидкого топлива для печей П-1, П-2; аккумулятор сжатого воздуха; ёмкость для хранения гудрона; ёмкости для хранения топлива; ёмкость для приёма, разлива дорожных вязких и кровельных марок битума [21].

1.4 Виды выполняемых работ

Установку по производству битумов обслуживают операторы технологических установок и машинисты насосных установок.

Операторы технологических установок выполняют следующие виды работ: ведение технологического процесса и наблюдение за работой оборудования на установках по нефтепродуктов в соответствии с рабочими инструкциями; ведение технологического процесса на установках под

руководством оператора более высокой квалификации; контроль за соблюдением технологического режима, качеством сырья и вырабатываемых продуктов по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов. Контроль за учетом расхода сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов; предупреждение и устранение отклонения процесса от заданного режима. Заполнение журнала приема и сдачи дежурств.

Машинист насосных установок выполняет следующую работу: обслуживание насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и трубонасосами различных систем; осуществляет пуск регулирование режима работы и остановку двигателей и насосов; контроль обеспечения заданного давления жидкости, газа и пульпы в сети обслуживаемого участка; обслуживание трансформаторных подстанций под руководством машиниста более высокой квалификации; определение и устранение неисправностей в работе насосного оборудования, в том числе в электродвигателях и электрических схемах технологического оборудования; обслуживание силовых и осветительных электроустановок свыше 1000 в. Выполнение электротехнических работ средней сложности. Регулирование нагрузки электрооборудования участка (подстанции). Составление дефектных ведомостей на ремонт.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 План размещения основного технологического оборудования битумной установки

План размещения основного технологического оборудования битумной установки представлен на рисунке 2.1.

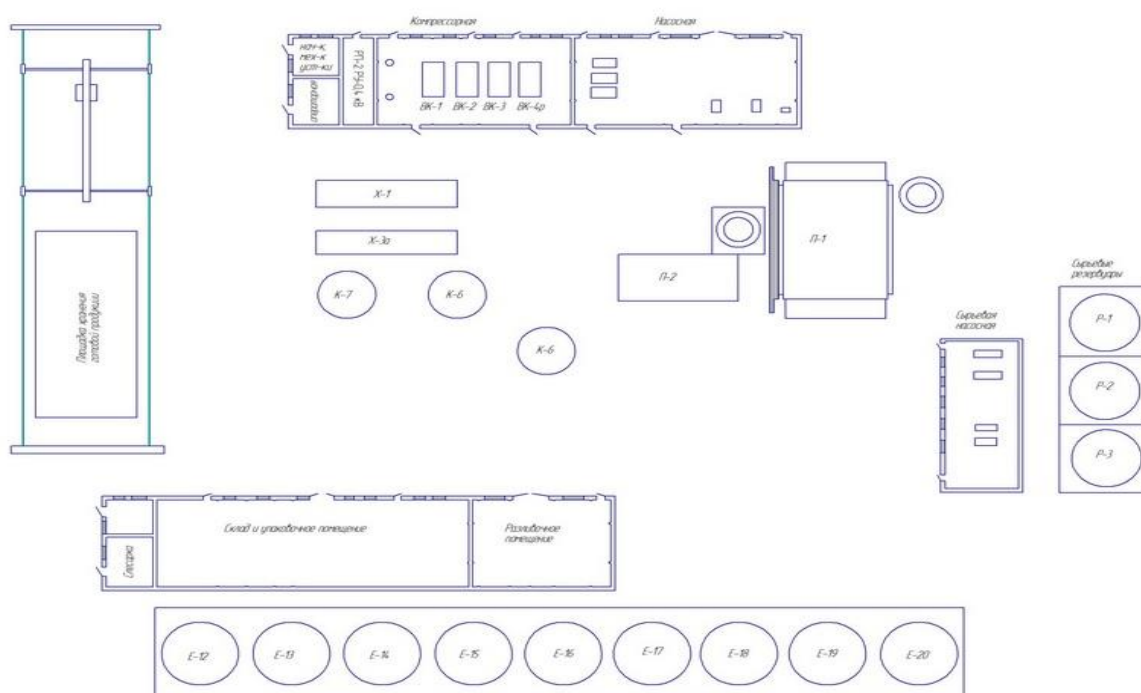


Рисунок 2.1- План расположения основного технологического оборудования битумной установки цеха №16

2.2 Описание технологического процесса окисления гудрона

Наименование операции: получение строительных, изоляционных, дорожных, кровельных битумов.

Наименование оборудования

Наименование, краткая характеристика технологического оборудования битумной установки представлена в таблице 2.1[21].

Таблица 2.1 - Краткая характеристика технологического оборудования

Наименование оборудования (тип, наименование аппарата, назначение и т.д.)	Номер позиции на схеме, индекс	Количество, шт	Материал	Технологическая характеристика	
1	2	3	4	5	
Сепаратор газов окисления горизонтальный цилиндрический аппарат	К-4	1	Корпус - Ст 3 Днище - Ст 3 ЭН 496	Диаметр Объём Высота Температура раб. Давление раб.	3 000 мм 99,0 м ³ 12 876 мм 170 °С 0,3 кг/см ²
Сепаратор газов окисления горизонтальный цилиндрический аппарат	К-5	1	ВМ Ст 3 сп	Диаметр Высота Объём Давление раб. Температура раб.	3 600 мм 10 812 мм 109 м ³ 0,3 кг/см ² 170 °С
Колонна окисления гудрона	К-6	1	Корпус - Ст В-18 ГПФ, днище-В Ст 3 сп	Диаметр Высота Объём Давление раб. Температура раб.	3 400 мм 24 370 мм 200 м ³ 0,6 кг/см ² 285 °С
Колонна предварительного окисления гудрона	К-7	1	Корпус- Ст.В- 18ГПФ днище-В Ст 3 сп	Диаметр Высота Объём Давление раб. Температура раб.	3 200 мм 26 780 мм 200 м ³ 0,6 кг/см ² 260 °С

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
Колонна предварительного окисления гудрона	К-8	1	Корпус - Ст 20 К	Диаметр 3 600 мм Высота 28 120 мм Объём 223 200 л Давление раб. 0,6 кг/см ² Температура раб. 260 °С
Теплообменник подогрева жидкого топлива для печей П-1,П-2	Т-2	1	Сборный	Диаметр 159 мм Длина 1 470 мм Температура расч. 350 °С Давление расч. 16 атм Количество трубок 76 <u>159 ТНГ- 1-1,6-М1</u> 25-1,5-1
Аккумулятор сжатого воздуха	Е-1,Е-2	2	ВМ Ст 3 сп	Диаметр 2 200 мм Высота 7 440 мм Температура раб. 40 °С Давление раб. 7 кг/см ²
Ёмкость для хранения гудрона	Е-3,Е-4, Е-5	3	ВМ Ст 3 сп	Диаметр 10 430 мм Высота 14 488 мм Объём 1000 м ³ Температура раб. 120 °С
Ёмкости для хранения топлива	Е-6,Е-7	2	ВМ Ст 3 сп	Диаметр 3 200 мм Высота 10 000 мм Объём 200 м ³ Температура раб. 80 °С
Ёмкость для приёма, разлива дорожных вязких и кровельных марок битума	Е-12÷Е 21	10	ВМ Ст 3 сп	Диаметр 8 080 мм Высота 9 395 мм Объём 400 м ³ Температура раб. 200 °С

Наименование предмета труда: окисление гудрона

Содержание труда

Окисление гудрона производится непрерывным способом в окислительных колоннах прямым окислением гудрона кислородом воздуха.

Технологической схемой предусмотрено получение строительных, изоляционных, дорожных, кровельных битумов.

Строительные битумы: БН-70/30, БН-90/10 - получают в колонне К-6.

Дорожные битумы: БНД-60/90, БНД-90/130 - получают в колоннах К-7.

Кровельные битумы: БНК 40/180, БНК-45/190 - получают в колоннах К-7, К-8.

Изоляционные битумы: БНИ-IV - получают в колонне К-6.

Рассмотрим подробнее последовательность технологического процесса.

Сырье, гудрон, от установок ЭЛОУ-АВТ-5, ЭЛОУ-АВТ-6, расход 50-120 м³/час, по линии закачки гудрона № 1, поступает в сырьевой парк установки, резервуары Е-3, Е-4, Е-5. Температура поступающего сырья до 120 С⁰ регистрируется поз. TIR 120.

В весенне-летний период резервуары Е-3, Е-4, Е-5 используются для складирования гудрона различной вязкости с целью дальнейшего получения битумов кровельных и дорожных марок.

В осенне-зимний период резервуар Е-3 используется для складирования мазута для последующей его отгрузки автомобильным транспортом. В резервуаре Е-3 регистрируется температура мазута до 80 С⁰ поз. TIR 1.

В резервуарах Е-3, Е-4, Е-5 регистрируется температура до 120 С⁰, уровень до 80 % поступившего гудрона. О превышении уровня сигнализируется.

Резервуар Е-3: температура регистрируется поз. TIR 1, поз. TIR 2, поз. TIR 3; уровень до 80 % регистрируется поз. LIRA 93.

Резервуар Е-4: температура регистрируется поз. TIR 4, поз. TIR 5, поз. TIR 6; уровень регистрируется поз. LIRA 162.

Резервуар Е-5: температура регистрируется поз.TIR 51, поз.TIR 52, поз.TIR 53; уровень регистрируется поз.LIRA 163.

Гудрон с резервуаров Е-3,Е-4,Е-5 забирается сырьевыми насосами и направляется двумя параллельными потоками в печь П-1: 1-ый поток: насосами Н-4(Н-25), 2-ый поток: насосами Н-28(Н-29) , где нагревается продуктами горения жидкого топлива:

Давление в змеевике печи до $16,0 \text{ кг/м}^2$ регистрируется прибором поз.PIR 161.

Расход сырья из печи в колонны К-7,К-8 находится в пределах $16-80 \text{ м}^3/\text{час}$ и регистрируется по К-7 поз. FIR 152, по К-8 поз. FIR 22.

Температура нагретого сырья на выходе из печи П-1 до 240 оС в колонну К-7 регистрируется по прибору поз.TIR 214, в колонну К-8 регистрируется TIR 216.

Температура над перевалами печи П-1 не превышает 715 С^0 и регистрируется по приборам поз. TIR 121 -TIR 125. О превышении температуры сигнализируется поз. TIRA 124 .

Гудрон, нагретый в печи П-1 до температуры не более 240 оС , поступает: в колонну предварительного окисления К-7 - на верхний ввод (отметка $11,9 \text{ м}$), в колонну предварительного окисления К-8 - на верхний ввод (отметка $17,4 \text{ м}$).

Уровень в колонне предварительного окисления К-7 регулируется в пределах $60-80 \%$ с помощью регулятора уровня, поз.LRKSA 108, клапан «НЗ» на линии подачи пара к насосам Н-4 (Н-25). О превышении уровня сигнализируется. Отключается подача воздуха, закрываются регулирующие клапана.

Давление в колонне К-7 до $0,6 \text{ кг/м}^2$ регистрируется поз.PIR 181.

Температура в колонне К-7: верх колонны $110-240 \text{ ОС}$ регистрируется поз.TIRA 211. О превышении сигнализируется.; низ колонны $200-260 \text{ ОС}$ регистрируется поз.TIR 213.

Расход воздуха до 6 000 $\text{нм}^3/\text{час}$, подаваемого в колонну К-7 на окисление гудрона, регулируется подачей воздуха через клапан «НЗ» поз.FRK 118 регулятора расхода воздуха, клапан которого установлен на линии воздуховода к колонне.

Уровень в колонне предварительного окисления К-8 регулируется в пределах 60-80 % с помощью регулятора уровня поз.LRKSA 20 клапан «НЗ» на линии подачи пара к насосам Н-28(Н-29). О превышении уровня сигнализируется. Отключается подача воздуха, закрываются регулирующие клапана.

Давление в колонне К-8 до 0,6 $\text{кг}/\text{м}^2$ регистрируется поз.PIR 21.

Температура в колонне К-8: верх колонны 110-240 ОС регистрируется поз.TIR А 1231. О превышении сигнализируется.; низ колонны 200-260 ОС регистрируется поз.TIR 233.

Количество воздуха до 6 000 $\text{нм}^3/\text{час}$, подаваемого в колонну К-8 на окисление гудрона регулируется поз.FRK 119.

Рециркулят в колонны К-7,К-8 не подается.

С низа колонн предварительного окисления К-7,К-8 часть окисленного битума поступает на прием электронасосов НШ-1(НШ-3) и НШ-7(НШ-8) и с их выкида подается на верхний ввод колонны окисления К-6, на отметку 11,7 м. Загрузка колонны К-6 находится в пределах 8-40 $\text{нм}^3/\text{час}$.

Другая часть битума с отметки 11,3 м колонн К-7,К-8 выводится в емкости-раздаточники Е-12 –Е-21, через холодильник Х-3а, в качестве товарных битумов, дорожных вязких и кровельных марок.

В холодильнике Х-3а происходит захолаживание битума до температуры 150-260 ОС и регистрируется поз.TIR 174.

Из колонны К-7 откачка производится насосом НШ-1(НШ-3) и регулируется изменением производительности электронасоса в среде информационно-управляющей системы ОНИКС в пределах 8-60 $\text{м}^3/\text{час}$ поз. НШ-1(НШ-3).

Из колонны К-8 откачка производится насосом НШ-7(НШ-8) и регулируется изменением производительности электронасоса в среде информационно-управляющей системы ОНИКС в пределах 8-60 м³/час поз.НШ-7(НШ-8).

Уровень в колонне окисления К-6 поддерживается постоянным в пределах 60-80 % и регистрируется поз.LRKSA 111. О превышении уровня сигнализируется. Отключается подача воздуха в колонну, закрывается регулирующий клапан.

Предусмотрено регулирование уровня колонны К-6 в среде информационно-управляющей системы ОНИКС изменением количества откачиваемого битума с низа колонны, т.е. изменением производительности электронасоса НШ-4 (НШ-5), поз. НШ-4(НШ-5).

При выборе режима работы насоса по заданию уровня (на панели управления окно «Уровень в К-6») электронасос НШ-4 (НШ-5) поддерживает уровень в колонне К-6 автоматически.

Давление в колонне К-6 до 0,6 кг/м² регистрируется поз.PIR 60.

Температура верха колонны К-6 поддерживается в пределах 200-265оС, регистрируется, поз.TIRA 1101. О превышении сигнализируется.

Температура низа колонны К-6 находится в пределах 240-285оС и регистрируется поз.TIR 1103.

Расход воздуха до 6 000 м³/час, подаваемого в колонну К-6 на окисление битума, регулируется подачей воздуха через клапан «НЗ» поз.FRK 112 регулятора расхода воздуха, клапан которого установлен на линии воздуховода к колонне.

Часть битума, после захлаживания в холодильнике Х-1 погружного типа, возвращается в колонну К-6, в качестве рециркулята, для поддержания теплового режима колонны.

Рециркулят - это часть окисленного продукта, который забирается электронасосом НШ-6 (НШ-5) с низа колонны К-6. С выкида электронасоса НШ-6 (НШ-5) рециркулят откачивается по линии № 249 в холодильник Х-1,

где, охлаждаясь до температуры 200-260 С⁰, подаётся вместе с сырьём в колонну К-6. Температура рециркулята на выходе из Х-1 регистрируется поз. TIR 178 [34].

Расход рециркулята зависит от показателя качества - температуры размягчения по кольцу и шару (КиШ) получаемой марки битума, а также температуры сырья в колонне К-6 и регулируется изменением производительности электронасоса НШ-6 (НШ-5) в среде информационно-управляющей системы ОНИКС, поз. НШ-6, НШ-5. Количество рециркулята - 5-40 нм³/час.

С низа колонн предварительного окисления К-6 окисленный битум выводится в емкости-раздаточники Р-1 –Р-11 в качестве товарных битумов строительных марок насосом НШ-4 и регулируется производительностью электронасоса в среде информационно-управляющей системы ОНИКС, поз. НШ-4. Температура битума из колонны К-6 при заполнении емкостей-раздаточников Р-1 –Р-11 поддерживается в пределах 150-250С⁰ и регистрируется поз. TIR 1104.

Для проведения процесса окисления в колонны К-6,К-7, через перфорированный маточник, а в колонну К-8 через контактное устройство кавитационно-вихревого типа, смонтированных на нижнем днище колонн, подается технический воздух от компрессоров ВК-1-ВК-4 от ресивера Е-2. Давление в воздушной системе ВК-1-ВК-4 → Е-2 → К-6,К-7,К-8 поддерживается не более 8 кг/см² с помощью регулятора давления поз. PIRSA 113, клапан «НЗ», расположенного на линии сброса воздуха с ресивера Е-2 в атмосферу. О превышении сигнализируется. Отключается ГД компрессора ВК-1-ВК-4.

Температура воздуха на выкиде компрессоров ВК-1-ВК-4 до 150 С⁰ регистрируется поз. TIRSA 391. О превышении сигнализируется. Отключается ГД компрессора ВК-1-ВК-4.

Давление воды на охлаждение компрессоров ВК-1-ВК-4 2,0-4,5 кг/м² регистрируется поз. PIRSA 38. О превышении сигнализируется. Отключается

ГД компрессора ВК-1-ВК-4. О превышении сигнализируется. Отключается ГД компрессора ВК-1-ВК-4. Запрещен пуск компрессора ВК-1-ВК-4.

Возможна, также, подача технического воздуха из общезаводской системы технического воздуха, от компрессоров центральной воздушной компрессорной (ЦВК).

Маточник, контактное устройство кавитационно-вихревого типа предназначены для более равномерного распределения воздуха по сечению колонны и улучшения контакта воздуха с окисляемым сырьем.

Необходимая глубина окисления гудрона достигается подбором оптимального технологического режима:

- температурой нагрева сырья;
- соотношением подачи сырья к рециркуляту,

чем больше соотношение рециркулят: сырьё, тем дольше битум контактирует с подаваемым воздухом, и тем глубже проходит процесс окисления;

- объемным соотношением сырьё: воздух;
- временем контакта битума с воздухом, обуславливаемого временем пребывания сырья в зоне реакции.

В процессе окисления в колоннах К-6, К-7, К-8 образуется смесь газов окисления отработанного воздуха, пары отгона (черного соляра) и битум.

Смесь газов окисления и паров соляра выводится с верха колонн К-6, К-7, К-8 и направляется в газосепараторы К-4, К-5, где происходит разделение сконденсированного черного соляра и газообразных продуктов. 18

Температура в газосепараторах К-4, К-5 до 170 С⁰ регистрируется по показаниям приборов: К-4- верх - поз. TIR 251, низ - поз. TIR 252; К-5- верх - поз. TIR 253, низ - поз. TIR 254 .

Уровень в газосепараторе К-4 до 80 % регистрируется поз. LIRA 631.

Уровень в газосепараторе К-5 до 80 % регистрируется поз. LIRA 632.

О превышении уровня сигнализируется.

Давление в газосепараторе К-4 до 0,3 кг/м² регистрируется поз. PIR 63.

Давление в газосепараторе К-5 до 0,3 кг/м² регистрируется поз. PIR 64.

Газы окисления, состоящие из паров воды, окиси и двуокиси углерода, не прореагировавшего кислорода, паров углеводородов, окисей серы, азота, сероводорода и др., с верха газосепараторов К-4,К-5 отводятся через огнепреградитель в печь П-2 на термическое разложение. В печи П-2 газы окисления дожигаются в камере сгорания печи.

В печь П-2 подается воздух для сгорания газов окисления.

Расход воздуха до 6 000 м³/час, подаваемого в печь П-2, регулируется поз.FRK 95 подачей воздуха через заслонку 300 регулятора расхода воздуха, клапан которой установлен на линии воздуховоде подачи свежего воздуха к печи дожига газов окисления П-2.

Температура на выходе из циклона печи П-2 до 800 С⁰ регистрируется поз. TIRA 106 при сжигании жидкого топлива на форсунках и сгорания газов окисления. О превышении температуры сигнализируется. Отключается подача воздуха, закрываются регулирующие клапаны к колоннам К-6, К-7.

При минимальном разряжении в топке печи П-2 поз. PIRA 151 до 10 мм вод столба сигнализируется, отключается подача воздуха. Отключаются регулирующие клапаны на линии воздуха к колоннам К-6, К-7.

Расход топлива регулируется вентилями на форсунках печи П-2.

В выходящих из газосепараторов К-4,К-5 газах непрерывно определяется содержание свободного кислорода с помощью стационарно установленного автоматического газоанализатора, поз.Q 1. Анализатор газов окисления расположен до огнепреградителя.

По содержанию свободного кислорода определяют полноту процесса окисления. Содержание кислорода в газах окисления не должно превышать 8,0 % об..

С низа газосепараторов К-4, К-5 черный соляр, в зависимости от уровня в газосепараторах, с температурой не выше 170С⁰, регистрация по поз.TIR 252, поз.TIR 254 , насосом Н-33 (Н-12) откачивается в линию нефтеловушечного продукта через дренажную емкость. Уровень в дренажной емкости поддерживается в пределах 20-80% и регистрируется поз. LRKSA 115. В случае

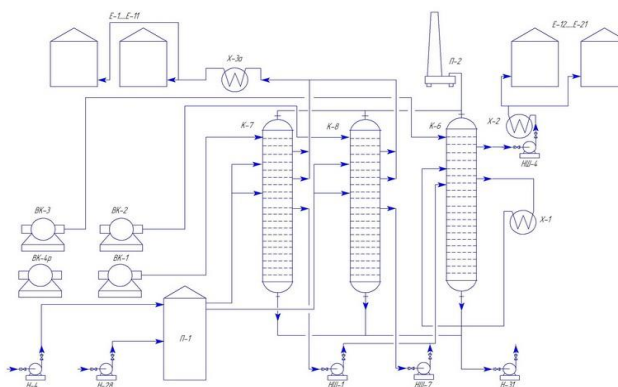
превышения параметров сигнализируется, по минимальному значению: включаются насосы Н-35(Н-36), при максимальном отключаются насосы Н-35(Н-36).

Система подачи топлива на печи П-1, П-2

Топливо жидкое нефтяное на установку закачивается из общезаводской линии жидкого топлива в емкости топлива Е-6,Е-7.

В емкостях Е-6,Е-7,Е-5 регистрируется приборами температура, уровень поступившего топлива. Емкость Е-6: температура в пределах 20-80 С⁰ регистрируется поз.ТІR 1207; уровень в пределах 20-80 % регистрируется поз.ЛІ R 166. Емкость Е-7: температура в пределах 20-80 С⁰ регистрируется поз.ТІR 1208; уровень в пределах 20-80 % регистрируется поз.ЛІR 167.

Топливо жидкое нефтяное через фильтры Ф-1,Ф-2 подается насосами Н-31,Н-31а из емкостей хранения топлива Е-6,Е-7 на форсунки печей П-1,П-2. Давление жидкого топлива на печи П-2 регулируется задвижкой по месту и поддерживается в пределах 3-8 кгс/см² регистрируется поз.PIRA 51. О превышении сигнализируется. Технологическая схема представлена на рисунке 2.2 [4].



П-1 - печь подогрева сырья; П-2 - печь дожига газов окисления; ВК-1-ВК-4р - воздушный компрессор; Н-4, Н-28 - сырьевые насосы; Н-31 - дренажный насос; К-7, К-8 - колонны предварительного окисления; К-6 – колонна окисления; Х-1, Х-2, Х-3а - конечные холодильники; Е-1, Е-11, Е-12, Е-21 – емкости готовой продукции

Рисунок 2.2 – Технологическая схема битумной установки

3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

3.1 Анализ производственной безопасности на битумной установке путём идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

Основные опасности производства обусловлены:

- характеристиками используемых и получаемых веществ;
- спецификой технологического процесса или выполнением отдельных производственных операций;
- особенностями используемого оборудования и условиями его эксплуатации;
- нарушениями правил безопасности работающими.

Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора технологической установки представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте оператора технологической установки, мероприятия по улучшению условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ				
<u>Окисление гудрона (изготовление битумных смесей)</u>				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Блок крекинг сырья Блок получения крекинг-остатка Блок ректификации Блок стабилизации Блок защелачивания	Насосы	Смесь гудрона	Загазованность воздуха рабочей зоны сернистым ангидридом, окисью углерода, меркаптаном (химический)	Обеспечение работников респираторами
Блок крекинг сырья Блок получения крекинг-остатка	Насосно-компрессорное оборудование, теплообменники, реактора		Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов (физический)	Установка защитных ограждений
Блок ректификации Блок стабилизации Блок защелачивания	Насосно-компрессорное оборудование, теплообменники, реактора		Повышенная температура воздуха рабочей зоны (физический)	Установка систем кондиционирования
	Насосно-компрессорное оборудование, теплообменники, реактора		Повышенный уровень шума на рабочем месте (физический)	Обеспечение работников берушами
	Измерительные приборы (манометры и т.д)		Нервно-психические перегрузки (психофизиологические)	Введение дополнительных перерывов. Соблюдение режима труда и отдыха

3.2 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

По степени опасности битумная установка относится к взрыво-, пожароопасным, по токсическому воздействию на организм человека - к вредным производствам с веществами опасности II, III класса опасности.

Согласно Типовыми отраслевыми нормами «Бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты для работников ОАО «СНПЗ» утвержденных Мин.труда и социального развития РФ, Постановление № 2 от 14 .01.2002 г. для рабочих профессий и должностей установки в таблице 2.3 представлены следующие средства защиты [29].

Кроме указанных в таблице средств, установка комплектуется:

- аварийным запасом фильтрующих противогазов марки «БКФ»;
- шланговыми противогазами ПШ-1, ПШ-2 с комплектом масок для производства работ в условиях повышенной загазованности, а также внутри аппаратов, колодцев;
- медицинской аптечкой с набором средств для оказания первой помощи при остром отравлении и химическом ожоге.

Сведения о средствах индивидуальной защиты работающих представлены в таблице 3.2 [29].

Правила безопасной эксплуатации оборудования, требования безопасности, предъявляемые к оборудованию по ГОСТам.

Эксплуатация оборудования, оснащение и организация рабочих мест оператора технологической установки соответствует ГОСТу 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общим требованиям безопасности»; Общим правилам взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств ПБ-03-540-03; Правилам промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств ПБ 03-563-03; Положению о порядке безопасного проведения

ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах РД 09-250-98 с изм. 1(РДИ 09-501(250)-02); ГОСТу 12.2.049-80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования»; «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03-576-03; «Правилам пожарной безопасности в РФ», ППБ 01-03; Правилам пожарной безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий ППБ-79 [25-28; 19].

Таблица 3.2 - Сведения о средствах индивидуальной защиты работающих

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Оператор технологической установки, старший оператор технологической установки	ГОСТ 12.4.100-80 Костюмы мужские для защиты от нефтепродуктов	Костюм лавсано-вискозный	выполняется
	ГОСТ 12.4.134-84 Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли	Ботинки кожаные	Выполняется
	ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.	Рукавицы комбинированные	Выполняется
	ГОСТ 12.4.121-83 ССБТ. Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия.	Противогаз марки «БКФ»	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.013-85 Очки защитные. Общие технические условия.	Очки защитные марок «Г», «ЗП», «ЗН»	Выполняется
	ТУ 39-124-81 Каска защитная «Труд» с подшлемником	Каска защитная «Труд»	Выполняется
	ГОСТ 29335 - 92 Костюмы мужские для защиты от пониженных температур	Куртка на утепляющей прокладке	Выполняется

Продолжение таблицы 3.2

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Оператор технологической установки, старший оператор технологической установки	ГОСТ 12.4.084-80	Брюки на утепляющей прокладке	Выполняется
	ОСТ 17-337-79 Сапоги валяные с резиновым низом	Сапоги валяные	Выполняется
	ГОСТ 12265-76	Сапоги резиновые	Выполняется
	ГОСТ 12.4.028-76	Противопылевые респираторы (марок Ф-62М, "У-2К", "Лепесток").	Выполняется
Машинист технологических насосов	ГОСТ 12.4.100 - 80 Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия.	Комбинезон хлопчатобумажный	Выполняется
	ГОСТ 12.4.134-84 Обувь специальная, кожаная, для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной, взрывоопасной пыли	Сапоги кирзовые	Выполняется
	ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.	Рукавицы комбинированные	Выполняется
	ГОСТ 13385-78 Обувь специальная диэлектрическая из полимерных материалов. Технические условия.	Галоши диэлектрические	Выполняется

Продолжение таблицы 3.2

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Машинист технологических насосов	ТУ 38.105.977-78 Перчатки диэлектрические резиновые. Технические условия.	Перчатки диэлектрические	Выполняется
	ГОСТ 12.4.121-83 ССБТ. Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия.	Противогаз марки «БКФ»	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.013-85 Очки защитные. Общие технические условия.	Очки защитные марок «Г», «ЗП», «ЗН»	Выполняется
	ТУ 39-124-81 Каска защитная «Труд» с подшлемником	Каска защитная «Труд»	Выполняется
	ГОСТ 29335 Костюмы мужские для защиты от пониженных температур	Куртка на утепляющей прокладке	Выполняется
	ГОСТ 12.4.084-80	Брюки на утепляющей прокладке	Выполняется
	ОСТ 17-337-79 Сапоги валяные с резиновым низом	Сапоги валяные	Выполняется

3.3 Анализ травматизма на производственном объекте

Объекты нефтеперерабатывающей промышленности по своей потенциальной опасности относятся к категории А, где наибольшую опасность представляют пожары и взрывы, в связи с благоприятными условиями для мгновенного воспламенения большого количества горючих веществ. Пожары и взрывы представляют собой чрезвычайные ситуации, последствия которых необратимы.

Согласно статистическим данным в последние годы в целом по промышленности Российской Федерации происходит некоторое снижение уровня производственного травматизма. Однако в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслях промышленности отмечен рост травматизма со смертельным исходом. В связи с этим, возрастает проблема разработки методов профилактической защиты работников от несчастных случаев.

Динамика объёмов добычи нефти и газа, аварийности и производственного травматизма с 2011-2015гг в нефтеперерабатывающей отрасли показана на рисунке 3.1.

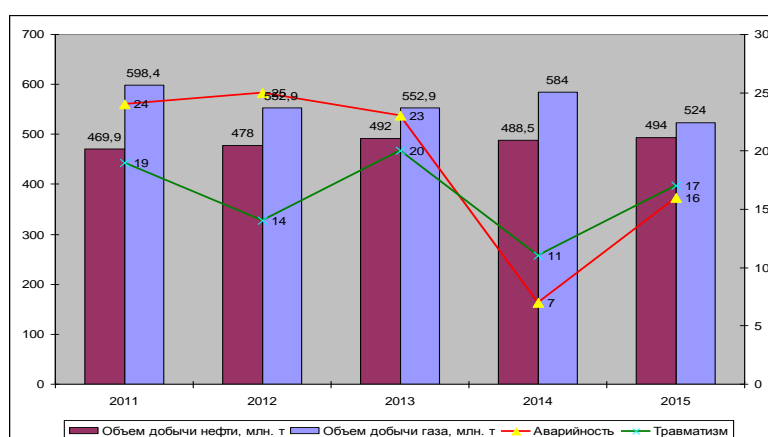


Рисунок 3.1 - Динамика объёмов добычи нефти и газа, аварийности и производственного травматизма с 2011-2015гг. в нефтеперерабатывающей отрасли

Проанализирована информация о производственном травматизме за последние 8 лет на ОАО «СНПЗ».

При этом исходные данные были разделены на группы по следующим признакам:

- профессия;
- стаж;
- возраст;
- образование;
- профессиональная пригодность и др.

В период с 2008 по 2015 г. на предприятии произошло 28 случаев травматизма. Динамика производственного травматизма в период с 2008-2015 г. представлена на рисунке 3.2.

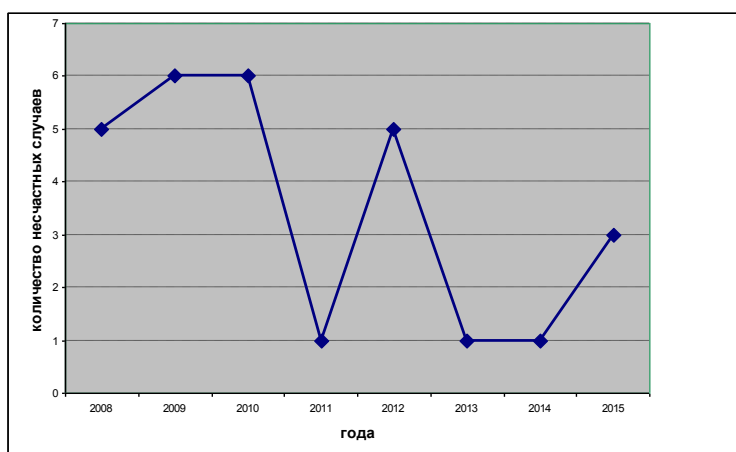


Рисунок 3.2 - Динамика производственного травматизма в период с 2008-2015г. на ОА «Сызранский НПЗ»

На спад производственного травматизма повлиял, комплекс мер, проводимый предприятием для уменьшения аварийности и травматизма. Одной из наиболее существенных причин явилось начало в 2000 году работы по, профессиональному отбору производственного персонала.

Другой причиной стали социально-экономические условия, сложившиеся в регионе. Поскольку на рынке труда к тому времени создался резерв рабочей

силы, люди стали дорожить своей работой и стабильно высокой заработной платой, уменьшилась текучесть квалифицированных кадров.

Также на предприятии ведется серьезная работа по профилактике несчастных случаев, обучение и аттестация специалистов и руководителей, устранение организационных и технических причин нарушений правил и норм по охране труда.

В ходе исследования выявлено, что к наиболее травмоопасным специальностям относятся:

- аппаратчик - 48,5%;
- слесарь - 22,7%;
- электромонтер - 18,2%.

На рисунке 3.3 показано распределение производственного травматизма в зависимости от профессии работника.

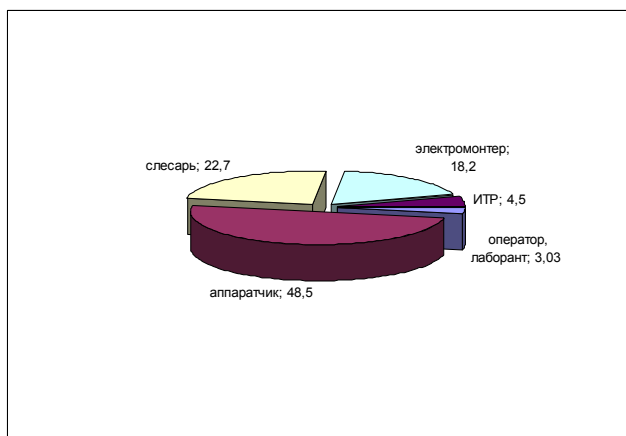


Рисунок 3.3- Распределение производственного травматизма в зависимости от профессии работника

Согласно актов расследований, главными источниками травмирования являются:

- воздействие вредных веществ;
- воздействие экстремальных температур;
- воздействие движущихся, разлетающихся и вращающихся предметов;
- падение пострадавшего.

При анализе производственного травматизма установлено, что наибольшее число повреждений приходится на руки и голову (26,5% и 16,2%), ноги и глаза (13,9% и 11%), наименьшее число приходится на туловище и шею (9,6 % и 7,3%).

На вероятность и исход травм в химической промышленности в значительной степени влияют опыт, квалификация возраст и стаж работы человека на предприятии и профессиональная пригодность производственного персонала, в которой учтены психофизиологические особенности человека.

На рассматриваемом предприятии за период с июля 2013 года по декабрь 2014 было проведено тестирование на профессиональную пригодность (далее ПП). За данный период было протестировано 25% от среднесписочной численности работающих на предприятии (805 человек) из них 539 человек, оказались пригодными и 266 - непригодными.

В результате анализа полученных данных по тестированию на ПП было выявлено, что травматизм у пригодных на 25% ниже, чем у непригодных в относительном показателе в расчете на 1000 человек.

Анализируя показатели пострадавших можно выделить несколько характерных групп. На представленной ниже диаграмме показано количество несчастных случаев, приходящихся на каждый возраст работающего.

Распределение производственного травматизма в зависимости от возраста представлено на рисунке 3.4.

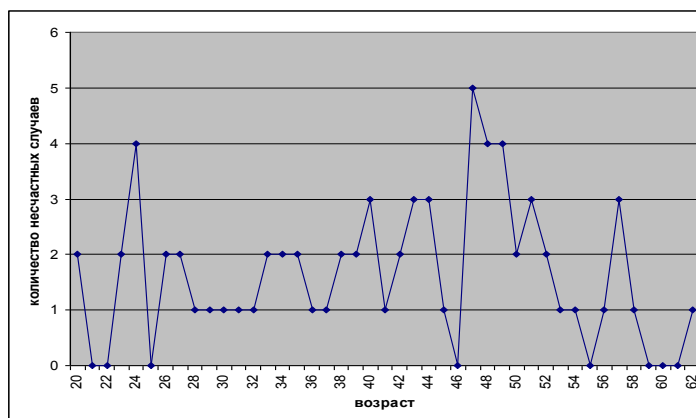


Рисунок 3.4 - Распределение производственного травматизма в зависимости от возраста

Как видно из рисунка 3.4 наибольшее количество случаев травматизма приходится на 25 и 47-49 лет. Травматизм в возрасте 25 лет можно объяснить неопытностью работника, а причина роста травматизма в 47-49 лет заключается в адаптации человека к опасности, т.е. человек теряет остроту ощущения опасности и переходит грань разумного. Последнее обстоятельство вызывает необходимость при достижении рабочими критического возраста использовать их на менее интенсивных, сложных и опасных работах.

Также был рассмотрен стаж травмированных в результате чего выяснилось, что более 60% всех пострадавших имеют стаж работы от 1 до 5 лет.

Анализ динамики несчастных случаев по дням недели показал, что их максимальное значение приходится на четверг, что составляет 26% от общего количества травм. С позиции физиологии труда наиболее опасный период, когда возможно возникновение несчастного случая, совпадает с периодом утомляемости работника и накопленной усталостью к середине недели.

Распределение производственного травматизма в зависимости от дня недели представлено на рисунке 3.5.

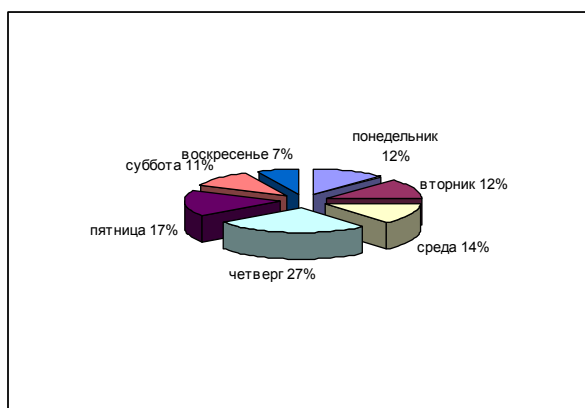


Рисунок 3.5 - Распределение производственного травматизма в зависимости от дня недели

Причем более 62,7 % случаев травматизма происходит в первую рабочую смену, т.е. с 8 - 16 часов, т.е. в период когда рабочий только, что приступил к смене, когда еще притуплено чувство опасности.

Распределение травматизма в зависимости от времени работы представлен на рисунке 3.6.

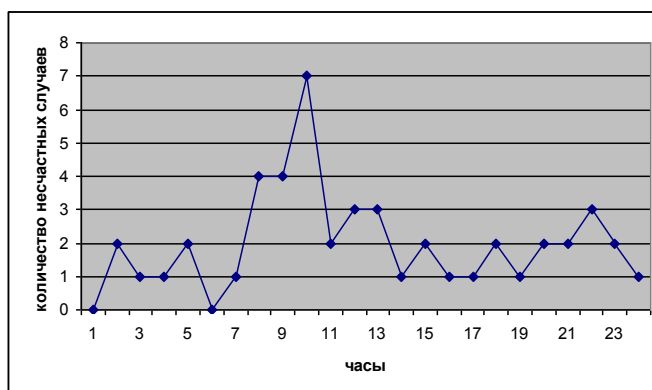


Рисунок 3.6 - Распределение травматизма в зависимости от времени работы

Главные причины производственного травматизма, выявленные в результате обработки актов расследования несчастных случаев, - неудовлетворительный контроль или отсутствие контроля со стороны ИТР (16,6%); неудовлетворительная организация производства работ (16,1%); нарушение инструкций (14,3%); нарушение правил техники безопасности (9,7%); неосторожное действие работника (8,3 %); нарушение производственной дисциплины (7,4 %); эксплуатация неисправного оборудования (7,4 %); нарушение технологического процесса (5,5 %).

Статистика по виду технологического процесса показана на рисунке 3.7.

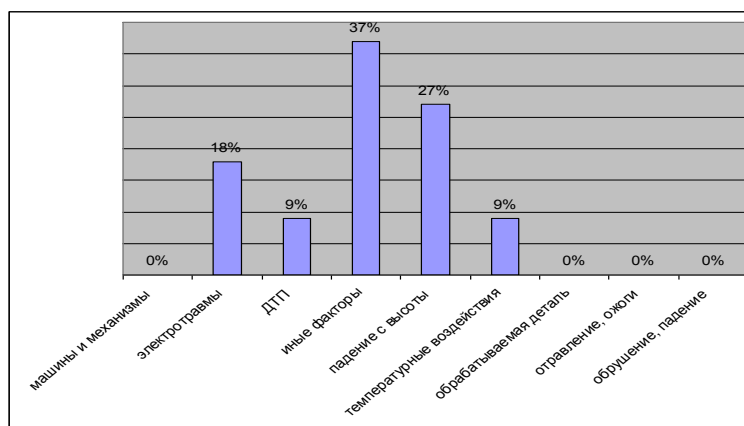


Рисунок 3.7 – Статистика по виду технологического процесса

Число пострадавших на производстве по квалификации представлено на рисунке 3.8.

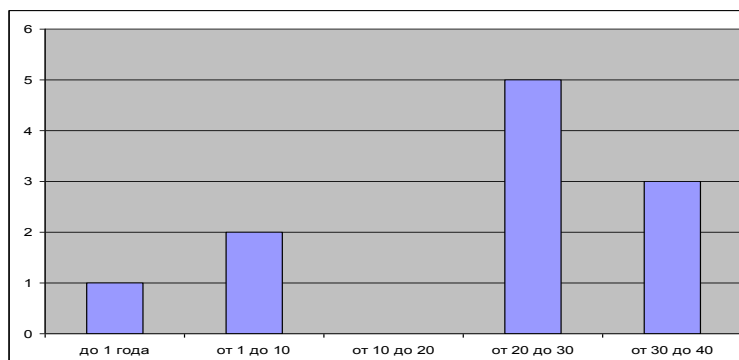


Рисунок 3.9 - Число пострадавших на производстве по квалификации

Статистика несчастных случаев по месяцам в период с 2008 по 2015 г. представлена на рисунке 3.10.

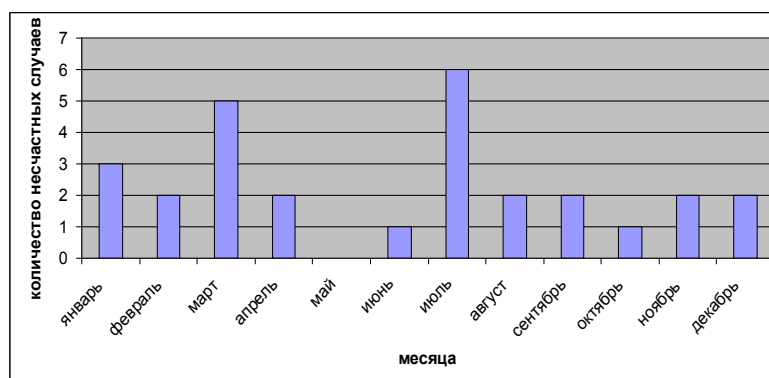


Рисунок 3.10 - Статистика несчастных случаев по месяцам в период с 2008 по 2015 гг. на АО «Сызранский НПЗ»

Статистика по виду оборудования представлена на рисунке 3.11.

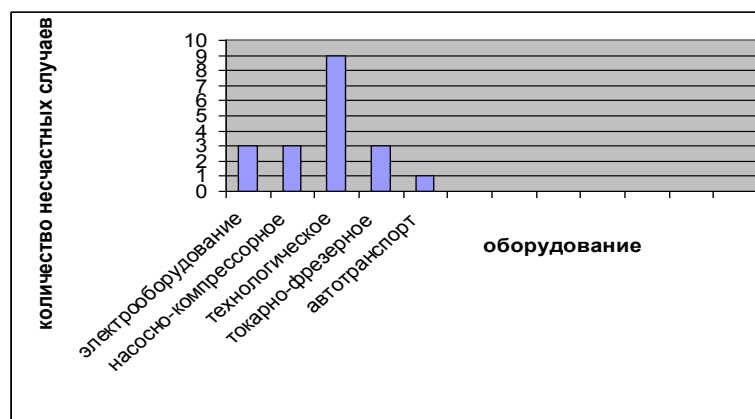


Рисунок 3.11 - Статистика по виду оборудования

Статистика по причинам несчастных случаев месяцам в период с 2008 по 2015 гг. на АО «Сызранский НПЗ» представлена на рисунке 3.12.

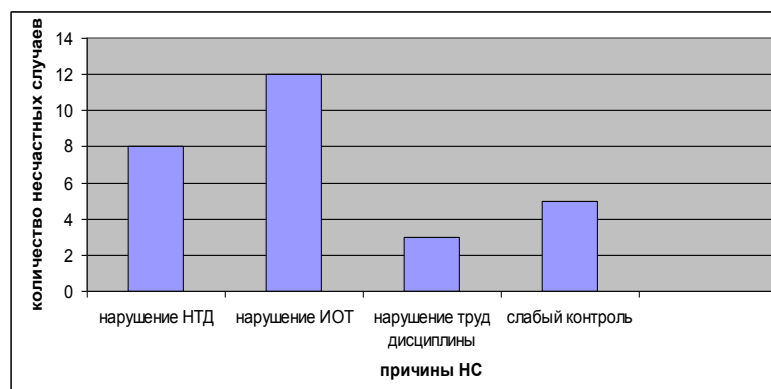


Рисунок 3.12 - Статистика по причинам несчастных случаев месяцам в период с 2008 по 2015 гг. на АО «Сызранский НПЗ»

Результаты исследования статистической информации о производственном травматизме позволили сформулировать следующие выводы: одна из основных причин производственного травматизма – нарушение требований правил безопасности при ослабленном техническом надзоре. При этом в большинстве случаев нарушаются одни и те же пункты правил; на химическом предприятии травмам чаще всего подвергаются работники одних и тех же профессий, а именно аппаратчики.

4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Процесс окисления гудрона сопровождается выделением газов окисления: сернистого ангидрида, окиси углерода, меркаптанов, термическое обезвреживание которых проводят в печи дожига П-2. Нарушение режима горения печи П-2 ведет к неполному сгоранию газов окисления и созданию опасных для здоровья человека концентраций вредных веществ.

В данной работе предлагается установить на битумную установку автоматизированную систему управления вентиляционной установкой и системой пожаротушения. Внедрение данного оборудования позволит:

- обеспечить уменьшения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, что позволит уменьшить профзаболевания рабочего персонала;
- улучшение экологической обстановки на предприятии;
- повысить устойчивость, безопасность технологического процесса за счет уменьшения взрывоопасных веществ на производственной площадке.

Анализ надёжности автоматизированной системы управления вентиляционной установкой и системой пожаротушения представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Анализ надёжности автоматизированной системы управления вентиляционной установкой и системой пожаротушения

Оператор	Электронная автоматизированная система управления
1	2
-возможность воздействия «человеческого фактора»	+ быстрое реагирование на нештатную ситуацию
	+ гибкое управление с оперативным реагированием на отклонения параметров

Продолжение таблицы 6.2

1	2
- не исключается ошибочность действий человека-оператора	+ исключает ошибочность действий человека-оператора
- требуется непосредственное участие человека для запуска систем пожаротушения	+ исключает присутствие человека в опасной зоне

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Наиболее пожароопасными на установке являются:

- блок колонн К-6, К-7, К-8;
- печи П-1, П-2 (боров, ретурбенды, площадки у форсунок печей);
- газосепараторы К-4, К-5;
- емкости товарного продукта;
- эстакады для налива битума;
- технологические насосные;
- колодцы: канализационные, сточных вод;
- места отбора проб.

Наиболее вредными веществами на установке являются газы окисления, выделяющиеся:

- у сальников насосов в помещении горячей насосной;
- при наливе битума в автомобильные цистерны, железнодорожные вагоноцистерны и бункеры;
- при наливе строительных марок битума в крафт-бумагу, барабаны.

Основные опасности производства, обусловленные особенностями используемого оборудования и условиями его эксплуатации [25]:

а) возможность разгерметизации или разрушения технологического оборудования, аппаратов и технологических трубопроводов с последующим неконтролируемым истечением (выбросом) жидкости, паров и газов из системы вследствие:

- превышения давления в аппаратах больше предельно допустимого значения;

- пропуска торцевых уплотнений насосов;

- разрушения уплотнений фланцевых соединений;

- коррозионного или механического износа;

- механического повреждения транспортными средствами при проведении погрузо-разгрузочных или ремонтных работ;

- перегрева аппаратов, оборудования и технологических трубопроводов при возможных возгораниях и пожарах;

- прямого удара молнии и вторичных её проявлений.

б) образования гидратных отложений в технологических трубопроводах и ледяных пробок на дренажных линиях.

в) разрушение или разгерметизация насосов вследствие перегрева подшипниковых узлов и низком давлении затворной жидкости.

г) электроопасность, обусловленная использованием в приводах насосов электродвигателей напряжения питания 380 Вольт, а также наличием сетей электрического освещения (220 Вольт), систем автоматики.

д) опасность травмирования обслуживающего персонала движущимися и вращающимися частями механического оборудования, а также фрагментами оборудования при их возможном аварийном разрушении.

е) газоопасность, обусловленная возможностью отравления или удушья персонала при аварийных выбросах газов и паров и в емкостных аппаратах в период ремонта оборудования.

На битумной установке для обеспечения безопасности работающего персонала соблюдаются общие требования безопасности к технологическим процессам, а именно:

- перед пуском установки необходимо проверить правильность монтажа и исправность оборудования, трубопроводов, арматуры, заземляющих устройств, контрольно-измерительных приборов, световой и звуковой сигнализации, блокировок, вентиляции, канализации, средств индивидуальной защиты и паротушения;

- пуск установки должен производиться под руководством инженерно-технических работников;

- вытеснение воздуха из аппаратов, емкостей и трубопроводов перед пуском установки в общезаводской факельный трубопровод запрещается;

- все аппараты и отдельные узлы, подвергшиеся ремонту, перед пуском должны быть опрессованы на герметичность; факельная линия от установки при испытании должна быть отглушена;

- перед приемом пара на установку необходимо открыть все дренажи на паропроводах и для прогрева системы постепенно открывать задвижку на линии подачи пара. Прием пара в паропровод, имеющий разветвления, производить сначала в центральную магистраль, а затем в каждое ответвление отдельно;

- во время работы установки необходимо обеспечить контроль за давлением в аппаратах. Показания контрольно-измерительных приборов, находящихся на щите в операторной, должны периодически проверяться по дублирующим приборам, установленными непосредственно на аппаратах;

- запрещается эксплуатация трубопроводов, оборудования и аппаратуры при наличии неплотностей в соединениях. Все неплотности в соединениях и пропуски нефтепродуктов должны немедленно устраняться. Все замеченные неисправности записываются в вахтовом журнале;

- при обнаружении пропусков в корпусе ректификационных колонн, испарителей, теплообменников и прочих аппаратов и шлемовых трубах для предотвращения воспламенения вытекающего нефтепродукта, необходимо немедленно подать пар к месту пропуска и выключить аппарат из работы;

- при производстве работ в местах, где возможно образование взрывоопасной смеси паров и газов с воздухом, во избежание искрообразования от ударов запрещается применение ручных инструментов из стали. В этих случаях применяемый инструмент должен быть изготовлен из металла, не дающего при ударе искр (медь, латунь, бронза) или омеднен, а режущий стальной инструмент надлежит обильно смазать консистентными смазками (солидол, автол);

- во время эксплуатации компрессоров должен быть постоянный контроль за всеми параметрами их работы (температура, давление). Компрессоры надлежит оборудовать необходимой сигнализацией, предупреждающей об отклонениях от технологического режима и блокировкой для автоматической остановки при аварийной ситуации.

В помещении компрессорной предусмотрена звукоизолированная кабина для постоянного пребывания машиниста.

Регулировка систем сигнализации и блокировок должна обеспечить своевременное включение резервного компрессора;

- во время работы компрессоров необходимо следить за правильной смазкой цилиндров и механизмов движения, не допуская растекания и разбрызгивания смазочных масел;

- необходимо следить за уровнем жидкости в сепараторе на приеме компрессора и своевременно дренировать во избежание попадания жидкости в компрессор.

- для цилиндров воздушных компрессоров должно применяться смазочное масло с температурой самовоспламенения не ниже $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ и температурой вспышки паров на $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше температуры сжатого воздуха.;

- во время работы печи должен быть обеспечен визуальный контроль за состоянием труб змеевика, трубных подвесок и кладки печи. Не допускается эксплуатация печи при наличии отдулин на трубах, деформации кладки, обрыве подвесок;

-при наблюдении за горением форсунок необходимо пользоваться защитными очками и стоять сбоку «гляделки»;

- сброс в канализацию реагентов и нефтепродуктов запрещается;

- отбор проб газа, дренирование из аппаратов и емкостей разрешается в противогазе и в присутствии дублера. Выполнение этой работы проводить только с наветренной стороны;

- отбор проб газа необходимо производить с помощью пробоотборников, которые рассчитаны на максимальное давление газа в аппарате. Запрещается использование пробоотборников с неисправными игольчатыми вентилями и истекшими сроками их проверки.

Основные опасности производства, обусловленные нарушениями правил безопасности работающими:

-допуск к самостоятельной работе персонала без обучения и тренинга;

- работа на неисправном технологическом оборудовании;

- эксплуатация технологического оборудования при неисправности, (или отсутствии) контрольно-измерительных приборов и средств автоматики;

-эксплуатация технологического оборудования при отсутствии, предусмотренных технологией (зарегистрированных в журнале), стандартных заглушек;

-эксплуатация технологического оборудования при наличии пропуска газов и паров;

-пуск насосов без проверки положения запорной арматуры на их всасывающих и нагнетательных трубопроводах;

-подтягивание болтов во фланцевых соединениях под давлением;

-полная или частичная замена сальниковой набивки запорной арматуры, не имеющего обратного затвора сальника;

-вскрытие аппаратов (сосудов) без предварительного отключения от системы заглушками, сброса давления до атмосферного и проведения необходимых операций по продувке и пропарке;

-эксплуатация оборудования, имеющего движущиеся и вращающиеся части, без соответствующих ограждений;

-доступ к движущимся и вращающимся частям агрегатов до полной остановки, без обесточивания электрооборудования и без принятия мер против пуска его посторонними лицами;

-производство ремонтных работ на установке без отсоединения от электросетей электрических устройств (двигатели, приборы КИПиА и др.), а также при отсутствии на пусковом устройстве электрооборудования таблички «Не включать! Идет ремонт»;

-отсутствие предупредительных щитов и табличек о ремонте и запрете входа посторонних лиц в зону ремонта; использование при техническом обслуживании или ремонте инструментов и приспособлений, выполненных из материалов, не исключающих искрообразование;

-производство ремонтных работ с применением открытого огня на площадках установки без согласования условий безопасного проведения работ, указанных в «Наряде-допуске на проведение огневых работ», утвержденного техническим директором;

-выполнение газоопасных и других работ без использования требуемых при этом средств индивидуальной защиты;

-не соблюдение требований безопасности, изложенных в инструкциях по эксплуатации и обслуживанию оборудования, КИП, электросетей, других систем и элементов установки, а также инструкций по технике безопасности и охране труда.

4.3 Рекомендуемое изменение

На основании произведённого анализа предлагаю внедрить электронную автоматизированную систему управления.

Задачей электронной автоматизированной системы управления вентиляционной и противопожарной систем является непрерывный контроль за

возможным превышением ПДК углеводородов в воздухе, запуск вентиляционной системы без участия человека, а также пуск станции пенотушения при возгорании в помещении насосной стабилизации. При превышении заданного порога система автоматически увеличивает производительность вентиляционной установки, одновременно включая световое табло на входах в насосную «ГАЗ-НЕ ВХОДИ» и расположенный там же звуковой извещатель. Также сигнал подается на пульт управления в здание операторной. В случае возгорания в помещении насосной, система отключает приточно-вытяжную вентиляцию, закрывает клапана в воздуховодах и осуществляет запуск станции пенотушения с одновременной подачей сигнала тревоги на централизованный пульт пожарной охраны. Система состоит из датчиков-газоанализаторов расположенных в непосредственной близости мест возможных выбросов (т.е. фланцевые соединения приемных и выкидных трубопроводов насосов, торцевые уплотнения насосов), датчиков возгорания, контроллера, как возможный вариант - автономного (аварийного) блока питания, (в этом случае система оборудуется дополнительно контроллером питания), позволяющего функционировать данной системе в случае неисправности основной цепи питания, станции пенотушения, звуковых и визуальных систем оповещения.

Данная система позволяет осуществлять непрерывный контроль обстановки и оперативное реагирование в случае нештатной ситуации.

Внедрение подобных систем позволяет исключить влияние «человеческого фактора» во нештатной ситуации, исключает необходимость нахождения человека в опасной зоне (загазованности или возгорания), повышает оперативность извещения экстренных служб предприятия и принятие первичных мер пожаротушения.

Система построена на основе промышленного шкафа автоматической системы управления. Шкаф предназначен для автоматического управления системами вентиляции и кондиционирования воздуха, осуществляет управление работой блоков кондиционера и вентиляции, производит прием и

обработку сигналов поступающих от контрольных датчиков и выдачу соответствующих команд исполнительным механизмам. Шкаф имеет также вход пожарной сигнализации, что обеспечивает его связь с противопожарными системами и позволяет использовать его в проектируемой установке. Внешний вид шкафа управления представлен на рисунке 3.1.

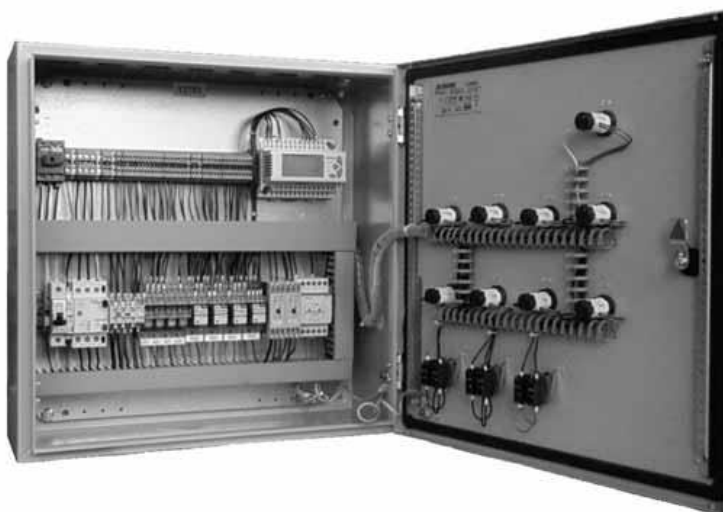


Рисунок 3.1 - Внешний вид шкафа управления

Чувствительными элементами системы являются датчики. Используются датчики двух типов: датчик тепловой и датчик загазованности.

В качестве теплового датчика применяется извещатель пожарный тепловой серии 2000 Aritech. Выпускается компанией General Electric Security (GE Security) и представляет собой адресно-аналоговый извещатель максимально-дифференциального действия. Как и другие адресно-аналоговые извещатели Aritech, извещатель пожарный тепловой выполняется в корпусе из прочной огнестойкой пластмассы со степенью защиты не ниже IP43 и оснащен светодиодным индикатором тревоги. Благодаря возможности настройки порога срабатывания, извещатель пожарный тепловой обеспечивает раннее обнаружение возгорания при минимальном уровне ложных срабатываний в самых различных условиях работы. Чувствительный элемент извещателя выполнен на основе термотранзистора. Ток через «запертый» р-п переход термотранзистора изменяется в зависимости от температуры окружающей среды, поэтому извещатель пожарный тепловой может фиксировать не только

абсолютное значение температуры, но и скорость ее изменения (при предварительной обработке измеряемой температуры). Если температура или скорость ее роста превышает заданное пороговое значение, извещатель пожарной тепловой передает на прибор приемно-контрольный сигнал тревоги, который включает системы оповещения, пожаротушения и другие связанные с прибором инженерные системы здания. Построенные на термотранзисторах тепловые пожарные извещатели отличаются высокой чувствительностью. Благодаря оригинальным алгоритмам, заложенным в систему пожарной сигнализации Aritech, каждый извещатель пожарной тепловой серии 2000 обеспечивает высокий уровень достоверности обнаружения пожара. Для различных помещений (офис, цех, гараж, кухня ресторана, комната гостиницы) тепловой извещатель допускает установку различных порогов срабатывания, что защищает систему пожарной сигнализации от ложных тревог. Кроме того, для каждого извещателя в отдельности или для групп извещателей можно задать дневной и ночной режимы работы с разными порогами срабатывания. Это особенно важно, если извещатели пожарные тепловые установлены в помещениях производственного назначения.

Алгоритм работы системы следующий: при нормальных условиях вентиляционные установки работают в штатном режиме. При повышении ПДК в помещении насосной выше заданного порога, контроллер повышает производительность вентсистемы, выдает команды на визуально-звуковые оповещатели. При снижении уровня загазованности ниже предельного вентсистема снова переключается в штатный режим. При возникновении возгорания контроллер выдает команду на остановку приточно-вытяжной вентиляции, одновременно с этим закрываются заслонки во воздуховодах вентиляции (этим исключается «поддув» воздуха в очаг возгорания) и осуществляется запуск станции пенотушения. Также поступает сигнал тревоги на централизованный пульт пожарной охраны предприятия.

5 ОХРАНА ТРУДА

5.1 Документированная процедура по обеспечению работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты

В бакалаврской работе предлагаю документированную процедуру, которая устанавливает единый порядок по обеспечению работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, этапы процедуры представлены в таблице 5.1.

В соответствии со статьей 221 Трудового кодекса Российской Федерации на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются сертифицированные средства индивидуальной защиты в соответствии с нормами, утвержденными в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Приобретение средств индивидуальной защиты и обеспечение ими работников в соответствии с требованиями охраны труда производится за счет средств работодателя (статьи 212 и 219 Трудового кодекса Российской Федерации). К средствам индивидуальной защиты относятся специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты (изолирующие костюмы, средства защиты органов дыхания, средства защиты рук, средства защиты головы, средства защиты лица, средства защиты органа слуха, средства защиты глаз, предохранительные приспособления). Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (в дальнейшем - Типовые отраслевые нормы) предусматривают обеспечение работников средствами индивидуальной защиты независимо от того, к какой отрасли экономики относятся производства, цеха, участки и виды работ, а также независимо от форм собственности организаций и их организационно-правовых форм.

Таблица 5.1 – Блок-схема документированной процедуры по порядку обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты

Этап	Ответственный исполнитель	Срок	Блок-схема	Документ	
				регламентирующий	подтверждающий
				выполнение работ по этапу (шагу) процедуры	
1	Служба охраны труда	До 1 декабря		Разработанная процедура	Утвержденный Перечень
2	Руководители подразделений, отдел (служба) отвечающий за	До 10 декабря До 20 декабря		Разработанная процедура	Заявки от подразделений, сводная заявка от отдела (службы) отвечающего за
3	Отдел (служба) отвечающий за приобретение СИЗ	_____		Разработанная процедура	Выбранный поставщик
4	Отдел (служба) отвечающий за приобретение СИЗ	_____		Разработанная процедура	Договор на закупку
5	Отдел (служба) отвечающий за приобретение СИЗ	_____		Разработанная процедура	Личная карточка учета выдачи СИЗ
6	Руководитель службы охраны труда, лицо ответственное за охрану труда	Ежеквартально		Разработанная процедура	Отчет обеспечения СИЗ
7	Руководитель службы охраны труда	_____			АО «СНПЗ»: Решение балансовой комиссии дирекции по техническому обеспечению Филиалы:

6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Количество образующих сточных вод представлено в таблице 6.1.

Таблица 6.1- Количество образующих сточных вод

Наименование стока	Количество образующихся сточных вод, м ³ /час	Условия (метод) ликвидации, обезвреживания, утилизации	Периодичность сбросов	Место сброса	Установленная норма содержания загрязнений в стоках, мг/л
Промышленные сточные воды	47,4	механическая и биологическая	постоянно	в промышленную канализацию	углеводороды, не более 500,0;
		очистка, ультрафиолетовое			сульфиды, не более 30,0;
		Обеззараживание			фенолы, не более 3,0;
		перед сбросом в водоем			механические примеси, не более 100,0
					РН, в пределах 7,0-8,5

Выбросы в атмосферу вредных веществ от битумного участка представлены в таблице 6.2 [24].

Таблица 6.2 – Выбросы в атмосферу вредных веществ

Наименование сброса	Количество образования выбросов по видам, * т/ год	Условие (метод) ликвидации, обезвреживания, утилизации	Периодичность выбросов	Установленная норма содержания загрязнения в выбросах, ** г/ сек	Примечание
1	2	3	4	5	6
Технологическая печь П-1					
Оксид углерода	3,261			0,11302	
Оксид азота	4,892			0,16952	
Азота диоксид	0,584			0,02023	
Метан	0,725			0,02512	
Серы диоксид	104,213			3,6113	
Ванадия пятиокись	0,168			0,00584	
Сажа	0,074			0,00256	
Всего:	113,918			3,94758	
Печь дожига газов окисления П-2					
Оксид углерода	24,529			0,85001	
Оксид азота	2,873			0,09956	
Азота диоксид	0,343			0,01188	
Метан	0,426			0,01475	
Серы диоксид	80,552			2,79135	
Ванадия пятиокись	0,099			0,00343	
Сероводород	0,210			0,00728	
Сажа	0,043			0,00150	

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	5	6
Смесь предельных углеводородов (C ₆ ÷C ₁₀)	2,155			0,07467	
Всего:	111,230			3,85444	
Технологическое оборудование					
Сероводород	0,011		Постоянно	0,00038	
Смесь предельных углеводородов (C ₁₂ ÷C ₁₉)	6,330			0,21934	
Смесь предельных углеводородов (C ₁ ÷C ₅)	0,398			0,01378	
Всего:	6,738			0,23350	
Эстакада налива битумов в железнодорожные вагонцистерны					
Смесь предельных углеводородов (C ₁₂ ÷C ₁₉)	0,096			0,01125	
Всего:	0,096			0,01125	
Технологическая насосная № 1					
Смесь предельных углеводородов (C ₁₂ ÷C ₁₉)	1,432		Постоянно	0,04962	
Всего:	1,432			0,04962	
Технологическая насосная № 2					
Сероводород	0,007		Постоянно	0,00024	
Смесь предельных углеводородов (C ₁₂ ÷C ₁₉)	4,289			0,14863	

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	5	6
Всего:	4,296			0,14887	
Технологическая насосная № 3					
Сероводород	0,018		Постоянно	0,00062	
Смесь предельных углеводородов (C ₁₂ ÷C ₁₉)	8,574			0,29712	
Всего:	8,592			0,29773	
Технологическая насосная № 4					
Смесь предельных углеводородов (C ₁₂ ÷C ₁₉)	2,148		Постоянно	0,07443	
Всего:	2,148			0,07443	
Итого:	248,449			8,61742	

* Количество образования выбросов загрязняющих веществ по видам приводится на основании инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу за 2015 год.

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

Правовое регулирование отношений в сфере охраны атмосферного воздуха осуществляется Федеральными Законами «Об охране атмосферного воздуха». Основой для регулирования охраны атмосферного воздуха является предусмотренный законом государственный учет видов и количества (размеров) вредного воздействия на атмосферу, а также объектов, оказывающих такое воздействие. Для оценки состояния атмосферного воздуха предусмотрены стандарты его качества - нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (ПДК) и нормативы предельно допустимых уровней вредных физических воздействий

на атмосферу (ПДУ). Для того, чтобы обеспечить соответствующее качество атмосферного воздуха на основе указанных нормативов, законодательством регулируется осуществление деятельности источниками вредных воздействий на атмосферный воздух.

С этой целью устанавливаются нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и уровней вредных физических воздействий на атмосферу для каждого источника такого вредного воздействия, то есть своеобразные индивидуальные нормативы, учитывающие особенности производственных, технологических и иных процессов, существующих на каждом предприятии и других объектах [5].

Помимо обязанностей предприятий и других производственных объектов по выполнению рассмотренных выше экологических требований указанные источники загрязнения должны осуществлять организационно-хозяйственные, технические и иные меры по снижению выбросов загрязняющих веществ, обеспечить бесперебойную эффективную работу и поддержание в исправном состоянии сооружений, оборудования и аппаратуры для очистки выбросов и контроля за ними, а также постоянный учет количества и состава загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу.

Для ограничения вредных выбросов в окружающую среду от печи П-2 предусмотрено осуществление технологического процесса в закрытых аппаратах и с максимальной герметизацией, а также отвод газов окисления с верха газосепараторов К-4, К-5, через огнепреградитель в печь П-2 на термическое разложение. В печи П-2 газы окисления дожигаются в камере сгорания печи. Предусмотрен контроль за количеством выделяющихся газов окисления.

6.3 Разработка документированных процедур

В качестве документированной процедуры согласно ИСО 14000 предлагаю рассмотреть требования к организации мониторинга производственной и окружающей среды. Мониторинг осуществляется в целях соблюдения законодательства РФ в области охраны окружающей среды и здоровья населения, требований подзаконных актов, гигиенических, экологических и производственно-хозяйственных нормативов в процессе производства продукции, хранения сырья и отходов, а также выполнения работ и услуг. Проведение на предприятии экологического мониторинга является одним из важным мероприятием по соблюдению политики в области охраны окружающей среды.

Экоаналитический контроль и обследование рабочих мест с проведением лабораторных исследований и измерений должно проводится силами аккредитованной лаборатории. Экоаналитический контроль должен осуществляться аккредитованной лабораторией по договору, при этом объекты контроля и контролируемые показатели (ингредиенты) должны входить в область аккредитации лаборатории. Право контроля технической компетентности аккредитованной лаборатории принадлежит исключительно аккредитующему органу.

Планирование санитарно-гигиенического и экологического контроля заключается в составлении программы, включающей перечень объектов контроля, планируемых мероприятий и планы-графики лабораторных исследований и испытаний. Основные этапы осуществления контроля и мониторинга производственной и окружающей среды должны осуществляться по следующей блок-схеме (см. таблицу 6.3).

Мероприятия по мониторингу считаются выполненными при удовлетворительных результатах обследования, о чем свидетельствует протокол измерений или акт обследования. При неудовлетворительных результатах обследования намечаются дополнительные меры.

Таблица 6.3 - Основные этапы осуществления контроля и мониторинга производственной и окружающей среды

Ответственный исполнитель	Срок	Блок-схема	Документ	
			регламентирующий	подтверждающий
Главный эколог АО «СНПЗ», главный инженер АО «СНПЗ»,	Заклучение договоров – ежегодно, аккредитация лаборатории – 1р в 3 г.		Утверждённая документированная процедура	Аттестат аккредитации лаборатории, договор с аккредитованной лабораторией
Главный эколог АО «СНПЗ», специалист, ответственный в области охраны окружающей среды АО «СНПЗ»	До 15 января каждого года		Утверждённая документированная процедура	Утвержденная Программа санитарно-гигиенического и экологического контроля, план-графики экоаналитического контроля, планы работы экологической службы
Главный эколог АО «СНПЗ», специалист, ответственный в области охраны окружающей среды АО «СНПЗ»	В соответствии с планами-графиками и планами мероприятий		Утверждённая документированная процедура	Записи в журналах контроля
Главный эколог АО «СНПЗ», специалист, ответственный в области охраны окружающей среды АО «СНПЗ»			Р 2.2.2006	Протоколы измерений, акты обследования, материалы аттестации рабочих мест
Руководители производств, начальники подразделений, гл. инженер АО «СНПЗ»			Утверждённая документированная процедура	Протоколы повторных измерений, акты обследования
Директор по техническому обеспечению АО «СНПЗ», гл. эколог АО «СНПЗ», главный инженер АО «СНПЗ»			Утверждённая документированная процедура	Протоколы совещаний, отчеты, статотчетность

7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на битумной установке

Причинами возможных инцидентов и аварийных ситуаций на битумной установке являются: прекращение подачи электроэнергии; прекращение подачи пара; прекращение подачи воды; прекращение подачи воздуха КИП; прекращение подачи сырья; пропуски нефтепродуктов; прогар труб змеевика в печи П-1; нарушения герметизации оборудования, сопровождающиеся загазованностью, пожаром и другими явлениями.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

В соответствии с требованиями статьи 9 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии.

На основании п. 2.7 Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (утв. Приказом Ростехнадзора №96 от 11.03.2013г.) для каждого ОПО химической, нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности должен разрабатываться План локализации и ликвидации аварий (ПЛА).

В соответствии с п. 4 Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности (утв. Приказом Ростехнадзора №101 от 12.03.2013г.) для опасных производственных объектов нефтегазодобывающих производств необходима разработка планы локализации и ликвидации последствий аварий.

ПЛА разрабатывается на основании Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах (утв. Приказом Ростехнадзора №781 от 26.12.2012г.)

ПЛА разрабатывается с целью:

- планирования действий персонала ОПО и специализированных служб на различных уровнях развития ситуаций;
- определения готовности организации к локализации и ликвидации аварий на ОПО;
- выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварий на объекте;
- разработки мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС на битумной установке

В соответствии с требованиями Федеральных законов от 10.01.2002 № 7-ФЗ. от 21.07.97 № 116-ФЗ и от 21.12.1994 № 68-ФЗ в целях выполнения обязанностей в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций предприятие проводит следующие работы по предотвращению аварийных ситуаций [32]:

- анализ процессов, объектов хранения, зданий и сооружений в части идентификации и оценки экологических аспектов;
- составление и, при необходимости, актуализация реестра экологических аспектов;
- оценка риска опасных производственных объектов с учетом требований законодательных актов и других требований, применимых к экологическим аспектам и составление и, при необходимости, актуализация перечня опасных производственных объектов;

- осуществление постоянного взаимодействия с представителями соседних предприятий, имеющих опасные объекты, которые могут воздействовать на нормальный ход деятельности организации;

- осуществление планирования работ по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и связанных с этим текущих работ, включая оповещение руководящего состава, рабочих и служащих организаций, дежурных служб соседних объектов, принимающих участие в локализации и ликвидации последствий аварии служб, возложены на дежурную смену, охрану.

Для уменьшения риска аварий организацией разработаны и осуществляются следующие меры:

- ежегодная аттестация персонала на знание практических и теоретических знаний правил эксплуатации оборудования;

- строгое соблюдение сроков, норм и правил проведения предупредительных ремонтов на объектах инфраструктуры предприятия;

- своевременная профилактика машин, механизмов, оборудования, трубопроводов запорной арматуры и приборов контроля;

- обязательная аттестация каждого специалиста на право эксплуатации сосудов под давлением;

- поддержание в исправном состоянии приборов, отслеживающих соблюдение технологического оборудования;

- проведение первичных, ежеквартальных и внеплановых инструктажей в установленные сроки;

- соблюдение инструкций по технике безопасности и правил эксплуатации;

Для предотвращения аварийных ситуаций необходим постоянный контроль за работой блокировок и сигнализации.

Возможные неполадки, способы их предупреждения и локализации, перечень минимальных средств контроля и регулирования, при отказе от

работы которых необходима аварийная остановка установки приведены в таблице 7.1 [21].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС проводится по территориально-производственному принципу по предприятиям, учреждениям, организациям; остальное население - по территориальному принципу, через жилищно-эксплуатационные организации по месту жительства.

Основным способом проведения эвакуации является комбинированный: вывод населения из городов пешим порядком в сочетании с вывозом его всеми видами имеющегося транспорта (применимо к населению, неспособному передвигаться пешим порядком). Рассредоточение и эвакуация населения района осуществляются с использованием всех видов транспорта

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

Технология поиска пострадавших на предприятии ОА «Сызранский НПЗ» в зоне завалов визуальным обследованием включает: внешний осмотр участка поиска (завала); выбор наиболее рационального и безопасного маршрута движения поискового расчета; движение по участку (завалу), осмотр завала с прослушиванием возможных сигналов пострадавших (стонов, криков) и подачей звуковых сигналов пострадавшим через каждые 5–10 м движения; обозначение мест нахождения пострадавших по установленному с ними звуковому или визуальному контакту; определение состояния и условий блокирования пострадавших по результатам осмотра или контакта; оказание (при возможности) первой медицинской помощи пострадавшим; устранение или ограничение (при необходимости и возможности) воздействия на пострадавших вредных и опасных факторов.

Таблица 7.1 - Возможные инциденты, аварийные ситуации, способы их предупреждения и устранения

Возможные производственные инциденты, аварийные ситуации	Предельно допустимые значения параметров, превышение (снижение) которых может привести к аварии	Причины возникновения производственных неполадок, аварийных ситуаций	Действия персонала по предупреждению и устранению
1	2	3	4
Колонны окисления К-6, К-7, К-8			
Уменьшение подачи технического воздуха в колонны	Остановка воздушного компрессора	1. Неисправность воздушного компрессора ВК-1-ВК-4 2. Прекращение подачи технического воздуха от компрессора ВК-1-ВК-4	1.1. Остановить компрессор и перейти на резервный компрессор 1.2. Установить причину остановки и отремонтировать компрессор 2.1. Осуществить мероприятия по подаче технического воздуха из общезаводской системы технического воздуха 2.1. Выясить причины прекращения подачи технического воздуха от компрессора ВК-1-ВК-4
Превышение уровня в колоннах	Более 80 %	Неисправность приборов КИПиА: 1. регулятор уровня в колонне (клапан на линии выкида насосов ЭН-1, 2, 3,4, 5, 6, 7,8 2. регулятор расхода гудрона в колонны К-7, К-8	1. Перейти на ручное регулирование расхода в/ из аппарата 2. Выяснить причины превышения уровня и устранить неисправность
Резкое повышение температуры газовой фазы продуктов окисления в колоннах	Колонна К-6: Температура верха выше 265 °С Колонны К-7, К-8: температура верха выше 240 °С	Загорание отложившегося кокса на стенках аппаратов	1. Закрыть подачу воздуха на окисление в колонны 2. Подать пар в колонну 3. Остановить аппарат для чистки от коксовых отложений

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4
Превышение давления в колоннах	Более 0,6 кг/см ²	Неисправность приборов КИПиА: давление в колоннах.	1.Закрывать запорную арматуру на линии подачи гудрона в колонну 2. Выяснить причины превышения давления 3. Перейти на ручное регулирование 4.Откачать гудрона из колонны и устранить неисправность.
Увеличение содержания кислорода в газах окисления на выходе из колонн	Выше 8,0 % об.	1.Высокий расход воздуха 2.Низкие температуры в колоннах	1.1.Уменьшить подачу воздуха на окисление 2.1.Поднять температуру в колоннах
Печи П-1, П-2			
Прекращение подачи топлива на форсунки печей	Давление топлива ниже 3 кг/см ²	1. Неисправность насоса подачи топлива 2.Прекращение подачи электроэнергии	1.1.Закрывать подачу топлива на форсунки печей 1.2. Перейти на резервный насос 2.1. Закрывать подачу топлива на форсунки печей 2.2. Выяснить причину и продолжительность отключения электроэнергии
Отсутствие тяги в печах		1.Закрыт шибер 2. Нахождение воды в борове печи	1.Проверить возможность открытия шибера 2.1.Откачать воду из борова печи 2.2.Произвести сушку печи
Падение давления гудрона перед змеевиком печи П-1 Повышение температуры гудрона на выходе из змеевика печи П-1 Появление черного дыма из дымовой трубы печи П-1	1. Падение давления гудрона перед змеевиком печи. 2. Повышение температуры гудрона на выходе из змеевика печи выше 240 °С.	1. Неисправность приборов КИПиА: - давления гудрона перед змеевиком печи. -температуры гудрона на выходе из змеевика печи. - температуры дымовых газов на перевале печи – запад, восток. - давления гудрона перед змеевиком печи.	1 Проверить подачу жидкого топлива на форсунки печи. 2. Проверить подачу гудрона в змеевик печи. 3. Проверить подачу технического воздуха в аппараты окисления

8 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Расчёт экономической эффективности от внедрения трудовых мероприятий (установки электронной автоматизированной системы управления (АСУ)). Период реализации указанного мероприятия – 1 календарный год.

Таблица 8.1 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	120 000
Стоимость (АСУ)	67 000
Комплектующие:	53 030
-шкаф управления	10 000
-датчик загазованности	13 030
-тепловой датчик	10 000
-клапан воздуховода	20 000
Доставка	15 000
Итого:	255 030

Таблица 8.2 - Исходные данные для экономического обоснования проекта [29]

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Годовая программа	$N_{пр}$	кг	1000078	1000078
Время оперативное	t_o	мин	6,00	1,50
Подготовительно-заключительное время	$t_{пз}$	%	25	10
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	%	7	6
Время на отдых	$t_{отл}$	%	10	10
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	42,01	35,04

Продолжение таблицы 8.2

1	2	3	4	5
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{проф}}$	%	20	10
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{\text{у}}$	%	8	4
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	20	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{\text{д}}$	%	10,00	10,00
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	26,7	26,7
Стоимость единицы оборудования	$C_{\text{об}}$	руб.	10500,00	67000,00
Цена инструмента	$C_{\text{инстр}}$	руб.	0,00	0,00
Срок службы инструмента	$T_{\text{инстр}}$	лет	0,00	0,00
Норма амортизационных отчислений:				
-на оборудование	$N_{\text{а об}}$	%	15	15
- на инструмент	$N_{\text{а инст}}$	%	0	0
Норма отчислений на текущий ремонт оборудования	$N_{\text{т.р.}}$	%	35	25
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	52	52
Численность рабочих, занятых тяжёлым физическим трудом	$Ч_{\text{ф}}$	чел.	32	10

Продолжение таблицы 8.2

1	2	3	4	5
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{\text{план}}$	дни	249	249
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	1	1
Площадь, занимаемая оборудованием	$S_{\text{пл}}$	м^2	26	35
Цена 1 м^2 производственной площади	$C_{\text{пл}}$	Руб.	154	154
Коэффициент обще-хозяйственных расходов	$k_{\text{пр}}$		1,90	1,90
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{\text{нс}}$	чел.	3,00	1,00
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{\text{нс}}$	дни	37,00	8,00
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,5	1,5
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	$E_{\text{н}}$		0,08	0,08
Эксплуатационные затраты	$C_{\text{з}}$	Руб.		26 750
Единовременные затраты	$З_{\text{ед}}$	Руб.		255 030

Расчет нормы времени на выполнение технологической операции:

Расчет штучного времени:

$$t_{шт} = t_o + t_{обсл} + t_{отл}, \quad (8.1),$$

где t_o – оперативное время, мин.;

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

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

$$t_{шт}^{\bar{o}} = t_o + t_{обсл} + t_{отл} = 6 + 7 + 10 = 23 \text{ мин.},$$

$$t_{шт}^n = t_o + t_{обсл} + t_{отл} = 1,5 + 6 + 10 = 17,5 \text{ мин.}$$

Расчет нормы времени:

$$H = t_{шт} + t_{пз}, \quad (8.2),$$

где $t_{пз}$ – подготовительно-заключительное время.

$$H^{\bar{o}} = t_{шт} + t_{пз} = 23 + 25 = 48 \text{ мин.},$$

$$H^n = t_{шт} + t_{пз} = 17,5 + 10 = 27,5 \text{ мин.}$$

Расчет капитальных вложений в оборудование по проектному варианту

Общие капитальные вложения рассчитываются по формуле (8.3):

$$K_{общ} = K_{пр} + K_{соп} = 70015 + 189416 = 259431 \text{ руб.} \quad (8.3),$$

где $K_{пр}$ – прямые вложения в оборудование, руб.;

$K_{соп}$ – сопутствующие вложения в приобретенное оборудование, руб.

Прямые капитальные вложения рассчитываются по формуле (8.4):

$$K_{пр} = C_{об} \cdot k_3 = 67000 \cdot 1,045 = 70015 \text{ руб.} \quad (8.4),$$

где $C_{об}$ – стоимость единицы оборудования, руб.;

k_3 – коэффициент загрузки оборудования.

$$k_3 = \frac{n_{об.расчет.}}{n_{об.принят.}} = \frac{7,32}{7} = 1,045 \quad (8.5),$$

где $n_{об.расчет.}$ – расчетное число единиц оборудования, шт.;

$n_{об.принят.}$ – принимается ближайшее целое число единиц оборудования от

$n_{об.расчет.}$, шт.

$$n_{об.расчет.} = \frac{N_{np} \cdot t_{шт}}{\Phi_p \cdot 60} = \frac{1000078 \cdot 17,5}{3984 \cdot 60} = 7,32шт. \quad (8.6),$$

где N_{np} – программа выпуска продукции, шт.;

Φ_p – фонд времени работы оборудования, час.;

$t_{шт}$ – штучное время на обслуживание, мин.

$$\Phi_p = \Phi_{план} \cdot T_{см} \cdot S = 249 \cdot 8 \cdot 2 = 3984 \quad (8.7),$$

где $\Phi_{план}$ – плановый фонд рабочего времени в днях, дни;

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, час;

S – количество рабочих смен.

Сопутствующие капитальные вложения рассчитываются по формуле (8.8)

$$K_{соп} = K_{достав} + K_{пл} + K_{док} = 120000 + 53030 + 15000 + 1386 = 189416 руб. \quad (8.8),$$

где $K_{достав}$ – затраты на доставку, руб.;

$K_{док}$ – затраты на обучение персонала, разработка документации, руб.

$K_{площ}$ – затраты на производственные площади, дополнительно занимаемые под новое оборудование.

$$K_{пл} = (S_{пл}^n - S_{пл}^б) \cdot Ц_{пл} = (35 - 26) \cdot 154 = 1386 руб.$$

Расчет показателей социального эффекта

Изменение численности работников, занятых тяжелым физическим трудом ($\Delta Чф$):

$$\Delta Чф = Чф^б - Чф^n = 32 - 10 = 22 \text{ чел.} \quad (8.9),$$

где $Чф^б$ — численность работников, занятых тяжелым физическим трудом до проведения трудоохранных мероприятий, чел.;

$Чф^n$ — численность работников, занятых тяжелым физическим трудом после проведения трудоохранных мероприятий, чел.

Изменение коэффициента частоты травматизма, профзаболевания ($\Delta Кч$) рассчитывается по формуле (8.10):

$$\Delta Кч = 100\% - (Кч^n / Кч^б) \times 100\% = 100\% - (19,23/57,69) \times 100\% = 67\% \quad (8.10),$$

где $K_{ч}^6$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудовых мероприятий;

$K_{ч}^п$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудовых мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма, профзаболевания определяется по формуле (8.11):

$$K_{ч} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ}, \quad (8.11),$$

где Ч – число травматизма, профзаболеваний на производстве,

ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия.

$$K_{ч6} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 3}{52} = 57,69,$$

$$K_{чпр} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 1}{52} = 19,23$$

Изменение коэффициента частоты травматизма представлен на рисунке 8.1

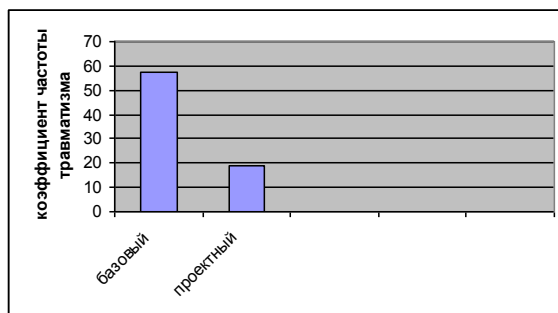


Рисунок 7.1 - Коэффициент частоты травматизма

Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T) в процентах:

$$\Delta K_T = 100 - (K_T^п / K_T^6) \times 100 = 100 - (8 / 12,3) \times 100 = 35\% \quad (8.12),$$

где K_T^6 — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудовых мероприятий;

$K_T^п$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудовых мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (8.13),$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве,
 $Д_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_m^{\delta} = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} = \frac{37}{3} = 12,3,$$

$$K_m^n = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} = \frac{8}{1} = 8$$

Анализ использования рабочего времени

Улучшение условий труда, наряду с повышением работоспособности, способствует сокращению потерь рабочего времени из-за временной нетрудоспособности в связи с профессиональной и производственно обусловленной заболеваемостью, а также производственным травматизмом.

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ):

$$ВУТ = \frac{100 \times Д_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.14),$$

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

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$ВУТ^{\delta} = \frac{100 \times Д_{нс}}{ССЧ} = \frac{100 \times 37}{52} = 71,15 \text{ дн.},$$

$$ВУТ^n = \frac{100 \times Д_{нс}}{ССЧ} = \frac{100 \times 8}{52} = 15,38 \text{ дн.}$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ, \quad (8.15),$$

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

$$\Phi_{\text{факт}}^{\delta} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ = 249 - 71,15 = 177,85 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{факт}}^n = \Phi_{\text{план}} - ВУТ = 249 - 15,38 = 233,62 \text{ дн.}$$

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{нр}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 233,62 - 177,85 = 55,77 \text{ дн.} \quad (8.16),$$

где $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$, $\Phi_{\text{факт}}^{\text{нр}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\text{б}} - ВУТ^{\text{нр}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times Ч_{\text{ф}}^{\text{б}} = \frac{71,15 - 15,38}{177,85} \times 32 = 10 \text{ чел.} \quad (8.17),$$

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

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

$Ч_{\text{ф}}^{\text{б}}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

Расчет экономического эффекта

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции рассчитывается по формуле (8.18):

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \times 100\% = \frac{23 - 17,5}{23} \times 100\% = 24\% \quad (8.18),$$

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

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности рассчитывается по формуле (8.16):

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{CCЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} = \frac{10 \times 100}{52 - 10} = 23,89 \quad (8.19),$$

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

n — количество мероприятий;

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

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 рассчитывается по формуле (8.20)

$$\mathcal{E}_c = Mз^б - Mз^п = 53085,01 - 8665,78 = 44419,23 \text{руб.} \quad (8.20),$$

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

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитываются по формуле (8.21)

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

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

$ЗПЛ$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

$$Mзб = ВУТ_б \times ЗПЛ_{дн б} \times \mu = 71,15 \times 497,40 \times 1,5 = 53085,01 \text{руб.},$$

$$Mзпр = ВУТ_{пр} \times ЗПЛ_{дн пр} \times \mu = 15,38 \times 375,63 \times 1,5 = 8665,78 \text{руб.}$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле (8.22):

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

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

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

T – продолжительность рабочей смены;

S – количество рабочих смен.

$$ЗПЛ_{\text{днб}} = \frac{T_{\text{чсб}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} = \frac{42,01 \times 8 \times 1 \times (100 + (20 + 8 + 20))}{100} = 497,40 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{днпр}} = \frac{T_{\text{чспр}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} = \frac{35,04 \times 8 \times 1 \times (100 + (10 + 4 + 20))}{100} = 375,63 \text{ руб.};$$

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

Годовая экономия (Э_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 рассчитывается по формуле (8.23):

$$\begin{aligned} \text{Э}_3 &= \Delta\text{Ч}_\text{ф} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_\text{ф}^{\text{п}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}} = \\ &= 22 \times 123852,6 - 10 \times 93531,87 = 1789438,5 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.23),$$

где $\Delta\text{Ч}_\text{ф}$ — фактическая численность высвобожденных работников, ранее занятых на тяжелых работах и на работах с вредными для здоровья условиями, чел.;

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

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

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

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле (8.24):

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{план}, \quad (8.24),$$

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

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

$$ЗПЛ_{годб} = ЗПЛ_{днб} \times D_{раб} = 497,40 \times 249 = 123852,6 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{годпр} = ЗПЛ_{днпр} \times D_{раб} = 375,63 \times 249 = 93531,9 \text{ руб.}.$$

Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы рассчитывается по формуле (8.25):

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{год}^б - \Phi ЗП_{год}^п) \times (1 + k_d/100) = (6440335,2 - 4863657,24) \times (1 + 10/100) = 1734346 \text{ руб.} \quad (8.25),$$

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

k_d – коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой, %;

Фонд заработной платы основных рабочих за год рассчитывается по формуле (8.26):

$$\Phi ЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times ССЧ \quad (8.26),$$

где $ЗПЛ_{год}$ - среднегодовая заработная плата основного рабочего, руб.;

$ССЧ$ – среднесписочная численность основных рабочих по участку, цеху, предприятию за год, чел.

$$\Phi ЗП_{год б} = ЗПЛ_{год б} \times ССЧ = 123852,6 \times 52 = 6440335,2 \text{ руб.},$$

$$\Phi ЗП_{год пр} = ЗПЛ_{год пр} \times ССЧ = 93531,87 \times 52 = 4863657,24 \text{ руб.}$$

Сравнительный анализ фонда заработной платы представлен на рисунке 8.2

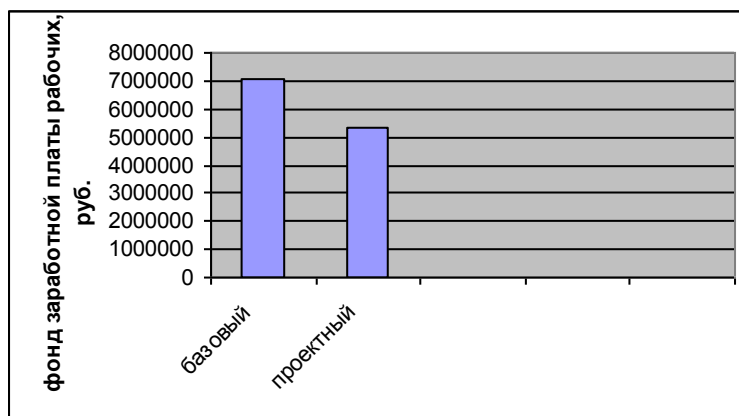


Рисунок 8.2 -Фонд заработной платы

Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{осн}$) (руб.) рассчитывается по формуле (8.27):

$$\mathcal{E}_{осн}=(\mathcal{E}_Г \times N_{осн})/100=(1734346 \times 26,7)/100 = 463070,38 \text{ руб.} \quad (8.27),$$

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

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

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

$$\mathcal{E}_Г = \sum \mathcal{E}_i,$$

где $\mathcal{E}_Г$ - 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 (8.28):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_Г &= \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_м + \mathcal{E}_{осн} = 1789438,5 + 44419,23 + 1734346 + 463070,38 = \\ &= 4031274,11 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.28),$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$) определяется по формуле (8.29):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_Г = 255030 / 4031274,11 = 0,06 \text{ года} \quad (8.29),$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$) рассчитывается по формуле (8.30):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 1 / 0,06 = 16,66 \text{ год}^{-1} \quad (8.30),$$

Оценка экономической эффективности

Чистый экономический эффект (за анализируемый период) от реализации трудоохранных мероприятий рассчитывается по формуле (8.31):

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_r - C = 4031274,11 - 47504,48 = 3983769,63 \text{ руб.} \quad (8.31),$$

где \mathcal{E}_r – общий годовой экономический эффект, руб.;

C – общие затраты на реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда рассчитываются по формуле (8.32):

$$C = C_3 + E_n \times K_{общ} = 26750 + 0,08 \times 259431 = 47504,48 \text{ руб.} \quad (8.32),$$

где C_3 – эксплуатационные расходы на мероприятия по улучшению условий и охраны труда, руб.;

$E_n = 0,08$ – нормативный коэффициент экономической эффективности для капитальных вложений на осуществление мероприятий по улучшению условий и охраны труда;

$K_{общ}$ – капитальные вложения в мероприятия, направленные на улучшение условий и охрану труда.

Эксплуатационные расходы на мероприятие будут равны годовым расходам на содержание оборудования: амортизационным отчислениям и затратам на текущий ремонт:

$$C_3 = A_{год} + P_{т.р.} = 10000 + 16750 = 26750 \text{ руб.} \quad (8.33),$$

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле (8.34):

$$A_{год} = \frac{C_{об} \cdot H_a}{100} = \frac{67000 \times 15\%}{100} = 10000 \text{ руб} \quad (8.34),$$

Годовая сумма затрат на текущий ремонт определяется по формуле (8.32):

$$P_{т.р.} = \frac{C_{об} \times H_{тр}}{100} = \frac{67000 \times 25\%}{100} = 16750 \text{ руб} \quad (8.35),$$

Итого эксплуатационных затрат: $10\,000+16\,750=26\,750$ руб.

В случае получения при расчетах чистого экономического эффекта (\mathcal{E}_o) отрицательных значений (т.е. убытков), экономическая эффективность признается недостаточной или неудовлетворительной.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность затрат на мероприятия по улучшению условий и охраны труда (на каждый затраченный рубль данных мероприятий - $\mathcal{E}_{p/p}$) рассчитывается по формуле (8.36):

$$\mathcal{E}_{p/p} = \frac{\mathcal{E}_r}{C} = \frac{4031274,11}{47504,48} = 84,86 \text{ руб.} \quad (8.36),$$

где \mathcal{E}_r (руб.) – общий годовой экономический эффект, руб.;

C (руб.) – общие затраты на реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

На каждый затраченный на мероприятия по охране труда рубль получена экономия в размере 84,86 рубля.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений мероприятий по улучшению условий и охраны труда \mathcal{E}_k (коэффициент экономической эффективности капитальных вложений) рассчитывается по формуле (8.37):

$$\mathcal{E}_k = \frac{(\mathcal{E}_r - C)}{K_{\text{общ}}} = \frac{4031274,11 - 47504,48}{259431} = 15,35 \quad (8.37),$$

$\mathcal{E}_k = 15,35 > E_{н,} = 0,08$, следовательно капитальные вложения можно считать эффективными.

Срок окупаемости затраченных на трудоохранные мероприятия средств ($N_{ок}$) рассчитывается по формуле (8.38):

$$N_{ок} = \frac{T}{\mathcal{E}_{p/p}} = \frac{12}{4031274,11/47504,48} = 0,14 \quad (8.38),$$

где \mathcal{E}_r (руб.) – общий годовой экономический эффект, руб.;

C – общие затраты на реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда за анализируемый период, руб.;

T – количество месяцев за анализируемый период проведения трудовых мероприятий, месяцев (как правило, 12).

$N_{ок}=0,14 \leq T=12$, следовательно экономическая эффективность признается удовлетворительной.

Затраты, произведенные на трудовые мероприятия за период 12 месяцев, окупятся в течение 0,14 месяцев.

Величина, обратная коэффициенту экономической эффективности капитальных вложений и характеризующая срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле (8.39):

$$T_{ок} = \frac{1}{\Theta_k} = \frac{1}{15,35} = 0,065 \text{ года} \quad (8.39)$$

$T_{ок}=0,065 \text{ года} < T_n=5 \text{ лет}$, следовательно капитальные вложения считаются эффективными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью дипломной работы является обеспечение безопасности технологического процесса производства битумных смесей.

В первом разделе дана характеристика предприятия АО «Сызранский НПЗ» как производственного объекта, включающая его расположение, оказываемые услуги, характеристику производственных, санитарно-бытовых, административных помещений, режима работы, видов работ и штатного расписания.

В технологическом разделе сделан анализ технологического процесса битумной установки.

Анализ производственной безопасности показал соответствие нормам согласно, Требованиям безопасности к устройству, оснащению и организации рабочих мест для оператора технологической установки по ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»; Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств ПБ-03-540-03; Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств ПБ 03-563-03; Правила безопасной эксплуатации факельных систем ПБ 03-591-03; Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах РД 09-250-98 с изм. 1(РДИ 09-501(250)-02); ГОСТ 12.2.049-80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования»; «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03-576-03; «Правила пожарной безопасности в РФ», ППБ 01-03; Правила пожарной безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий ППБ-79.

Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов рабочего места оператора, определены их источники и описано воздействие на организм работника. Анализ статистических данных по

химической отрасли показал небольшое увеличение роста несчастных случаев за последние два года.

В научно-исследовательском разделе для улучшения условий труда была внедрена установки электронной автоматизированной системы управления.

Внедрение данного оборудования позволит:

- обеспечить уменьшения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, что позволит уменьшить профзаболевания рабочего персонала;

- повысить устойчивость, безопасность технологического процесса за счет уменьшения взрывоопасных веществ на производственной площадке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.
2. Кудинов, В.И. Основы нефтегазового дела [Текст.] — Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. -720 с.
3. Лацинский, А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. Справочник [Текст.] - Л. : Машиностроение, 1970.-120с.
4. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст] / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков. -Л. : Химия, 1987.-139с.
5. Панов, Г.Е. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности [Текст.] / Г.Е. Павлов, Л.Ф. Петряшин. – М. : Химия, 1986.-134с.
6. Скобло, А.И. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии [Текст] / А.И. Скобло, Ю.К. Молоканов, А.И. Владимиров, В.А. Щелкунов. –М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. - 677 с.
7. Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда : учеб. пособие для студ. спец. 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Т. Ю. Фрезе , Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2010. - 211 с.
8. Фарамазов, С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих завод и его эксплуатация [Текст.] -М. : Химия, 1984.-148с.
9. Шицкова А.П., Новиков Ю.В. Охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей промышленности [Текст.] - М. : Химия, 1980.
10. Эмирджанов, Р.Т. Основы технологических расчетов в нефтепереработке [Текст] / Р.Т. Эмирджанов, Р.А. Лемберанский. - М. : Химия, 1989.- 151с.

11. ГОСТ 22245-90. ССБТ. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия [Текст.] – Введ. 1991-01-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 1996. - 8с.
12. ГОСТ 9548-74. ССБТ. Битумы нефтяные кровельные. Технические условия [Текст.] – Введ. 1987-01-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 1992. - 13с.
13. ГОСТ 6617-76. ССБТ. Битумы нефтяные строительные. Технические условия [Текст.] – Введ. 1977-07-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 1981. - 12с.
14. ГОСТ 9812-74. ССБТ. Битумы нефтяные изоляционные. Технические условия [Текст.] – Введ. 1976-01-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 1992. - 10с.
15. ГОСТ 21822-87. ССБТ. Битумы нефтяные хрупкие. Технические условия [Текст.] – Введ. 1987-03-30. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 1991. - 28с.
16. ГОСТ Р 51273 – 99. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Определение расчетных усилий для аппаратов колонного типа от ветровых нагрузок и сейсмических воздействий [Текст.] – Введ. 1999-02-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 32с.
17. ГОСТ 14249 – 89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность [Текст.] – Введ. 1989-04-02. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 28с.
18. ГОСТ 24755 – 89 (СТ СЭВ 1639 – 88) . Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность укрепления отверстий [Текст.] – Введ. 1989-05-05. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 34с.
19. ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст.] – Введ. 1992-01-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 1992. - 28с.

20. ГОСТ 12.1010-76. Взрывоопасность. Общие требования [Текст] – Введ. 1992-12-17. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2008. - 197с.

21. Технологический регламент битумной установки

22. Справочник по охране труда и технике безопасности в нефтеперерабатывающей промышленности. Правила и нормы [Текст.] - М. : Химия, 1976.-210с.

23. Технологические расчеты процессов переработки нефти. Д.А. Гусейнов и др. -Л. : Химия, 1964.

24. Том ПДВ ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»

25. ПБ-03-540-03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических нефтеперерабатывающих производств [Текст.] – утв. 1997-22-12. – Нормативные документы Госгортехнадзора России. - М. : Государственное унитарное предприятие. Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2001.-62с.

26. ПБ 03-563-03. Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств [Текст.] – утв. 1999-20-09. – Нормативные документы Госгортехнадзора России. - М. : Государственное унитарное предприятие. Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2001.-59с.

27. РД 09-250-98 . Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах [Текст.] - утверждено Постановлением Госгортехнадзором России №74 от 10.12.1998).

28. СНиП 11-92-76. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Строительные нормы и правила [Текст.] - утверждено Постановлением Госстроя СССР 1994-01-07. -М. : Изд-во стандартов, 1998. – 12с.

29. Постановление «Бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты для работников ОАО «СНПЗ» от 14.01.2002 г. №2 [Текст]: утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 апреля 1997 г. № 480 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, N 17, ст. 2019)

30. СНиП II -А.9-71. Искусственное освещение. Нормы проектирования [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР 1979-27-06. -М. : Стройиздат, 1980.-48с.

31. Федеральный закон об отходах производства и потребления [Текст]: принят Государственной Думой от 24.06.1999 г. № 89 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 51)

32. Федеральный закон об охране атмосферного воздуха [Текст]: принят Государственной Думой от 04.05.1999 г. № 96 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 52)

33. Положение о выпускной квалификационной работе (утверждено решением Ученого совета ТГУ № 993 от 24.03.2011).

34. Федеральный закон о промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст]: принят Государственной Думой от 20.06.1997 N116 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 56)

35. Dr Peter Shearn Workforce Participation in Occupational Health & Safety Management at FMC Technologies Ltd, Dunfermline HSL /2005/52 / Dr Peter Shearn Электронный ресурс. -Режим доступа: Интернет: <http://www.hse.gov.uk>

36. Safety pamphlets, ed. ol Great Britain Home office. -L. : 1921.—29 с.

37. Safe practices pamphlets issued by National safety council. – Chicago.: 1918.—29 с.

38. Syrup, Handbuch des Arbeitsschutzes und der Betriebssicherheit, B. I—III. - В. : 1927.-56 с.;

39. Стахорсьесий и Ямпольский. Техника безпеки. – ХарКиВ. : 1932.-30 с.