

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение промышленной безопасности на опасном
производственном объекте добычи нефти в ОАО «Газпром нефтехим Салават»

Студент	<u>Е.А. Лукьянова</u> (И.О., фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>Т.В. Семистенова</u> (И.О., фамилия)	_____	(личная подпись)
Нормоконтроль	<u>В.В. Петрова</u> (И.О., фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)
« _____ » _____ 2016 г.

Тольятти 2016

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

_____ Л.Н. Горина _____
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Е.А. Лукьянова _____

1. Тема Обеспечение промышленной безопасности на опасном производственном объекте добычи нефти в ОАО «Газпром нефтехим Салават»
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 использованных источников

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный план
2. Технологическая схема центрального пункта сбора
3. Идентификация ОВПФ
4. Анализ травматизма
5. Применяемые средства индивидуальной защиты, спецобуви, спецодежды
6. СУОТ в ОАО «Газпром нефтехим Салават»
7. Перечень выделяющихся вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу
8. Вероятные параметры ударной волны при взрыве газозооушной смеси в конденсатосборнике
9. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

7. Дата выдачи задания « 17 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(И.О. Фамилия)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ» _____

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Е.А. Лукьяновой

по теме Обеспечение промышленной безопасности на опасном производственном объекте добычи нефти в ОАО «Газпром нефтехим Салават»

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

4. Научно-исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и 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 использованных источников	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	
Приложения	31.05.16- 02.06.16	02.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Обеспечение промышленной безопасности на опасном производственном объекте добычи нефти в ОАО «Газпром нефтехим Салават».

Так как объекты добычи нефти являются опасными объектами, где необходимо постоянно обеспечивать безопасность технологических процессов, то тема бакалаврской работы является актуальной.

В первом разделе дана характеристика производственного объекта.

В технологическом разделе рассмотрен технологический процесс транспортировки нефти. Проведен анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков, анализ средств защиты работающих, анализ травматизма на производственном объекте

Также были предложены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.

В научно-исследовательском разделе предложены технические мероприятия по обеспечению производственной безопасности. Выбор технического решения осуществляется на основании анализа технической литературы

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура по охране труда. В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» произведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведен анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.

Проведены оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объем работы составляет 57 страниц и 9 листов А1 графической части.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Характеристики производственного объекта.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимая продукция.....	6
2 Технологический раздел.....	7
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	7
2.2 Описание технологического процесса	7
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	8
2.4 Анализ травматизма на производственном объекте.....	12
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	15
4 Научно-исследовательский раздел.....	21
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	21
4.2 Автоматизация технологического процесса	21
4.3 Выбор отстойников.....	22
5 Охрана труда.....	28
5.1 Политика в области промышленной безопасности и охраны труда.....	28
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	30
6.1 Отходы производства, сточные воды и выбросы в атмосферу.....	30
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	34
7.1 Электробезопасность и молниезащита.....	34
7.2 Пожаробезопасность.....	36
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	55

ВВЕДЕНИЕ

При подготовке нефтепромысловых сточных вод к использованию в системе заводнения из них удаляют компоненты, влияющие на приемистость нагнетательных скважин или химическую совместимость с водой продуктивных пластов. Кроме того, необходимо снизить коррозионную агрессивность воды и удалить растворенные углеводородные газы. Однако в большинстве случаев подготовка воды сводится к очистке от эмульгированной нефти и механических примесей, содержание которых в закачиваемой воде не должно превышать 1 мг/л, а железа - 0,2 мг/л [12].

Существующие технологические схемы подготовки нефтепромысловых вод не соответствуют предъявляемым требованиям и нуждаются в дальнейшем совершенствовании.

Имеется положительный опыт подготовки нефти и одновременной очистки воды с помощью отстойников, работающих в динамическом режиме и оснащенных специальными распределителями потока жидкости; подготовленная вода содержит 40 мг/л механических примесей и до 50 мг/л нефти [12].

Очистку сточных вод осуществляют в динамических резервуарах-отстойниках (типа РВС), где улавливается от 2 до 5 % общего объема добытой нефти.

К недостаткам резервуаров-отстойников относятся высокая чувствительность к изменениям расхода и качества исходной воды; низкая степень очистки сточных вод от нефти; сложность удаления осадка из резервуара.

В процессе совместной подготовки нефти и воды важную роль играет деэмульгатор; он составляет одну из главных статей эксплуатационных затрат и оказывает решающее влияние на качество подготавливаемой нефти [12].

В нашей стране накоплен опыт совместной подготовки воды и нефти в зависимости от климатических и географических условий. Процесс

обезвоживания в холодное время года стабилизируется путем поддержания постоянной температуры сырья. Это достигается за счет применения подогревателей; использования горячей пластовой сточной воды; теплоизоляции трубопроводов и оборудования.

В настоящее время утилизация отходов (FeS, остатки эмульсии с промежуточного слоя, донного остатка и сточной воды) превратилась для нефтегазодобывающих управлений в условиях повышения требований экологии и природоохранных мероприятий в одну из основных проблем. С одной стороны, это объясняется недостаточной исследованностью вопроса, с другой - проблема в предыдущие годы не была такой острой.

Решение проблемы связано с высокими капитальными вложениями и предусматривает развитие или создание новых технологических и технических решений. Существуют возможные решения этой проблемы на основе широких промышленных и теоретических исследований, которые необходимо проводить в комплексе с новыми методами повышения нефтеотдачи пластов. Во-первых, необходимо получить чистую товарную сточную воду для закачки в пласт, качеству очистки которой еще не уделяется должного внимания, во-вторых - монодисперсную высокостойкую эмульсию со взвешенными мехпримесями для технологических целей.

Целью бакалаврской работы является обеспечение промышленной безопасности на опасном производственном объекте добычи нефти в ОАО «Газпром нефтехим Салават».

Основными задачами бакалаврской работы являются:

- анализ производственной безопасности на участке добычи нефти в ОАО «Газпром нефтехим Салават» путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков;
- анализ травматизма на производственном объекте;
- разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ОАО «Газпром нефтехим Салават»

Адрес: ул. Молодогвардейцев, 30, г. Салават, Республика Башкортостан,
453256

Телефон: +7 3476 39-21-09 (справка)

Факс: +7 3476 39-21-03

Электронная почта: snos@snos.ru

Электронная почта пресс-службы: pr@snos.ru

1.2 Производимая продукция

ОАО «Газпром нефтехим Салават» один из крупнейших в России производственных комплексов по нефтепереработке и нефтехимии.



Рисунок 1.1 – Общий вид ОАО «Газпром нефтехим Салават»

Более 50 % продукции – бензины автомобильные, топливо дизельное, мазут, битумы нефтяные дорожные, вакуумный газойль, стирол и др. Продукция отгружается во все федеральные округа страны.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Основное технологическое оборудование центрального пункта сбора показано в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Основное технологическое оборудование центрального пункта сбора

Наименование, характеристика оборудования	Количество, шт.
1	2
Основное технологическое оборудование	
Сепаратор	1
Сепаратор газовый	1
Отстойник	5
Насос ЦНСНА	2
Сепаратор нефтяной	1
Резервуар товарный РВС5	1
Резервуар товарный РВС4	1
Резервуар технологический РВС3	1
Резервуар технологический РВС	2
Реагентное хозяйство:	
Емкость разгрузки	1
Склад-навес	1
Блок-бокс насосной	1
Модернизированная факельная установка	2

2.2 Описание технологического процесса

Нефть на нефтяных месторождениях обезвоживают для:

- исключения образования стабильных эмульсий, которые не поддаются разрушению на нефтеперерабатывающих заводах;

- защиты магистральных трубопроводов от внутренней коррозии и разрушений.

При использовании необезвоженной нефти по магистральному трубопроводу скапливается коррозионно-активная минерализованная среда, которая за 2-3 года приводит к аварийному состоянию трубопровода и его разрушению.

Нефтяная эмульсия поступает на ЦПС от кустов скважин, пройдя узел дополнительных работ. Обводненность поступающей на ЦПС эмульсии составляет около 15%. В поток эмульсии перед входом на ЦПС подается реагент-деэмульгатор.

Далее поток эмульсии идет в теплообменник для осуществления ее нагрева до температуры 40°C.

Потом эмульсия идет в сепаратор для отделения газа.

Отсепарированная нефтяная эмульсия поступает в отстойник для отделения воды.

Пластовая вода из отстойника поступает в подземные емкости для откачивания на очистные сооружения.

Нефть обезвоженная идет к концевому сепаратору для окончательного разгазирования.

Нефть подготовленная идет в резервуар-накопитель и далее перетекает в товарные резервуары.

Далее с помощью насосов откачивается в нефтепровод.

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

Таблица 2.2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Технологический процесс транспортирования обезвоженной нефти		
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
1	2	3
Нефтяная эмульсия поступает на ЦПС	Реагент-деэмульгатор, ЦПС	Повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.
Эмульсия направляется в теплообменник Т1	Теплообменник Т1	Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.
Нагретая эмульсия поступает в сепаратор I ступени С-1	Сепаратор С1	Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3
Отсепарированная нефтяная эмульсия направляется в отстойник О-1	Отстойник О-1, деэмульгатор	Повышенная температура оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические. или пониженная поверхностей материалов;
Пластовая вода из отстойника О-1 направляется в подземные емкости Е3, Е4, Е5 из которых откачивается на очистные сооружения для дальнейшей подготовки	Подземные емкости Е3, Е4, Е5	Повышенная температура оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические. или пониженная поверхностей материалов;
Обезвоженная нефть поступает на концевой сепаратор С-2	Концевой сепаратор С-2	Повышенная температура поверхностей оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3
<p>Подготовленн ая нефть направляется в резервуары- накопители РВС1, РВС2, РВС3, далее – в товарные резервуары РВС4, РВС5</p>	<p>Резервуары- накопители РВС1, РВС2, РВС3, товарные резервуары РВС4, РВС5</p>	<p>Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.</p>
<p>накопления нефть поступает на прием насосов внешней перекачки Н1, Н2 и периодически откачивается через узел учета нефти в нефтепровод</p>	<p>Насосы внешней перекачки Н1, Н2</p>	<p>Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.</p>

2.4 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ травматизма на производственном объекте за 2015 год показан в виде диаграмм на рисунках 2.1 – 2.4.

Анализ травматизма по травмирующим факторам показывает о лидирующих позициях травм по причине падения с высоты, что вероятно связано с нахождением некоторого оборудования и приборов контроля технологического процесса на высоте.

Анализ травматизма по остальным признакам не имеет явных лидеров и имеет скорее всего случайный характер.



Рисунок 2.1 – Анализ травматизма по травмирующим факторам

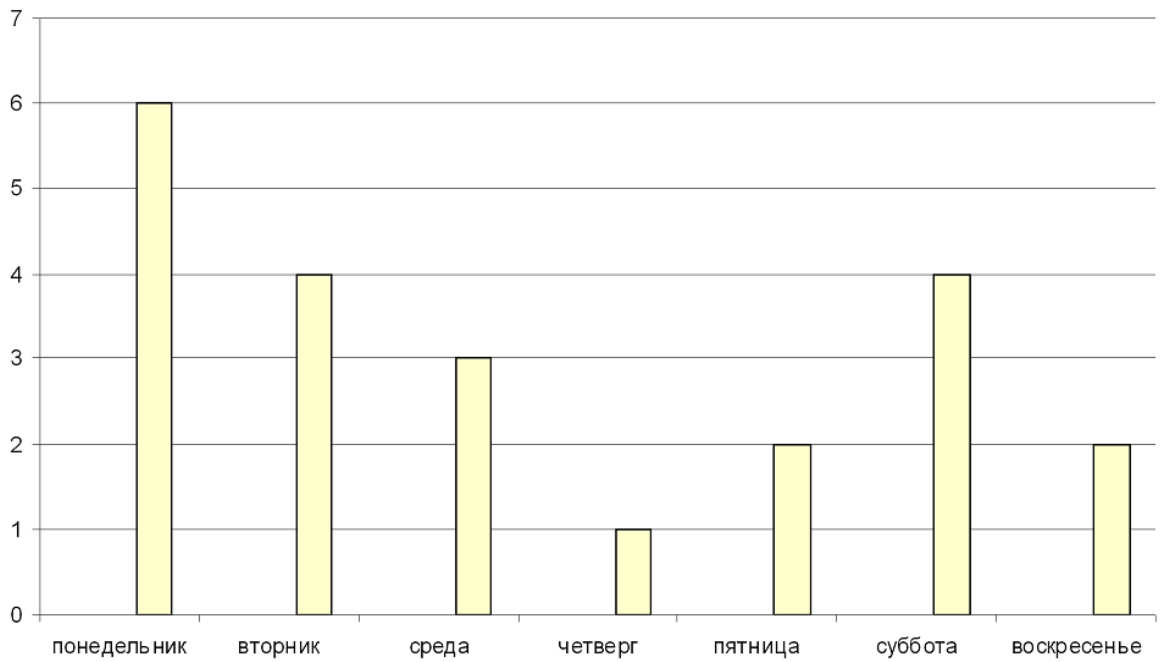


Рисунок 2.2 – Анализ травматизма по дням недели

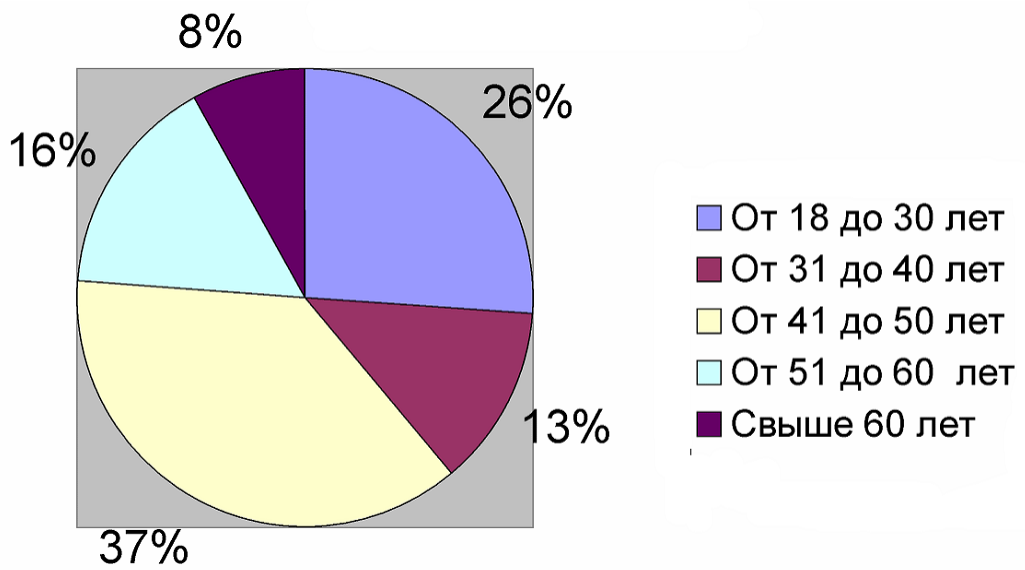


Рисунок 2.3 – Анализ травматизма по возрасту персонала

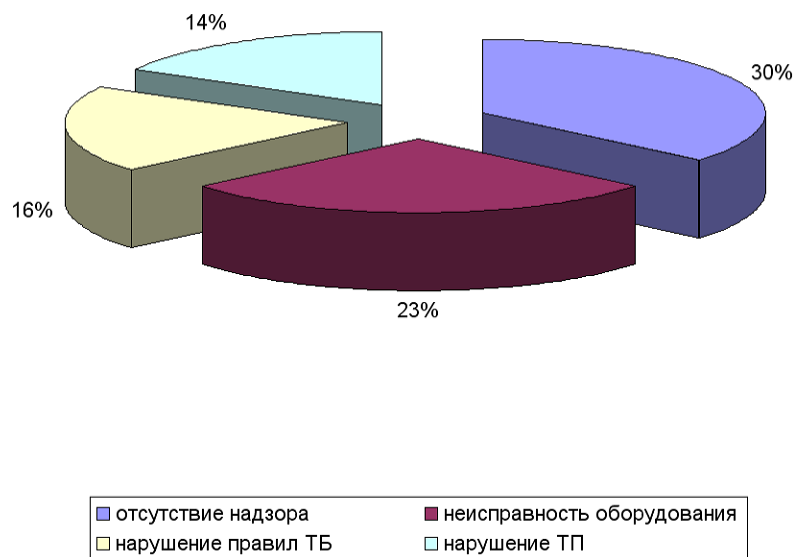


Рисунок 2.4 – Анализ травматизма по причинам

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

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Технологический процесс транспортирования обезвоженной нефти			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4
Нефтяная эмульсия поступает на ЦПС	Реагент-деэмульгатор, ЦПС	Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.	Применение СИЗ: перчатки «Крузейдер Флекс», наушники Optime РТL на каску, трикотажные перчатки с точечным ПВХ-покрытием «Сити», ботинки кожаные «Юта» с композитным подноском, костюм мужской кислотостойкий «Химосейф»

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>Эмульсия направляется в теплообменник Т1</p>	<p>Теплообменник Т1</p>	<p>Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.</p>	<p>Применение СИЗ: перчатки «Крузейдер Флекс», наушники Optime РТL на каску, трикотажные перчатки с точечным ПВХ-покрытием «Сити», ботинки кожаные «Юта» с композитным подноском, костюм мужской кислотостойкий «Химосейф»</p>
<p>Нагретая эмульсия поступает в сепаратор I ступени С-1</p>	<p>Сепаратор С1</p>	<p>Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.</p>	<p>Применение СИЗ: перчатки «Крузейдер Флекс», наушники Optime РТL на каску, трикотажные перчатки с точечным ПВХ-покрытием «Сити», ботинки кожаные «Юта» с композитным подноском, костюм мужской кислотостойкий</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>Отсепарированная нефтяная эмульсия направляется в отстойник О-1</p>	<p>Отстойник О-1, деэмульгатор</p>	<p>Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.</p>	<p>Применение СИЗ: перчатки «Крузейдер Флекс», наушники Optime РТL на каску, трикотажные перчатки с точечным ПВХ-покрытием «Сити», ботинки кожаные «Юта» с композитным подноском, костюм мужской кислотостойкий «Химосейф»</p>
<p>Пластовая вода из отстойника О-1 направляется в подземные емкости Е3, Е4, Е5 из которых</p>	<p>Подземные емкости Е3, Е4, Е5</p>	<p>Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.</p>	<p>Применение СИЗ: перчатки «Крузейдер Флекс», наушники Optime РТL на каску, трикотажные перчатки с точечным ПВХ-покрытием «Сити», ботинки кожаные «Юта» с композитным подноском, костюм мужской кислотостойкий</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
откачивает ся на очистные сооружени я для дальнейше й подготовки			
Обезвожен ная нефть поступает на концевой сепаратор С-2	Концевой сепаратор С- 2	Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.	Применение СИЗ: перчатки «Крузейдер Флекс», наушники Optime RTL на каску, трикотажные перчатки с точечным ПВХ- покрытием «Сити», ботинки кожаные «Юта» с композитным подноском, костюм мужской кислотостойкий «Химосейф»

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>Подготовленая нефть направляется в резервуары-накопители и РВС1, РВС2, РВС3, далее – в товарные резервуары РВС4, РВС5</p>	<p>Резервуары-накопители РВС1, РВС2, РВС3, товарные резервуары РВС4, РВС5</p>	<p>Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.</p>	<p>Применение СИЗ: перчатки «Крузейдер Флекс», наушники Optime РТL на каску, трикотажные перчатки с точечным ПВХ-покрытием «Сити», ботинки кожаные «Юта» с композитным подноском, костюм мужской кислотостойкий «Химосейф»</p>
<p>накопленная нефть поступает на прием насосов внешней перекачки Н1, Н2 и</p>	<p>Насосы внешней перекачки Н1, Н2</p>	<p>Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха – физические.</p>	<p>Применение СИЗ: перчатки «Крузейдер Флекс», наушники Optime РТL на каску, трикотажные перчатки с точечным ПВХ-</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>периодиче ски откачивает ся через узел учета нефти в нефтепров од</p>			<p>покрытием «Сити», ботинки кожаные «Юта» с композитным подноском, костюм мужской кислотостойкий «Химосейф»</p>

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования

При подробном рассмотрении технологического процесса транспортирования обезвоженной нефти основными мероприятиями по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда являются автоматизация технологического процесса и установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств [20,21].

Также выявлен еще один недостаток в схеме технологического процесса - это отсутствие аппаратов для предварительного сброса воды.

Поэтому далее приводится подбор отстойника для включения его в схему технологического процесса ЦПС, а также схема автоматизации технологических процессов [13].

Применение отстойников обеспечит:

- снижение коррозии резервуаров и другого нефтепромыслового оборудования - снижение вероятности аварии на предприятии;
- уменьшение вредных выбросов в атмосферу - защиту окружающей среды.
- устранение горючей среды (смеси углеводородов и воздуха) в объемах аппаратов – наивысшую противопожарную безопасность на предприятии.

4.2 Автоматизация технологического процесса

В качестве средств автоматизации принимаем следующее оборудование [20-21].

Сепаратор I ступени, который обеспечит регулирование и воздействие на выход жидкости, сигнал о достижении предельного уровня жидкости, осуществление контроля давления и температуры.

Газосепаратор, который должен обеспечить автоматическое регулирование давления газа с воздействием на выход газа, сигнал о предельном давлении.

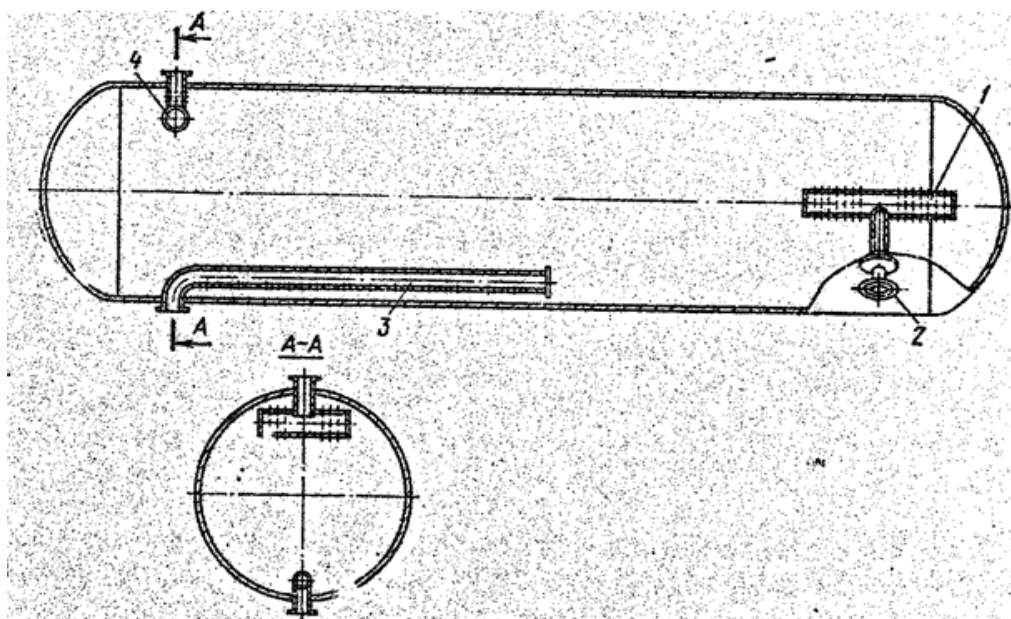
4.3 Выбор отстойников

Отстойники применяем для того, чтобы отделить воду от нефти при подаче в них эмульсии. Также отстойники используются для того, чтобы сделать предварительный сброс воды при сильно обводненной нефти и для того, чтобы окончательно обезвожить нефть [12].

Конструктивной особенностью выбранного нами отстойника (рисунок 4.1) является применение в виде перфорированных патрубков распределителя 1 и сборника 4, которые располагаются вдоль и поперек оси емкости.

В качестве достоинств применяемого отстойника можно отнести:

- простоту и разборность конструкции;
- универсальность применения конструкции;
- высокую эффективность работы;
- возможность быстрого обнаружения течи.



1 — распределитель; 2 — ввод эмульсии; 3 — сборник воды;

4.3.1 Расчет параметров отстойников

Скорость движения воды или нефти рассчитывается по формуле Стокса

$$v_0 = \frac{d^2(\rho_v - \rho_n)g}{18\mu}, \quad (4.1)$$

где ρ_n и ρ_v - плотность нефти и воды, кг/м³; μ - вязкость, Па·с; d - диаметр осаждающейся воды или нефти, м; g - ускорение свободного падения, м/с².

При $2 < Re < 500$ скорость осаждения можно определить по формуле

$$v_0 = \frac{0,153d^{1,14}(\rho_v - \rho_n)^{0,71}g^{0,71}}{\mu^{0,43}\rho^{0,71}}, \quad (4.2)$$

где ρ_n и ρ_v - плотность нефти и воды, кг/м³; μ - вязкость дисперсионной среды, Па·с; d - диаметр капелек воды или капель нефти, м; g - ускорение свободного падения, м/с².

При $Re > 500$ и диаметра капелек воды или нефти $> 0,8$ мм скорость осаждения рассчитывается по формуле

$$v_0 = 1,74 \sqrt{\frac{d(\rho_v - \rho_n)g}{\rho_n}}, \quad (4.3)$$

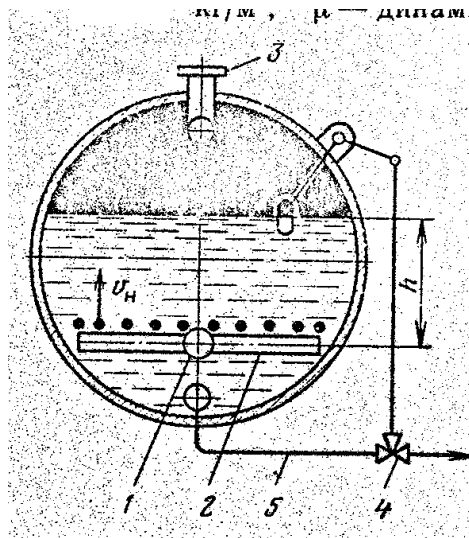
где ρ_n и ρ_v - плотность нефти и воды, кг/м³; d - диаметр капелек воды или нефти, м; g - ускорение свободного падения, м/с².

Необходимо узнать высоту слоя дисперсионной среды h (рисунок 4.2), в которой могут перемещаться капельки дисперсной фазы.

Оптимальное число отстойников можно найти по формуле:

$$n = \frac{\tau G_v}{G_0} = \frac{4\tau G_v}{\pi D^2 L}, \quad (4.4)$$

где G_0 —объем отстойника, м^3 ; D, L – диаметр и длина отстойника, м ; G_v – общая производительность отстойника, $\text{м}^3/\text{ч}$



- 1 - коллектор раздаточный; 2 – позиция ввода нефти и воды;
 3 - увод обезвоженной нефти; 4 – механизм для сброса воды;
 5 – линия для сброса воды; h - водная среда

Рисунок 4.2 - Расчетная схема разделения нефти от воды в цилиндрическом отстойнике

Если отстойники соединены последовательно в вводе нефтеводяной смеси, то скорость потока ($\text{м}/\text{с}$) будет равна

$$v_1 = \frac{4G_v}{3600\pi D^2}, \quad (4.5)$$

где D – диаметр отстойника, м ; G_v – общая производительность отстойника, $\text{м}^3/\text{ч}$

Если отстойники соединены параллельно

$$v_2 = \frac{4G_v}{3600\pi D^2 \cdot n}, \quad (4.6)$$

где D – диаметр отстойника, м; G_v – производительность отстойника, м³/ч

Полученные значения скоростей не должны быть больше допустимых значений $u_{ж}$, которые определяются по формуле

$$v_{жс} = \frac{v_1 h}{L}, \quad (4.7)$$

или

$$v_{жс} = \frac{v_2 h}{L}, \quad (4.8)$$

где L —длина отстойника, м.

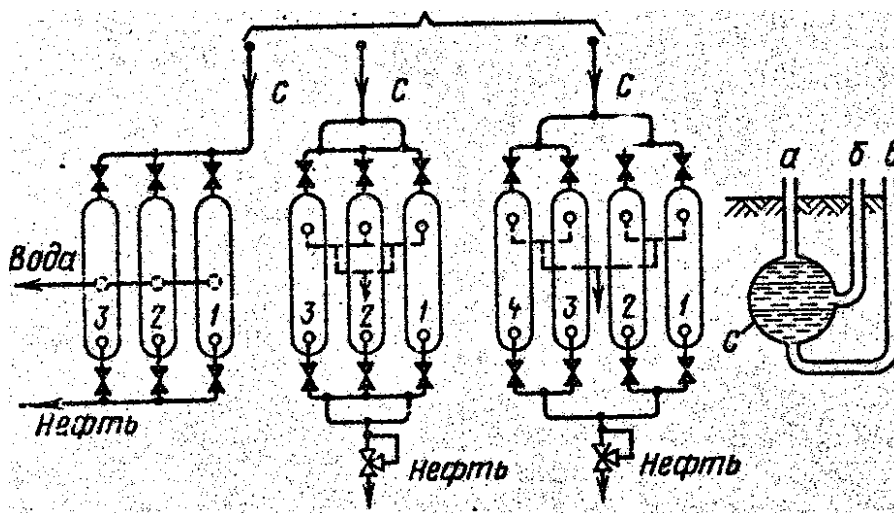


Рисунок 4.3 – Параллельно соединенные отстойники

Если нефтяная эмульсия вводится в отстойник через маточник, то такие отстойники рассчитываются на пропускную способность по формуле

$$G_v \leq 86400s \cdot v, \quad (4.9)$$

где G_v - количество эмульсии, проходящей через отстойник, м³/сут.; s - максимальная площадь сечения горизонтального отстойника по длине, м²; v - скорость, определяемая по (4.1), (4.2) или (4.3).

Средняя температура смеси жидкости, в данном случае определится из формулы

$$G_1 c_1 (t_{cp} - t_1) = G_2 c_2 (t_{cp} - t_2), \quad (4.10)$$

где c_1 и c_2 — соответственно теплоемкость воды ($c_1=4,19$ кДж/(кг·°С) и нефти ($c_2=1,9$ кДж/(кг·°С) при $t=15$ °С; G_1 и G_2 - масса соответственно воды и нефти, кг; t_1 и t_2 - соответственно температура воды и нефти, °С [4].

Из формулы 4.10 можно определить среднюю температуру смеси

$$t_{cp} = \frac{G_1 c_1 t_1 + G_2 c_2 t_2}{G_1 c_1 + G_2 c_2} \quad (4.11)$$

4.3.2 Расчет и подбор отстойника для включения его в схему технологического процесса ЦПС

Произведем расчет необходимого отстойника по формуле 4.4

$$n = \frac{\tau G_v}{G_0},$$

где n – количество отстойников, τ – время отстоя, мин., G_v – производительность ЦПС, м³/мин., G_0 – объем отстойника, м³.

Время отстоя в емкостях предварительного сброса согласно рекомендации СибНИИНП составляет 30 мин.

Исходные данные

Количество отстойников $n = 1$;

Время отстоя $\tau = 30$ мин.;

Планируемая производительность ЦПС $G_v = 0,57$ м³/мин.

$$n = \frac{\tau G_v}{G_0} ,$$

$$G_0 = \frac{\tau G_v}{n} .$$

$$G_0 = \frac{30 \cdot 0,57}{1} = 17,1 \text{ м}^3 .$$

5 Охрана труда

5.1 Политика в области промышленной безопасности и охраны труда

ОАО «Газпром нефтехим Салават» является одним из крупнейших нефтехимических и нефтеперерабатывающих комплексов России. Сохранение жизни и здоровья работников, безопасность технологических процессов и производств являются важнейшими приоритетами деятельности Общества, формируют условия успешного бизнеса.

Для достижения этих приоритетов руководство Общества принимает на себя следующие обязательства.

Соблюдение требований федерального, регионального и отраслевого законодательства в сфере охраны труда и промышленной безопасности и иных требований, применимых к деятельности ОАО «Газпром нефтехим Салават», в том числе требований международных и российских стандартов в области охраны труда.

Предотвращение травматизма, аварийности, ущерба здоровью и создание безопасных условий труда, как для работников Общества, так и работников сторонних организаций, осуществляющих свою деятельность на территории Общества [9-11].

Эффективное функционирование и постоянное совершенствование Системы менеджмента в области промышленной безопасности и охраны труда на основе международного стандарта OHSAS 18001-2007 и межгосударственного стандарта ГОСТ 12.0.230-2007 [28].

Ведение открытого диалога в области охраны труда и промышленной безопасности со всеми заинтересованными сторонами (работниками предприятия и его представителями, представителями подрядных организаций, общественностью, органами власти и государственного надзора).

Для выполнения поставленных обязательств ОАО «Газпром нефтехим Салават» обеспечивает:

- совершенствование производственных процессов, применение оборудования и технологий, обеспечивающих безопасность труда. Реконструкцию и модернизацию, вывод из эксплуатации морально устаревших производств в соответствии с планами развития Общества.

- постоянную идентификацию опасностей, оценку, анализ и управление рисками в области промышленной безопасности и охраны труда.

- выделение необходимых финансовых, материально-технических и людских ресурсов, необходимых для реализации обязательств настоящей Политики.

- своевременное и качественное повышение профессионального уровня и компетентности работников Общества в области промышленной безопасности и охраны труда с учетом современных средств обучения.

- планирование и внедрение мероприятий, направленных на безопасную эксплуатацию объектов Общества, улучшение условий труда работников, охрану их здоровья.

- создание корпоративной культуры, основанной на принципах безопасного труда.

- постоянный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на объектах Общества.

- постоянный мониторинг, проведение проверок, внутренних аудитов и специальных оценок рабочих мест по условиям труда для оценки соответствия законодательным и иным установленным требованиям в области промышленной безопасности охраны труда.

- регулярный анализ и совершенствование Политики, а также своевременное доведение Политики в области промышленной безопасности и охраны труда до работников Общества, сторонних организаций, осуществляющих свою деятельность на территории Общества.

- доступ всем заинтересованным сторонам к Политике в области промышленной безопасности и охраны труда.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Отходы производства, сточные воды и выбросы в атмосферу

Данная технология предварительного сброса воды направлена на решение проблемы раздела фаз эмульсии нефть-вода и сброса воды при подготовке нефти.

Постоянные собственные выбросы продуктов отсутствуют. Незначительные периодические выбросы газа, связанные с ремонтом и заменой узлов оборудования. Сбрасываемые углеводороды рассеиваются в атмосферу [18,19].

В рабочем режиме работы выделяются углеводороды. В аварийном режиме работы перечень выделяющихся веществ представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Перечень выделяющихся вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу

Наименование вещества	ПДК в воздухе, мг/м ³		Класс опасности
	Населенных мест, ПДК м.р.	Населенных мест, ПДК с.с.	
Диоксид азота	0.085	0,04	2
Оксид углерода	5	3,0	4
Углеводороды (бензин)	60	1,50	4
Углеводороды (метан)	50	-	-
Соединение свинца	0,001	0,0003	1
Диоксид серы	0,50	0,05	2
Бензол	1,50	0,10	2
Спирт метиловый	1	0,50	3

Отходы производства и сточные воды отсутствуют. Сбрасываемая вода применяется в системе ППД для закачки в пласт. Уловленная нефть подается на вход жидкости на ЦПС.

На УПСВ рассматривают два режима рабочий и аварийный.

Автоматизированная система управления базируется на совместном применении средств вычислительной техники, комплекса микропроцессорных аппаратно-программных средств системы телемеханики, средств и систем локальной автоматизации средств связи и передачи информации. В целом проектируемая автоматизированная система управления является экологически чистой и не оказывает вредного воздействия на окружающую природную среду.

Автоматизированная система управления технологического процесса реализует функции, способствующие выполнению инженерно-технических мероприятий по предупреждению и уменьшению загрязнения почвы, водоемов и атмосферного воздуха промышленными аварийными выбросами, по обеспечению безопасности и противоаварийной устойчивости, по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Причем выполнение этих функций обеспечивается, в основном, техническими средствами, предназначенными для решения оперативных задач автоматизированной системы управления по контролю и управлению основным технологическим процессом и не требуют дополнительных капитальных затрат.

В число этих функций входят:

- прогнозирование и предотвращение аварийных ситуаций путем проведения диагностик и состояния технологического оборудования, что способствует своевременному проведению ремонтно-восстановительных работ и повышает общую надежность функционирования всего технологического комплекса;

- автоматические защиты и блокировки технологического оборудования при возникновении на объекте аварийных ситуаций: автоматические отключения насосных агрегатов перекачки нефти и воды при перегреве

подшипников насоса и электродвигателя; при повышении (угрозе порыва) и понижении (порыве) давления в напорном коллекторе, при повышенных утечек через сальниковые уплотнения, при срабатывании электрических защит;

- автоматический ввод в работу резервного насосного агрегата перекачки нефти при выходе из строя рабочего;

- автоматический самозапуск насосных агрегатов перекачки нефти после кратковременных перерывов в электроснабжении;

- автоматические (по уровню жидкости) включение и отключение насосов откачки из всех дренажно-канализационных, аварийных подземных и подземных емкостей, конденсатосборников и сборников утечек;

- автоматическое включение систем вытяжной вентиляции во взрывоопасных помещениях классов В-1 и В-1а по сигналу датчика загазованности (при 20% от НПВ) и отключение приводов основных агрегатов (при 50% от НПВ);

- автоматическое включение системы пенного пожаротушения по сигналам автоматических и ручных кнопочных извещателей с предварительным оповещением (световой и звуковой сигнал) обслуживающего персонала о предстоящей подаче пены на защищаемый объект;

- сигнализация предельных значений давления (угрозы механического разрушения) в технологических аппаратах и трубопроводах;

- сигнализация предельных значений уровня жидкости (угрозы переполнения) во всех напорных и безнапорных емкостях;

- сигнализация повышения загазованности помещений и наружных установок выше предельно допустимых концентраций;

- сигнализация о возникновении пожара в производственных и административно-бытовых помещениях;

Все использованные в системе датчики, преобразователи, исполнительные механизмы имеют исполнения, соответствующие требованиям по степени защиты от воздействия окружающей среды:

- по взрывопожаробезопасности;

- по устойчивости к воздействию агрессивных сред;
- по климатическому исполнению;
- по устойчивости к воздействию пыли и влаги.

Все предлагаемые средства и приборы для комплекса системы автоматизации не оказывают вредного воздействия на окружающую природную среду и соответствуют требованиям экологической безопасности.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Электробезопасность и молниезащита

Технический прогресс сопровождается широким внедрением электрооборудования во все области промышленного производства и быта. Интенсивное расширение сферы использования электроэнергии сопровождается далеко не пропорциональным ростом электротравматизма. Опасность представляет электрический ток и ток промышленной частоты. Опасность электрического напряжения прежде всего в возникновении удара, при прикосновении с токоведущими частями. Другой вид поражения – ожоги электрической дугой. Также опасность представляют местные повышения температуры на участках малой проводимости электрических цепей и искрения, которые могут вызвать пожар и взрыв [12].

В сетях напряжением до 1000 В, основным защитным мероприятием является сооружение заземляющих устройств, состоящих из заземлителей и соединительных проводников. Все электрооборудование УПСВ заземлено к заземляющему контуру и обеспечивает безопасность персонала при работе и ремонте электроустановок [14].

Существует еще одна универсальная защита, которая вызывает отключение поврежденного электрооборудования при повышении между корпусом и землей некоторой заданной разности потенциалов.

С точки зрения опасности поражения людей электрическим током все помещения электроустановок разделяются на три класса:

- с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием одного из факторов: сырости, пыли, токопроводящих полов, высокой температуры;
- особоопасные;
- без повышенной опасности.

Характером помещения с точки зрения опасности поражения электрическим током определяются все остальные мероприятия по обеспечению безопасности эксплуатации электрооборудования. Для

предупреждения возможности прикосновения голые и изолированные токоведущие части закрываются постоянным или временными ограждениями.

Опасность для человека представляют также прямой удар молнии и занос высоких потенциалов в здание. В зависимости от степени опасности, вызываемой ударами молнии все здания и объекты относятся к сооружениям, в которых длительно сохраняется взрывоопасные смеси, хранятся взрывчатые вещества. Ко второй категории относятся те же здания только взрывы происходят без значительных разрушений и жертв. И к третьей относятся здания, для которых прямой удар опасен в отношении пожара и несчастных случаев. Здания и сооружения УПСВ относятся ко второй категории, в соответствии с этим, сооружения второй категории от прямых ударов молний защищены молниеотводами, установленными на защищаемом объекте.

Все токоведущие части электроустановок УПСВ до 1 кВт подлежат защитному занулению. Защитному занулению подлежат все металлические части электроустановок напряжением выше 1 кВ. Молниезащитному занулению подлежат здания и сооружения взрывоопасных и пожароопасных установок.

На производстве существует опасность возникновения статического электричества. Оно возникает в результате механического разделения зарядов в процессах, сопровождающихся трением, перекатыванием однородных веществ, и т.п.

К общим профилактическим мероприятиям, предупреждающим опасные появления скопившихся электрических зарядов, относятся:

- поддержка невысоких скоростей движения нефти в трубопроводе;

- отсос воздуха из помещений и аппаратов;

- устройство автоматической сигнализации;

- ограничение концентрации запаса горючих и взрывоопасных веществ в одном месте;

- подбор материалов технологического оборудования, чтобы исключалась возможность возникновения зарядов;

применение металлических заземленных наконечников из неискрящегося материала, на гибких шлангах;

подачу жидкости в аппараты производить под слой жидкости, а не свободно падающей струей.

Меры, предупреждающие скопление зарядов:

заземление всех токопроводящих частей оборудования и трубопроводов;

повышение электропроводимости материала;

общие и местное увлажнение воздуха;

устройство электропроводных полов

7.2 Пожаробезопасность

УПСВ является пожароопасным объектом, т.е. производство связано с воспламеняющимися веществами [33].

Все здания имеют степень огнестойкости. Огнестойкостью называется свойство конструктивных элементов сохранять механическую прочность без изменения формы.

Характеристика производственных помещений и сооружений по пожароопасности и взрывоопасности представлена в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Классификация производственных помещений

Наименование здания, помещений и наружных установок	Категория зданий и помещений Взрывопожарной и пожарной безопасности	Класс взрывоопасный или пожароопасной зоны по ПУЭ	Категория и группа взрывоопасной смеси	Степень Огнестойкости Зданий и сооружений (наружных установок)	Группа Производственных процессов	Наименование, температура и давление веществ, обращающихся в технологическом процессе
Наружная площадка	А	В-1г	II в	4	II АТЗ	Нефть, вода, газ P=3,5кг/с м ² T=40 ⁰ С

Из данных таблиц определяем, что УПСВ по пожароопасности относится к категории «А». По группе взрывоопасности к категории «В-1г».

При устройстве зданий и сооружений предусматривают конструктивные элементы, препятствующие распространению пожара - противопожарные преграды. К ним относятся: противопожарные стены и все несгораемые стены и перекрытия, противопожарные двери, окна, водяные занавеси и т.д.

Для решения сложного комплекса вопросов, обеспечивающих здоровье и безопасные условия труда, имеет существенное значение правильная планировка предприятий, соблюдение наиболее рациональных форм их устройства. Здесь учитываются категории объекта по пожаро- и взрывоопасности, степени огнестойкости, а так же учитывается безопасность и удобства обслуживания и ремонта.

К мероприятиям, влияющим на снижение пожароопасности на УПСВ, относятся:

наличие байпасных линий, отключающей запорной арматуры, позволяющей локализовать участки пожара;

расположение технологического оборудования, запорной и регулирующей арматуры в удобной для обслуживания местах;

обучение обслуживающего персонала приемами правильного ведения технологических процессов и ликвидации аварий;

наличие системы пожаротушения.

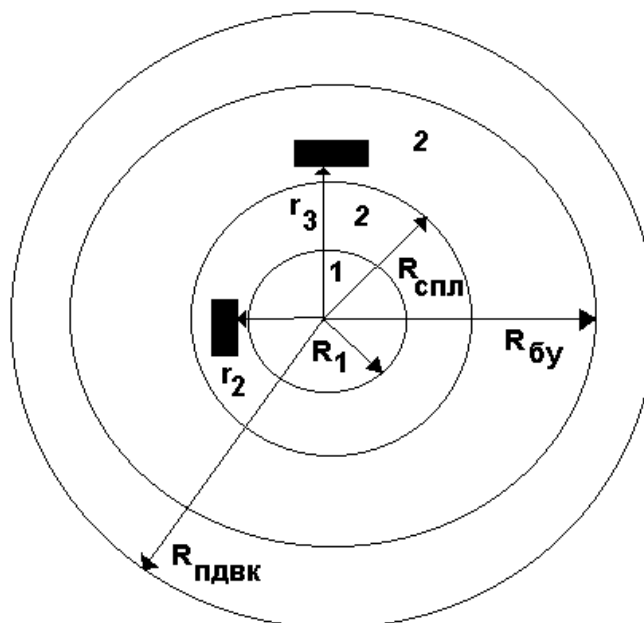
Для обеспечения противопожарной защиты предусмотрены два резервуара раствора пенообразователя $V=32$ м³ каждый. Открытые технологические площадки предусматривается тушить пеной из резервуара с помощью мотопомпы ММ – 27/100.

В технологических насосных блоках предусмотрено автоматическое тушение пожара с помощью генераторов огнетушащего аэрозоля ГОА 40-70. генераторы размещаются в защитном помещении и срабатывают при повышении температуры до 150 °С.

Для тушения небольших очагов пожара используются первичные средства: кошма, песок, огнетушители. Мотопомпа и противопожарный инвентарь хранится в блоке пожарного инвентаря.

Расчет устойчивости элементов объекта

Определим вероятные параметры ударной волны при взрыве газовой смеси в конденсатосборнике объемом $V=32,6$ м³ (рисунок 7.1.).



1 – зона детонационной волны; 2 – зона ударной волны; $R_{спл}$ - радиус зоны смертельного поражения людей; $R_{бу}$ - радиус безопасного удаления, $\Delta P_{ф} = 5$ Кпа; $R_{пдвк}$ - радиус предельно допустимой взрывобезопасной концентрации газа; R_1 - радиус зоны детонационной волны (м); r_2 и r_3 - расстояния от центра взрыва до элемента предприятия в зоне ударной волны

Рисунок 7.1 - Взрыв газовой смеси

При взрыве газовой смеси выделяют зону детонационной волны с радиусом R_1 и зону ударной волны. Определяют также: радиус зоны смертельного поражения людей ($R_{спл}$), радиус безопасного удаления $R_{бу}$, где

$\Delta P_{\phi} = 5$ КПа; радиус предельно допустимой взрывобезопасной концентрации газа $R_{пдвк}$.

Избыточное давление в зоне детонационной волны $\Delta P_{\phi 1} = 900$ КПа.

Радиус зоны детонационной волны определяется по уравнению 7.1:

$$R_1 = 18.5 \times \sqrt[3]{Q} \quad (7.1.)$$

Радиус зоны смертельного поражения людей определяется по формуле:

$$R_{снл} = 30 \times \sqrt[3]{Q} \quad (7.2.)$$

где Q - количество газа, т;

$$Q = V \cdot \rho$$

$$\rho = 0,0015 \text{ т/м}^3$$

$$V = 32,6 \text{ м}^3$$

$$Q = 32,6 \cdot 0,0015 = 0,0489 \text{ т}$$

$$R_1 = 17,5 \sqrt[3]{0,0489} = 6,4 \text{ м}$$

$$R_{снл} = 30 \cdot \sqrt[3]{0,0489} = 10,97 \text{ м}$$

$$\frac{r_2}{R_1} = \frac{10}{6,4} = 1,57$$

Таблица 7.2 - Давление во фронте ударной волны

$\Delta P_{\phi 1}$, КПа	Значение $\Delta P_{\phi 2}$ на расстояниях от центра взрыва в долях от (r_2/R_1)															
	1	1,0	1,	1,2	1,4	1,6	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0	10	12	15	20	30
900	90	486	27	20	16	99	86	45	26	14	9	7	5	4,	2,	1,
	0		9	7	2									5	7	8

По таблице 7.2 находим давление во фронте ударной волны:

$$\Delta P_{ф2} = 162 \text{ КПа}$$

Исходя из ориентировочной величины избыточного давления во фронте ударной волны можно сделать вывод, что при взрыве емкости объемом $V=32,6$ м³ разрушения объектов и сооружений УПСВ будут сильными.

27.05.2013г. в 16:59. произошел пожар на территории ОАО «Газпром нефтехим Салават». Причиной послужило возгорание и пропуск фланцевого соединения. В процессе тушения пожара произошёл взрыв кислородного баллона, который находился рядом в будке СНХРС. В результате осколок баллона попал в одного пожарного.

Виталий Хрычѐв пожарный ПЧ 22 с травмой головы был доставлен в хирургическое отделение городской больницы. Проведена операция. Пострадавший находится в реанимации.

В пожаре участвовал весь гарнизон ПЧ 21,22,23,25. Только в 22:15 удалось потушить пожар, ПЧ 23 и 25 остаются дежурить до сих пор. Цеху № 52 завода "Мономер" нанесѐн значительный ущерб.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В данном разделе необходимо рассчитать экономический эффект от внедрения системы автоматизации технологического процесса.

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

Таблица 8.1 - Смета затрат на внедрение системы автоматизации

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
ОАО «Газпром нефтехим Салават»	Внедрение техпроцесс системы автоматизации	Снижение травматизма на предприятии	25 ноября 2016	Отдел охраны труда, механика	Не выполнено

Таблица 8.2 – План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.				
					всего	в том числе по кварталам			
						I	II	III	IV
Внедрение в техпроцесс системы автоматизации	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	25 ноября 2016	шт.	1	176000	50000	50000	76000	0

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

Таблица 8.3 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2011	2012	2013
Среднесписочная численность работающих	N	чел	62	68	68
Количество страховых случаев за год	K	шт.	2	2	2
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	1	2
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	30	26	30
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	10000	30000	60000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб			
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	3	2	4
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	3	2	4
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	2	2	2
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	13	16	17

Продолжение таблицы 8.3

Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	13	16	17
--	-----	-----	----	----	----

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

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

$$a_{стр} = \frac{100000}{749697} = 0,13$$

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

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;

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

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

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

$$V = 3748488 \times 0,2 = 749697$$

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

Показатель $b_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

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

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

$$B_{стр} = \frac{2 \times 1000}{68} = 29,4$$

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

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

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

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

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

$$C_{стр} = \frac{86}{4} = 21,5$$

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

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

Рассчитать коэффициенты:

q1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

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

$$q1 = (4 - 2) / 4 = 0,5$$

где q11 - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года

организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q_{12} - общее количество рабочих мест;

q_{13} - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

q_2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} \quad (8.6)$$

$$q_2 = 17 / 17 = 1$$

где q_{21} - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

q_{22} - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности. Средние значения основных показателей на 2015 год утверждены Постановлением ФСС РФ от от 30.05.2014 №79 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2015 год».

Если значения всех трех страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) больше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер надбавки по формуле:

$$P(\%) = \left\{ (a_{стр}/a_{вэд} + b_{стр}/b_{вэд} + c_{стр}/c_{вэд}) / 3 - 1 \right\} \times (1 - q_1) \times (1 - q_2) \times 100 \quad (8.7)$$

$$P(\%) = 52\%$$

При расчетных значениях $(1 - q_1)$ и (или) $(1 - q_2)$, равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно.

Полученное значение округляем до целого.

При $0 < P(C) < 40\%$ надбавка (скидка) к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления). При $P(C) \geq 40\%$ надбавка (скидка) устанавливается в размере 40 процентов.

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

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

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$Ч_i$	чел	6	3
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	3	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	30	15
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	68	70

Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_i$):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\delta} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (8.8)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 6 - 3 = 3 \text{ чел.}$$

где Ч_i^{δ} — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.; $\text{Ч}_i^{\text{п}}$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^{\delta}} \times 100, \quad (8.9)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{14,29}{44,12} \times 100 = 67,6$$

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_q = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (8.10)$$

$$K_q^{\delta} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\delta} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\delta}} = \frac{3 \times 1000}{68} = 44,12$$

$$K_q^n = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^n \times 1000}{\text{ССЧ}^n} = \frac{1 \times 1000}{70} = 14,29$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_r):

$$\Delta K_r = 100 - \frac{K_r^n}{K_r^{\delta}} \times 100, \quad (8.11)$$

$$\Delta K_r = 100 - \frac{15}{10} \times 100 = -50$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}}, \quad (8.12)$$

$$K_m n = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 15 / 1 = 15$$

$$K_m \bar{\sigma} = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 30 / 3 = 10$$

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

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

$$ВУТ \bar{\sigma} = \frac{100 \times 30}{68} = 44,1$$

$$ВУТ n = \frac{100 \times 15}{70} = 21,4$$

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

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

$$\Phi_{факт} \bar{\sigma} = 249 - 44,12 = 204,9$$

$$\Phi_{факт} n = 249 - 21,43 = 227,6$$

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

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

$$\Delta\Phi_{факт} = 227,57 - 204,88 = 22,7$$

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

$$\mathcal{E}_q = \frac{BVT^{\delta} - BVT^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}} \times \mathcal{C}_i^{\delta}, \quad (8.16)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{44,12 - 21,43}{1204,88} \times 6 = 0,66$$

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

Таблица 8.5 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	t_o	Мин	45	25
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	6	4
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	Мин	1,75	1,75
Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	Руб/час	94	94
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	48	44
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{\text{у}}$	%	8	4
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	20	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной	$k_{\text{д}}$	%	10	10

заработной платы				
------------------	--	--	--	--

Продолжение таблицы 8.5

Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	26,4	26,4
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед.		Руб.	-	176000

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

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

$$\mathcal{E}_c = 73622,3 - 34760,45 = 38861,85$$

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

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu, \quad (8.18)$$

$$Mз^б = 44,1 \times 1112,96 \times 1,5 = 73622,3$$

$$M_{\text{зп}} = 21,4 \times 1082,88 \times 1,5 = 34760,45$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{ц}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}) / 100, \quad (8.19)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{б}} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) / 100 = 1112,96,$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{н}} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) / 100 = 1082,88,$$

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

$$\text{Э}_3 = \Delta \text{Ч}_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}}, \quad (8.20)$$

$$\text{Э}_3 = 6 \times 277127,04 - 6 \times 269637,12 = 44939,52$$

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (8.21)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} = 1112,96 \times 249 = 277127,04$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{н}} = 1082,88 \times 249 = 269637,12$$

Годовая экономия (Э_T) фонда заработной платы

$$\text{Э}_T = (\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}} / 100\%), \quad (8.22)$$

$$\text{Э}_T = (1662762,24 - 808911,36) \times (1 + 10\% / 100\%) = 939235,97$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times \text{Ч}_i, \quad (8.23)$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}} = 277127,04 \times 6 = 1662762,24$$

$$\Phi ЗП_{год} n = 269637,12 \times 3 = 808911,36$$

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

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_Г \times H_{осн}) / 100, \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = (939235,97 \times 26,4\%) / 100 = 247958,3 \text{ руб.}$$

где $H_{осн}$ — 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:

$$\mathcal{E}_z = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.25)$$

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн}, \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_z = 44939,52 + 38861,85 + 939235,97 + 247958,3 = 1270995,64$$

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

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_Г, \quad (8.27)$$

$$T_{ед} = 176000 / 1270995,64 = 0,14$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед}, \quad (8.28)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,14 = 7,14$$

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

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

$$П_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% , \quad (8.29)$$

$$П_{mp} = \frac{52,75 - 30,75}{52,75} \times 100\% = 42$$

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

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл} , \quad (8.30)$$

$$t_{ум}^{\delta} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 45 + 6 + 1,75 = 52,75 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 25 + 4 + 1,75 = 30,75 \text{ мин.}$$

где t_o — оперативное время, мин.;

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

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

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

$$П_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^{\delta} - \mathcal{E}_q} , \quad (8.31)$$

$$П_{mp} = \frac{0,66 \times 100}{68 - 0,66} = 0,99$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения бакалаврской работы можно прийти к выводу, что установка отстойников и внедрение системы автоматизации технологического процесса является относительно безопасным производством для жизнедеятельности человека и экологии при соблюдении правил техники безопасности и графика профилактических работ. Так как при возможном взрыве емкости разрушения будут сильными.

Внедрение отстойников и установка системы автоматизации технологического процесса обеспечивает практически полное сокращение потерь нефти, а устранение горючей среды (смеси углеводородов и воздуха) в объемах аппаратов – наивысшую противопожарную безопасность.

В целом внедрение системы автоматизации и отстойников обеспечивает решение следующих задач:

- сокращение потерь нефти;
- увеличение объемов ее реализации;
- экономию деэмульгаторов;
- утилизацию значительных объемов пластовой воды;
- снижение коррозии резервуаров и другого нефтепромыслового оборудования;
- уменьшение вредных выбросов в атмосферу, защиту окружающей среды;
- снижение уровня травматизма;
- снижение уровня опасных и вредных факторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация бакалавра по направлению подготовки «Техносферная безопасность», профили «Безопасность технологических процессов и производств», «Пожарная безопасность», «Охрана природной среды и ресурсосбережение» [Текст] / Горина Л.Н - Тольятти: изд-во ТГУ, 2015. – 247 с.

2 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве [Текст] / Горина Л.Н – Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68с.

3 Горина, Л.Н. Промышленная безопасность и производственный контроль. Учебное пособие [Текст] / Л.Н. Горина. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2010.

4 Горина, Л.Н. Основы производственной безопасности [Текст] / Горина Л.Н. – Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2004. – 146 с.

5 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда [Текст] / Л.Н. Горина ; Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.

6 Горина, Л.Н. Промышленная безопасность и производственный контроль. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта [Текст] / Л.Н. Горина. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2010

7 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве [Текст] / Горина Л.Н – Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68с.

8 Гигиена труда [Текст] Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05.

9 Денисенко, Г.Ф. Охрана труда [Текст] / Г.Ф. Денисенко; Учеб.пособие. – М.: Высш. шк., 1985. – 319с.

- 10 Иванов, М.И. Анализ производственного травматизма [Текст] / М.И. Иванов; Охрана труда и социальное страхование. - 2005. - №4, с.43-47.
- 11 Ларионов, В.И. Прогнозирование обстановки при чрезвычайных ситуациях. Защита населения и территорий в ЧС [Текст] / Учеб. пособие / Под ред. М.И. Фалеева. – М., 2001
- 12 Лутошкин, Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды [Текст]. – М.: Недра, 1983. – 224 с.
- 13 Елизаров, И. А. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры [Текст]: учеб. пособие, 2-е изд, перераб. и доп. / И. А. Елизаров [и др.] – М.: Машиностроение-1, 2004. – 180 с.
- 14 Охрана труда. Универсальный справочник [Текст] / под ред. Г.Ю. Касьяновой. – М.: ИД «Аргумент», 2008. - 560 с.
- 15 Охрана труда и промышленная экология: Учебник для студентов СПО -М.: Изд. Центр «Академия», 2006.
- 16 Об основах охраны труда в Российской Федерации [Текст]: Федер.закон №181: принят 17 июля 1999г.
- 17 Татаров, В.В. Оценка индивидуального и социального риска для людей [Текст] / В.В. Татаров; - Изд.: ООО «Специализированное предприятие противопожарной защиты «КРАШ» Лиц: №1/02885, 2001. – 175с.
- 18 Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность [Текст]: Учеб. пособие для вузов .- 2-е изд.- М.: Академия, 2004.
- 19 Чистякова, С.Б. Охрана окружающей среды [Текст]: Учебник для вузов.- М.: Строй - издат, 1988.- 272 с.
- 20 Шувалов, В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности [Текст]. - М.: Химия, 1991. - 121с.
- 21 Федоров, Ю.Н. Основы построения АСУТП взрывоопасных производств, в 2-х томах, т. 2 “Проектирование”/ Ю. Н. Федоров [Текст] - М. СИНТЕГ, 2006 г. - 632 с.

22 Mansour, Ben L., Chalbi S., and Kesentini I. // Experimental study of hydrodynamic and bubble size distributions in electroflotation process // Indian journal of chemical technology. 2007. 14. No. 3. P. 253-257.

23 Mustafayev, I. Contribution of radiation to degradation of oil in the environment. Influence of oil-gas production to the radioecological situation in the Apsheron. Proc. of Conference. Baku, 5-7 December 2007. P. 14.

24 Mamedov, A. P., Rustamov M. I., Dzhafarova R. A., Salmanova Ch. K. Turkish Journal of Chemistry. 2000. V. 24. No. 1. P. 35.

25 Mustafayev, I. I., Quliyeva N. Q., Rzayev R. S., Aliyev S. M. Method of purification of water from oil pollution. Patent İ20080156 Azerbaijan; C02 F1/30 (2006.01); Registration No. a20050175; 07.07.2005; Published 29.06.2007.

26 Mustafayev, I. Hydrogen and hydrogen containing gas formation at the radiation-thermal clean up of water from oil pollution. "The Black Sea: Strategy for Addressing its Energy Resource Development and Hydrogen Energy Problems". Ed. N. Veziroglu. NATO-Science series. Springer. October, 2012. P. 122-126.

27 ГОСТ 12.2.003 – 91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1991.-11 с.

28 ГОСТ 12.2.033 – 78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1978.-13 с.

29 ГОСТ 12.1.012 – 90 «Вибрационная безопасность» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1990.-12 с.

30 ГОСТ 12.1.003 - 83 «Шум. Общие требования безопасности» [Текст] Переизд. Апр. 1982 с изм. 1.- Взамен ГОСТ 12.1.003-68; Введ. 01.01.77 до 01.07.84.- М.: Изд-во стандартов, 1982.-9 с.

31 ГОСТ 12.4.016 – 83 «Одежда специальная. Защитная» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1983.-12 с.

32 ГОСТ 12.4.127 – 83 «Обувь специальная. Номенклатура показателей качества» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1983.-10 с.

33 ГОСТ 12.0.230-2007 ССБТ Система безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования. [Текст.] – Введ. 10.07.2007. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2008. – 9 с.