

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 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса при эксплуатации
центробежных насосов на установке Г 43/102-1 блок цеха № 5
АО «Сызранский НПЗ»

Студент(ка)	<u>В.А. Козлов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>М.И. Галочкин</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>Т.А. Варенцова</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)

« _____ » _____ 2017г.

Тольятти, 2017 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

«02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Владимир Алексеевич Козлов

1. Тема Безопасность технологического процесса при эксплуатации центробежных насосов на установке Г 43/102-1 блок цеха №5 АО «Сызранский НПЗ»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:
02.06.2017

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

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда,
4. Научно-исследовательский раздел,
5. Раздел «Охрана труда»,
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. План расположения оборудования установки 43/102-1.
2. Блок-схема типового технологического процесса ремонта насоса.
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 – Т.А.Варенцова

7. Дата выдачи задания «18» мая 2017 г.

Заказчик начальник цеха №5

(подпись) А.А Шокуров
(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись) М.И. Галочкин
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись) В.А. Козлов
(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

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Владимира Алексеевича Козлова

по теме Безопасность технологического процесса при эксплуатации центробежных насосов на установке Г 43/102-1 блок цеха №5 АО «Сызранский НПЗ»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1.Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2.Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3.Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	

факторов, обеспечения безопасных условий труда				
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись) М.И. Галочкин
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись) В.А. Козлов
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Безопасность технологического процесса при эксплуатации центробежных насосов на установке Г 43/102-1 блок цеха №5 АО «Сызранский НПЗ».

Бакалаврская работа восьми разделов.

В первом разделе дана характеристика производственного объекта установки Г 43/102-1 цеха №5, его расположение, производимая продукция, перечень основного технологического оборудования установки, виды выполняемых работ.

Второй раздел технологический. В разделе рассмотрен технологический процесс установки каталитического крекинга, описан технологический процесс ремонта центробежного насоса. Проведён анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков, средств защиты работающих (машиниста насосной установки), анализ травматизма по АО «Сызранский НПЗ».

В третьем разделе предложены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.

В четвёртом разделе предложено внедрить систему мониторинга уровня уплотняющей жидкости для двойных торцевых уплотнений в насосном оборудовании.

Данное внедрение повысить устойчивость, безопасность технологического процесса за счет предупреждения аварий, производственных неполадок и простоев.

В пятом разделе рассмотрена документированная процедура по охране труда (оценка рисков) АО «Сызранский НПЗ».

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 установки каталитического крекинга при их возникновении.

Восьмой содержит оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Целью работы является обеспечение безопасности технологического процесса при эксплуатации центробежных насосов на установке Г 43/102-1 цеха №5 АО «Сызранский НПЗ».

Объем работы составляет 69 страниц, 16 таблиц, 10 рисунков. Выполнено 9 графических работ формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Характеристика производственного объекта.....	7
1.1 Расположение установки Г 43/102-1	7
1.2 Производимая продукция на установке Г 43/102-1.....	7
1.3 Технологическое оборудование используемое при производстве продукции на установке Г 43/102-1.....	8
1.4 Виды выполняемых работ на установке Г 43/102-1	9
2 Технологический раздел.....	10
2.1 План размещения основного технологического оборудования	10
2.2 Описание технологического процесса	10
2.3 Анализ производственной безопасности на установке путём идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	14
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)..	16
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	18
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечение безопасных условий труда	22
4 Научно-исследовательский раздел.....	25
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	25
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	26
4.3 Рекомендуемое изменение.....	28
5 Охрана труда на АО «Сызранский НПЗ».....	29
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	31
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	31
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства	

снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	32
6.3 Разработка документированных процедур.....	33
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	35
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов	35
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах..	38
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС	39
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	41
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно- спасательных работ.....	43
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	44
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	46
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	46
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	48
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	53
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	58
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..	65

ВВЕДЕНИЕ

Установка каталитического крекинга Г 43/102-1 предназначена для получения высокооктанового бензина и дизельного топлива из вакуумного дистиллята в присутствии шарикового - таблетированного катализатора [10].

Актуальность работы: в настоящее время во всех отраслях промышленности большое внимание уделяется автоматизации производства, внедрению нового технологического оборудования, материалов, что существенно сказывается на повышении производительности, качества продукции и на снижении вероятности потери контроля над технологическими процессами. Последнее особенно важно на взрывопожароопасных объектах, где утрата контроля над текущим состоянием процесса может привести к необратимым последствиям.

«Опасность технологического процесса при эксплуатации центробежных насосов заключается в наличии протекания перекачиваемой среды (бензин, керосин и т. Д.) по валу из-за неплотностей между элементами соединений, что может создать взрыво - пожароопасность путём воспламенения от внешнего источника зажигания. Может произойти прорыв бутана в помещении насосной, создаться опасность образования взрывоопасной смеси, что опасно вероятностью возникновения объемного взрыва. В случае разгерметизация фланцевого соединения на раздаточном патрубке резервуара, трубопроводов на линии приема-откачки, пролив нефтепродукта на открытой площадке возможно возникновение пожара, взрыва, что может привести к человеческим жертвам, разрушению зданий, сооружений, загрязнению окружающей среды» [10].

В качестве сырья, продуктов и полуфабрикатов установок нефтепереработки используются смеси углеводородов, которые обладают взрывопожароопасными свойствами. При разработке технологических регламентов, деклараций промышленной безопасности, планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций необходимо определение энергетических потенциалов блока [12].

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение установки Г 43/102-1

Юридическое название организации, где располагается установка Г 43/102-1: АО «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.

Акционерное общество «Сызранский нефтеперерабатывающий завод (далее предприятие) расположено в промышленной зоне города Сызрань. Основная производственная деятельность АО «Сызранский НПЗ» направлена на переработку сырой нефти с целью получения бензинов, дизельного, реактивного и котельного топлива, нефтебитума, сжиженных газов и серной кислоты.

«Установка Г 43/102-1 каталитического крекинга находится в промышленной зоне города Сызрани в санитарно-защитной зоне АО «Сызранский НПЗ». Площадь занимаемой территории: 30900; площадь застройки: 3530; санитарно-защитная зона предприятия: 1000 м.»[36]

«Установка каталитического крекинга Г 43/102-1 предназначена для получения высокооктанового бензина и дизельного топлива из вакуумного дистиллята в присутствии шарикового/таблетированного катализатора.»[36]

Технический проект установки выполнен ВНИПИнефть («Гипронефтезаводы»). Проектная производительность по сырью – 288 тыс.тонн в год. Число суток завода - 312.

Установка принята в эксплуатацию 30 декабря 1960 г.

1.2 Производимая продукция на установке Г 43/102-1

Виды продукции в процессе переработки прямогонных бензиновых фракций: газ сухой каталитического крекинга, рефлюкс каталитического

крекинга, катализат стабильный, гидрогенизат, газ водородсодержащий циркулирующий

1.3 Технологическое оборудование используемое при производстве продукции на установке Г 43/102-1

Перечень основного технологического оборудования установки Г 43/102-1 представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Перечень основного технологического оборудования [8]

Наименование оборудования (тип, наименование аппарата, назначение и т.д.)	Кол-во, шт.
Теплообменник Т-2, легкий газойль.	1
Теплообменник Т-2а, Т-2б, легкий газойль.	2
Теплообменник Т-3б, Т-3/2, Т-3/1, тяжелый газойль.	3
Теплообменник Т-3в, тяжелый газойль.	1
Печь нагрева сырья П-2, вакуумный газойль.	1
Топка нагрева воздуха П-1, П-3, П-3а, углеводородный газ.	3
Теплообменник подогрева жидкого топлива Т-1, легкий газойль.	1
Теплообменник газового топлива Т-7, легкий газойль.	1
Фильтр жидкого топлива Ф-1, Ф-2, вакуумный газойль.	2
Насос Н-1(Н-1а), вакуумный газойль.	2
Насос Н-7, Н-8, тяжелый газойль.	2
Реактор Р-1, вакуумный газойль	1
Насос Н-6а, тяжелый газойль.	1
Холодильник тяжелого газойля Т-6, тяжелый газойль.	1

Продолжение таблицы 1.1

Наименование оборудования (тип, наименование аппарата, назначение и т.д.)	Кол-во, шт.
Ректификационная колонна К-1, тяжелый газойль.	1
Стриппинг К-2, легкий газойль.	1
Холодильник легкого газойля Т-5, легкий газойль.	1
Холодильник орошения Т-5а, бензин.	1
Насос Н-3, Н-3а, легкий газойль.	2
Насосы Н-2, Н-2а, Н-2б, тяжелый газойль.	3
Газосепаратор Е-1, бензин.	1
Емкость жидкого топлива Е-2, Е-2а, мазут.	2
Щелочная емкость Е-22, едкий натр.	1
Емкость щелочи Е-21, едкий натр.	1
Насосы Н-5, Н-5а, бензин.	2
Трубопроводы бензина.	
Трубопроводы легкого газойля.	
Трубопроводы тяжелого газойля.	
Трубопроводы вакуумного газойля.	
Трубопроводы жирного газа.	

1.4 Виды выполняемых работ на установке Г 43/102-1

Назначение реакторного блока - непрерывная подача катализатора в реактор, осуществление реакций каталитического крекинга, перенос кокса из реактора в регенератор и регенерация закоксованного катализатора.

« На установке выполняются и другие операции и виды работ: подогрев воздуха; продувка отработанного катализатора водяным паром; вывод мелочи катализатора и пыли из циркулирующей массы катализатора »[36].

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения основного технологического оборудования установки Г 43/102-1 каталитического крекинга представлен на рисунке 2.1

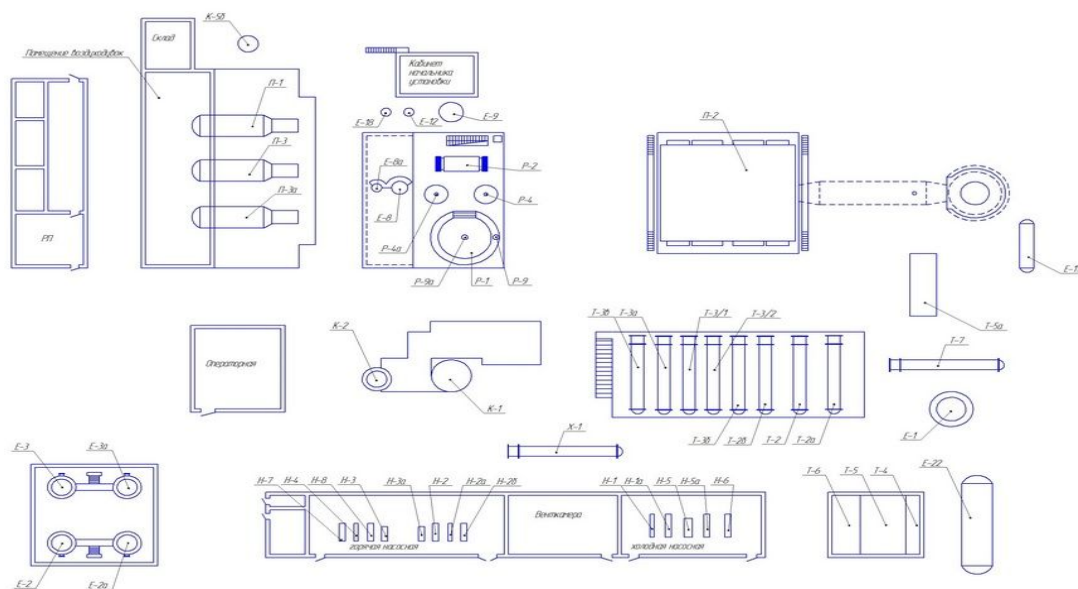


Рисунок 2.1- План размещения основного технологического оборудования установки Г 43/102-1

2.2 Описание технологического процесса

В эксплуатацию центробежных насосов входит как обслуживание насосного оборудования, так и ремонт. В объем ремонтных работ центробежных насосов входят следующие мероприятия.

При профилактическом осмотре:

- 1) проверка осевого разбега ротора;
- 2) очистка и промывка картеров подшипников, смена масла, промывка масляных трубопроводов;
- 3) ревизия сальниковой набивки и проверка состояния защитных гильз;

4) проверка состояния полумуфта, промывка и смена смазки.

«При текущем ремонте:

1) полная разборка с проверкой зазоров в уплотнениях ротора в корпусе насоса, проверка биения ротора;

2) ревизия и замена деталей торцевых уплотнений.

При капитальном ремонте:

1) ревизия всех сборочных единиц и деталей;

2) замена рабочих колес, валов, уплотняющих колец корпуса, грундбуks, распорных втулок » [8,12].

Ремонт всех насосов проводится по типовому технологическому процессу, который представлен блок-схемой на рисунке 2.2.

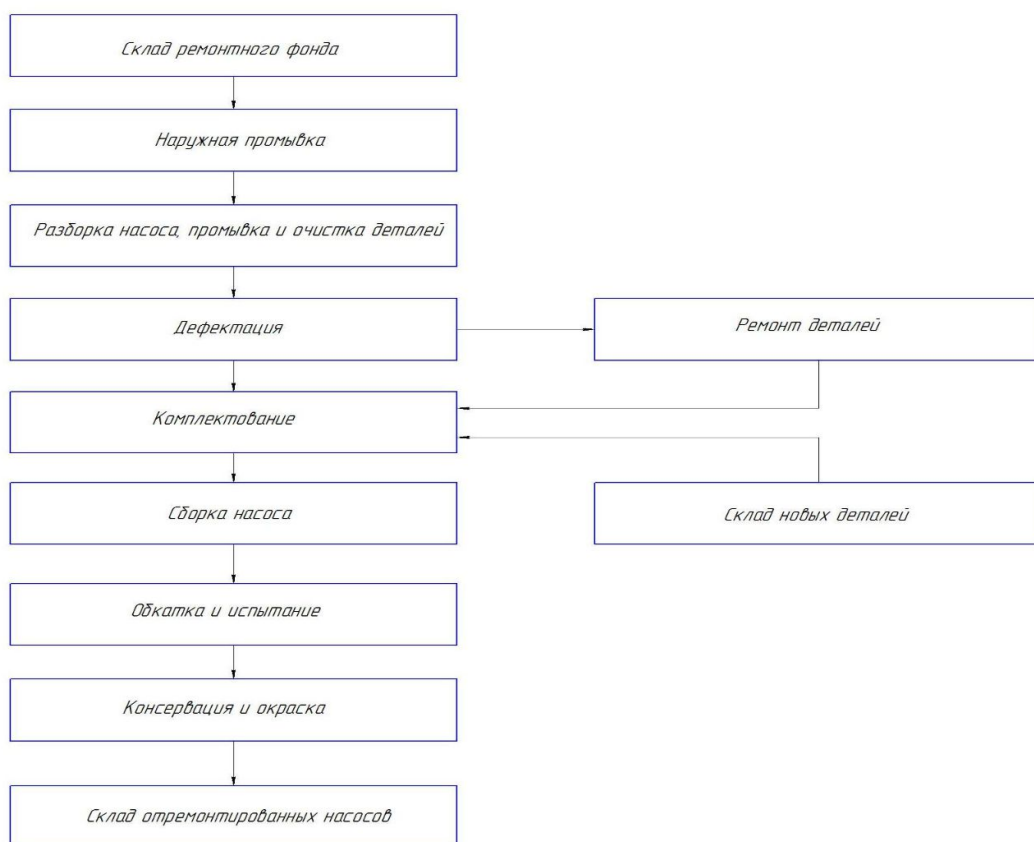


Рисунок 2.2 - Блок-схема типового технологического процесса ремонта насосов [12]

«Перед отправлением в ремонт насос подвергается наружному осмотру и контролю. Проверяется наружное состояние насоса, его комплектность и проводятся следующие замеры, оформляемые актом:

- 1) смещение положения ротора в корпусе насоса в радиальном направлении;
- 2) осевой разбег ротора;
- 3) несовпадение осей насоса и привода в радиальном направлении»[8,12].

Насосы сдаются в ремонт в собранном виде, полностью укомплектованные деталями вне зависимости от степени их износа.

При отсутствии базовых деталей или при наличии сквозных трещин в стенках корпуса или днища насос списывается.

После наружной промывки насос разбирается в такой последовательности:

- 1) выпрессовываются полумуфты, вынимается шпонка, предварительно открепляется и снимается шайба;
- 2) открепляется и снимается кронштейн;
- 3) отворачиваются гайки, крепящие корпус насоса к крышке, снимается крышка вместе с корпусом подшипника, ротором и другими деталями;
- 4) снимается рабочее колесо (для двухступенчатых насосов после снятия диафрагмы с прокладкой снимается второе рабочее колесо);
- 5) снимаются крышка насоса, втулка сальника, фонарь сальника, грундбукса и другие детали торцового уплотнения;
- 6) вынимается защитная гильза;
- 7) снимаются крышки подшипника с прокладками и втулками;
- 8) из корпуса подшипника вынимается ротор, который затем разбирается [8,12].

Перед дефектацией детали очищаются от загрязнения, промываются, обезжириваются и высушиваются.

Дефектация деталей осуществляется на специальном рабочем месте, оснащённом картами дефектации и необходимым комплектом приборов и измерительных инструментов.

«Карты дефектации (дефектные ведомости) являются основным техническим документом, на основании которого проводятся осмотр, измерение, а при необходимости испытание деталей и сопряжений с последующей сортировкой их на три группы» [8-12]::

- 1) детали, годные в сопряжении с новыми деталями;
- 2) детали, подлежащие ремонту;
- 3) детали, непригодные для дальнейшего использования.

«Торцовые уплотнения выходят из строя из-за износа пар трения и коррозии. Ремонт торцового уплотнения заключается в замене вышедших из строя деталей (пары трения, пружины и др.). Так же при ремонте прочищают систему охлаждения уплотнения» [8,12].

«После ремонта насос испытывают на испытательном стенде. Испытание включает в себя:

- 1) кратковременный пуск;
- 2) прогрев насоса;
- 3) испытание на рабочем режиме» [8,12].

«Кратковременный пуск (до 3 мин) насоса осуществляется при закрытой задвижке на напорном трубопроводе. При этом проверяются:

- 1) направление вращения ротора;
- 2) показания приборов;
- 3) смазка подшипников» [8,12].

Насосы, предназначенные для перекачки горячих продуктов, прогреваются. Во избежание теплового удара при циркуляции жидкости нагрев должен быть постепенным.

«Испытание насоса на рабочем режиме проводится в последовательности:

- 1) пуск электродвигателя;
- 2) после достижения полной частоты вращения задвижка открывается на $\frac{1}{3}$;
- 3) обкатка насоса на рабочем режиме в течение 2 ч.»[8,12].

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

« Эксплуатация центробежных насосов на установке Г 43/102-1 связана со следующими опасными вредными факторами:

- использование насосов с давлением на нагнетании до 25 кгс/см², работа которых связана с применением электроэнергии с напряжением 380 Вольт;
- наличие большого количества углеводородов в рабочей зоне обслуживания;
- наличие в составе нефтепродуктов вещества 2 класса опасности (сероводород);
- пары применяемых и получаемых продуктов и газы при содержании их в воздухе рабочей зоны выше ПДК оказывают вредное воздействие на организм человека и могут вызвать отравления различной степени тяжести, а в пределах воспламенения – пожары и взрывы;
- наличие высокой температуры до 380 °С в колонне К-1, до 485 °С в реакторе Р-1, более 700 °С в регенераторе Р-2;
- необходимость обслуживания высоко расположенной аппаратуры » [36,40].

По категории вредности установка относится к первой, так как работа на ней связана с контактированием с токсичными взрывоопасными веществами.

Опасными местам на установке считаются: стабилизационная насосная, сырьевая насосная.

Рассмотрим подробнее насосное оборудования, где из-за утечек жидкости (технологического сырья и т.д.) может возникнуть аварийная ситуация (пожар, взрыв).

Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста насосных установок представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста насосных установок [21]

Технологический процесс эксплуатации (ремонта) центробежных насосов			
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, психофизиологические)
1	2	3	4
Наружная промывка	Установка высокого давления	Центробежный насос	Повышенный уровень шума при подаче пара (физический), взрыв (физический)
Разборка насоса	Пневматический, гидравлический гайковёрт, ручной слесарный инструмент	Центробежный насос, узлы, детали насоса	Повышенный уровень шума при работе с пневмоинструментом, гидроинструментом (физический); Движущиеся механизмы (кран-балка) (физический); Локальная вибрация при использовании пневматического и гидравлического инструмента; Физические перегрузки (психофизиологический)

Продолжение таблицы 2.1

Ремонт деталей	Шлифовальный станок, сверлильный станок	Детали насоса	Загазованность воздуха рабочей зоны при шлифовании деталей (химический) Повышенный уровень шума при обработке детали (физический)
Сборка насоса	Пневматический, гидравлический гайковёрт, ручной слесарный инструмент	Детали, узлы насоса	Повышенный уровень шума при работе с пневмоинструментом, гидроинструментом (физический); Движущиеся механизмы (кран-балка) (физический); Локальная вибрация при использовании пневматического и гидравлического инструмента.
Обкатка и испытание		Центробежный насос	Движущие механизмы насоса, вращающиеся детали (муфта, вал) (физические); Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов (физические); Повышенная температура воздуха рабочей зоны (физические); Повышенный уровень шума на рабочем (физические).
Окраска	Кисть, пульверизатор	Центробежный насос	Статические, физические перегрузки (психофизиологические); Загазованность воздуха рабочей зоны (химический).

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

«Основанием для выдачи машинисту насосных установок спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты является Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств

индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.02.2015 N 36213)» [41].

Средствах индивидуальной защиты машиниста насосных установок представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Средства индивидуальной защиты машиниста насосных установок на АО «Сызранский НПЗ» [41]

Наименование профессии и	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется/ не выполняется)
1	2	3	4
Машинист насосных установок	ГОСТ 20462-87 Изделие трикотажное бельевое	Белье нательное	Выполняется
	ГОСТ 27578-87	Костюм для защиты хлопчатобумажный от общих производственных загрязнений и механических воздействий	Выполняется
	ГОСТ 12.4.010-75	Перчатки с полимерным покрытием или перчатки с точечным покрытием	Выполняется
	ГОСТ 5375-79	Сапоги резиновые с защитным подноском	Выполняется
	ГОСТ 13385-78	Боты или галоши диэлектрические	Выполняется
	ГОСТ 12.4.183-91	Перчатки диэлектрические	Выполняется
	ГОСТ 12.4.137-87	Дополнительно: ботинки кожаные с защитным подноском (летние)	Выполняется
	ГОСТ 12.4.137-87	Дополнительно: ботинки кожаные с защитным подноском (утепленные)	Выполняется

Продолжение таблицы 2.2

	ГОСТ 293335-92	Дополнительно: костюм на утепляющей прокладке	Выполняется
	ГОСТ 12.4.121-83 ССБТ. Противогазы мышленные фильтрующие.	Противогаз марки «БКФ»	Выполняется
	ГОСТ 12.4.028-76	Противопылевые респираторы (марки Ф-62М, У-2К, Лепесток)	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	Дополнительно: каска защитная «Труд»	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

В период с 2012 по 2016 гг. на производстве произошло 15 несчастных случаев, три из которых смертельные, причиной данных случаев явилось: падение с высоты, наезд автотранспортного средства на пешехода.

Статистика по виду технологического процесса показана на рисунке 2.3.

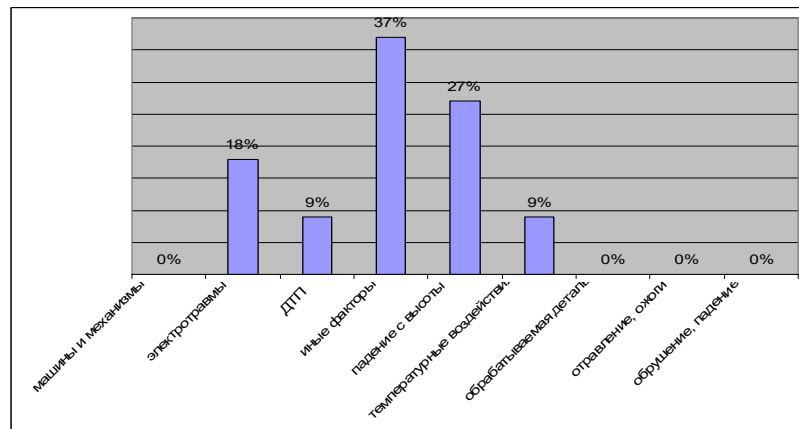


Рисунок 2.3 – Статистика по виду технологического процесса

Статистика зависимости от стажа работы представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3- Статистика зависимость травматизма от стажа работы

Стаж работы, лет	До 1 года	От 1 до 10	От 10 до 20	От 20 до 30	От 30 до 40
Количество пострадавших	1	4	2	5	3

Число пострадавших на производстве по стажу работу представлено на рисунке 2.4.

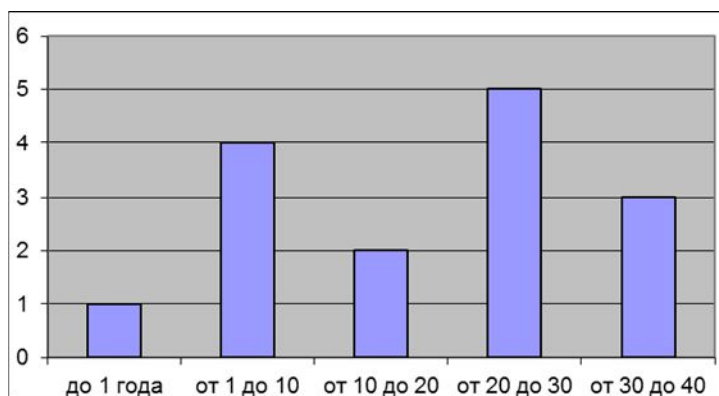


Рисунок 2.4 - Число пострадавших на производстве по стажу работы

Численность пострадавших от несчастных случаев по возрасту в АО «Сызранский НПЗ» за 5 лет представлена на рисунке 2.5.

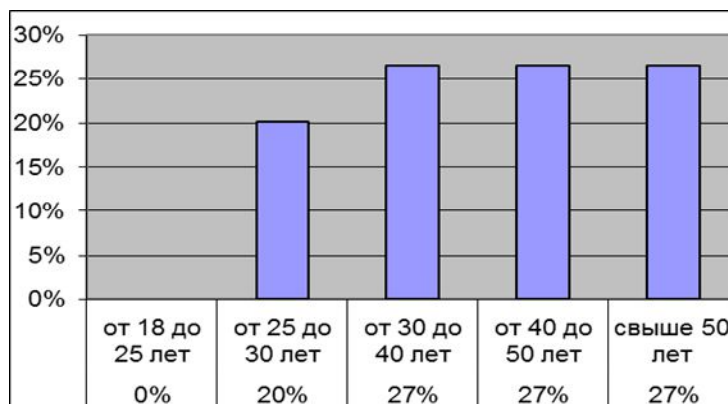


Рисунок 2.5 - Численность пострадавших от несчастных случаев по возрасту в АО «Сызранский НПЗ» за 5 лет

Численность пострадавших на производстве по возрасту представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Численность пострадавших на производстве по возрасту

Возраст	Чел. (% от общего числа пострадавших)
От 18 до 25 лет	0 (0 %)
От 25 до 30 лет	3 (20%)
От 30 до 40 лет	4 (27%)
От 40 до 50 лет	4 (27%)
Старше 50 лет	4 (27%)
Итого	15

Статистика по исходу несчастного случая представлена на рисунке 2.6.

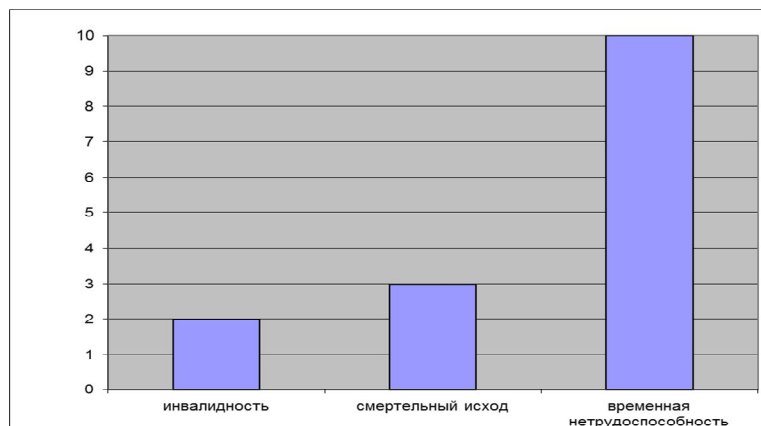


Рисунок 2.6 - Статистика по исходу несчастного случая

Анализ травматизма потери дней трудоспособности выявляет незначительные травмы с небольшой потерей трудоспособности см. таблицу 2.5 и рисунок 2.7.

Таблица 2.5 - Анализ травматизма потери дней трудоспособности

Количество дней	От 1 до 5	От 5 до 10	От 10 до 15	От 15 до 20	От 20 до 25
Количество пострадавших	-	-	3	7	2

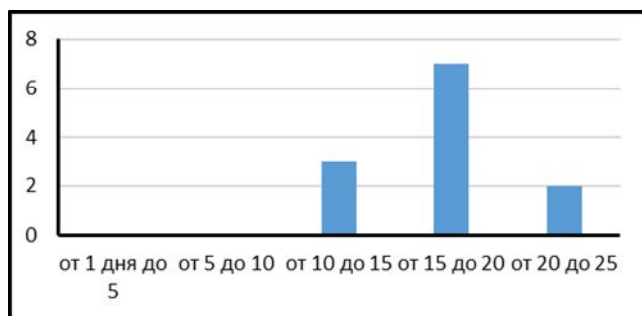


Рисунок 2.7 - Статистика потери дней нетрудоспособности

Распределение производственного травматизма в зависимости от дня недели представлен на рисунке 2.8.

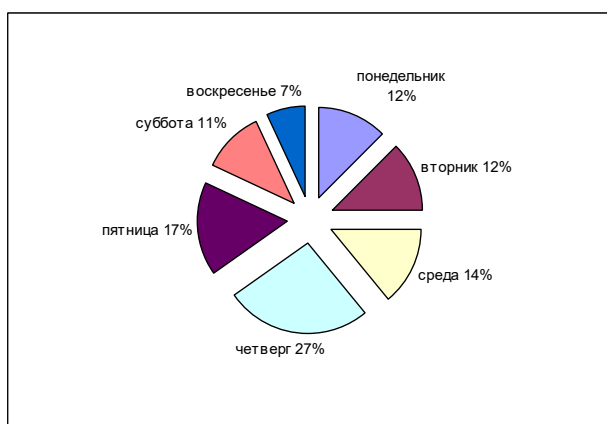


Рисунок 2.8 - Распределение производственного травматизма в зависимости от дня недели

Вывод: анализ травматизма показывает что 37% травматизма приходится на падение с высоты, это обуславливается прежде всего несоблюдением требований инструкции по охране труда при работе на высоте, что же касается возрастного показателя, из анализа видно, что 27% приходится на возраст от 30 до 40, от 40 до 50 и свыше 60 лет, это говорит о том, что не всегда молодой персонал по мере своей неопытности может находиться в зоне риска по травматизму, опытные работники часто нарушают требования инструкций по охране труда, ссылаясь на опыт в работе и умением всё делать без страховочной привязи. Наибольшее количество несчастных случаев приходится на четверг, прежде всего это связано с усталостью рабочего персонала к концу недели.

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

Основные мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ при эксплуатации (ремонт, обслуживание) центробежных насосов представлены в таблице 3.1:

Таблица 3.1 - Мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ при эксплуатации (ремонт, обслуживание) центробежных насосов [21]

Технологический процесс эксплуатации (ремонта) центробежных насосов				
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, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Наружная промывка	Установка высокого давления	Центробежный насос	Повышенный уровень шума при подаче пара (физический)	Закупка СИЗ (беруши или наушники)

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Разборка насоса	Пневматический, гидравлический гайковёрт, ручной слесарный инструмент	Центробежный насос, узлы, детали насоса	Повышенный уровень шума при работе с пневмоинструментом, гидроинструментом (физический); Движущиеся механизмы (кран-балка) (физический); Локальная вибрация при использовании пневматического и гидравлического инструмента; Физические перегрузки (психофизиологический) [20].	Закупка СИЗ (беруши или наушники, каска, виброзащитные перчатки), увеличение регламентированных перерывов
Ремонт деталей	Шлифовальный станок, сверлильный станок	Детали насоса	Загазованность воздуха рабочей зоны при шлифовании деталей (химический); Повышенный уровень шума при обработке детали (физический) [20].	Закупка СИЗ (респиратор, беруши или наушники); системы мониторинга уровня уплотняющей жидкости
Сборка насоса	Пневматический, гидравлический гайковёрт, ручной слесарный инструмент	Детали, узлы насоса	Повышенный уровень шума при работе с пневмоинструментом, гидроинструментом (физический); Движущиеся механизмы (кран-балка) (физический); Локальная вибрация при использовании пневматического и гидравлического инструмента [20].	Закупка СИЗ (беруши или наушники, каска, виброзащитные перчатки),

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Обкатка и испытание		Центробежный насос	Движущие механизмы насоса, вращающиеся детали (муфта, вал) (физические); Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов (физические); Повышенная температура воздуха рабочей зоны (физические); Повышенный уровень шума на рабочем (физические)[20].	Установка защитных ограждений, установка систем кондиционирования, закупка СИЗ (беруши или наушники)
Окраска	Кисть, пульверизатор	Центробежный насос	Статические, физические перегрузки (психофизиологическое); Загазованность воздуха рабочей зоны (химический) [20].	Увеличение регламентированных перерывов, закупка СИЗ (респиратор)

Вывод: при анализе опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста насосных установок предложены мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ при эксплуатации (ремонт, обслуживание) центробежных насосов, которые включают в себя закупку средств индивидуальной защиты (респиратор, беруши, каска, виброзащитные перчатки), а также закупка системы мониторинга уровня уплотняющей жидкости, позволяющая уменьшить количество поломок насосов, следовательно ремонтов, путём постоянного автономного мониторинга состояния узла подачи уплотняющей жидкости, исключая «человеческий фактор».

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

«При эксплуатации насосного оборудования оснащённого двойным торцевым уплотнителем необходимо подавать уплотняющую (затворную) жидкость в уплотнение. Уплотняющая жидкость создаёт дополнительное гидравлическое уплотнение, которое препятствует протеканию перекачиваемой среды по валу. Кроме этого уплотняющая жидкость уменьшает трение между трущимися поверхностями, а также охлаждает их. Обычно в качестве уплотняющей жидкости используется перекачиваемый продукт, но в двойных торцевых уплотнениях в основном применяется специальная жидкость (обычно масло, соляр, керосин). В этом случае уплотняющая жидкость подаётся при помощи отдельного насоса, либо за счёт статистического давления из бачка, расположенного на высоте 2-3 метра над насосным агрегатом» [3,4,7,8].

«Пропуск внутренней пары торцевого уплотнения приведёт к попаданию затворной жидкости в перекачиваемый продукт, что повлечёт за собой брак, кроме того в результате утечки уплотняющей жидкости пары трения будут работать без смазки и охлаждения, что приведёт к выходу из строя как торцевых уплотнений, так и всего насосного агрегата в целом. Любая внештатная остановка оборудования может создать аварийную ситуацию, опасность образования взрывоопасной смеси, что опасно вероятностью возникновения объемного взрыва. Пожар и взрыв на установке может возникнуть из-за нарушения технологического режима, а также разгерметизации технологического оборудования. Взрыв способен разрушить насосную, насосы, коммуникации, привести к травмированию и гибели обслуживающего персонала» [7,8].

Поэтому двойные торцевые уплотнения необходимо оборудовать системами мониторинга уровня уплотняющей жидкости.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Все производственные процессы в ОАО «Сызранский НПЗ» осуществляются в соответствии с разработанными и утвержденными в установленном порядке технологическими регламентами и технологическими инструкциями.

На все виды работ разработаны инструкции по безопасному их проведению.

Проверки соответствия условий эксплуатации опасных производственных объектов требованиям норм и правил промышленной безопасности, обеспечения пожарной безопасности осуществляются как специалистами завода и НК Роснефть в рамках производственного контроля, так и надзорными органами (Ростехнадзор, МЧС).

При выявлении несоответствий требованиям норм и правил в ходе проверок, проводимых инспектирующими органами, выдаются предписания на принятие мер по устранению нарушений требований безопасности.

«По результатам проверок разрабатываются мероприятия, которые согласовываются с органами, выдавшими предписание, и выполняются в установленные сроки. Контроль за выполнением предписаний осуществляет служба ПБ и ОТ» [25].

«Для обеспечения безопасности рабочего персонала, на объекте предусмотрены следующие мероприятия:

- технологические схемы установок цеха разделены на отдельные технологические блоки, что обеспечивает минимальный уровень их взрывоопасности;

- разработаны планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, в которых предусматриваются действия персонала и должностных лиц по

локализации и ликвидации аварий с максимальным снижением тяжести их последствий, а также технические средства и системы, используемые при этом; каждый технологический блок, в случае аварии, может быть отключен закрытием межблочной отсекающей арматурой, установленной на границе блока;

- освобождение аварийного оборудования и трубопроводов блока предусматривается в емкости для аварийного освобождения;

- на установках предусмотрено наличие средств дегазации возможных розливов сырья;

- резервуары расположены в обваловании, объем которого равен объему наибольшего резервуара, технологическая схема обвязки резервуаров позволяет перекачать содержимое аварийного резервуара в свободный. Один из резервуаров всегда находится в резерве [4];

- на установках осуществляется контроль за основными параметрами (давление, температура, уровень продукта, состояние насосов);

- при приближении опасных параметров к критическому значению срабатывает звуковая и световая сигнализация и, при достижении критического значения параметра, происходит аварийное отключение (останов) [4];

- насосы имеют аварийные кнопки, расположенные на стенке насосной» [36].

Предусмотрена система резервирования насосного оборудования;

- для предотвращения перемещения транспортируемого продукта обратным ходом на нагнетательных трубопроводах насосов установлены обратные клапаны;

- все производственные помещения оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, осуществляющей постоянное удаление из помещений газов и предотвращающей образование взрывоопасных паров (газов) воздушных смесей;

- осуществляется регламентирование ремонтных работ, при подготовке оборудования к ремонту производится полное его освобождение от опасных веществ, продувка, пропарка;

- предусмотрено электроснабжение установок от двух независимых источников, что соответствует электроприёмникам I категории;

- предусмотрен автоматический контроль с сигнализацией на щите в операторной за давлением воздуха КИП, в технологических регламентах предусмотрен порядок действий персонала при возникновении этой аварийной ситуации [40].

4.3 Рекомендуемое изменение

Системы мониторинга уровня уплотняющей жидкости представляют собой комплексное решение, включающее в себя, датчики уровня уплотняющей жидкости, установленные на баке (теплообменнике), а также газоанализаторы, установленные в непосредственной близости от насосного агрегата. При падении уровня уплотняющей жидкости в баке (теплообменнике) ниже минимально допустимого происходит включение сигнализации и автоматическая остановка насоса [9].

Преимущества данной системы:

- постоянный мониторинг состояния узла подачи уплотняющей жидкости;

- полностью автономное функционирование- исключено влияние «человеческого фактора»;

- так как в составе системы имеется датчик-газоанализатор, есть возможность использования в комплекте систем сигнализации загазованности в помещениях насосных;

- непрерывный мониторинг параметров уплотняющей жидкости (температура, уровень).

Уплотняющая жидкость подается с помощью специального насоса или за счет давления в аппарате, для чего над уплотнением на высоте не менее 2 - 3 м

устанавливают баллон с уплотняющей жидкостью емкостью 10 - 20 л, верхняя часть которого соединена с пространством аппарата. Гидростатическое давление столба жидкости обеспечивает противодействие уплотнительной жидкости в уплотнении. В качестве уплотнительной жидкости применяют воду, смазочное масло, глицерин, этиленгликоль, а также другие жидкости [9].

5 Охрана труда на АО «Сызранский НПЗ»

На предприятии разработана документированная процедура, а именно Стандарт компании «Управление рисками в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды», стандарт устанавливает порядок управления рисками, связанными с воздействием на здоровье персонала и окружающую среду и учитывает требования:

- Политики компании №П4-05 в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды;
- Стандарта компании №П4-05 С-009 «Интегрированная система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды»[25].

«Настоящий Стандарт разработан в соответствии с основными методологическими подходами, принципами, правилами, регламентированными вышеуказанными документами, а также в соответствии с требованиями Стандарта ISO 14001:2004 «Environmental management systems - Requirements with guidance for use» и Стандарта OHSAS 18001:2007 «Occupational health and safety management systems – Requirements»; и с учетом требований приказа АО «НК «Роснефть» от 31 мая 2007 г. № 237 «О создании корпоративной системы управления рисками» [25].

Основными задачами данного Стандарта являются:

- определение перечня и ответственности участников процесса управления промышленными рисками;
- определение взаимодействия работников Компании при управлении промышленными рисками;
- установления единых подходов к определению и оценке промышленных рисков;

- определение порядка ведения записей по результатам идентификации, оценки экологических аспектов, опасностей и промышленных рисков.

Одним из составляющих данного Стандарта является мониторинг, который направлен на систематический анализ изменений каких-либо параметров экологических аспектов, опасностей и промышленных рисков и управления ими. Целью мониторинга является обеспечение достоверности информации об экологических аспектах, опасностях и промышленных рисков и статусе (текущем состоянии) управления ими.

Ответственным за осуществление процесса мониторинга экологических аспектов, опасностей и промышленных рисков является Генеральный директор ДО.

Результаты мониторинга являются основой для планирования и внедрения корректирующих и предупреждающих действий.

Схема управления промышленными рисками на АО «Сызранский НПЗ» представлена на рисунке 5.1

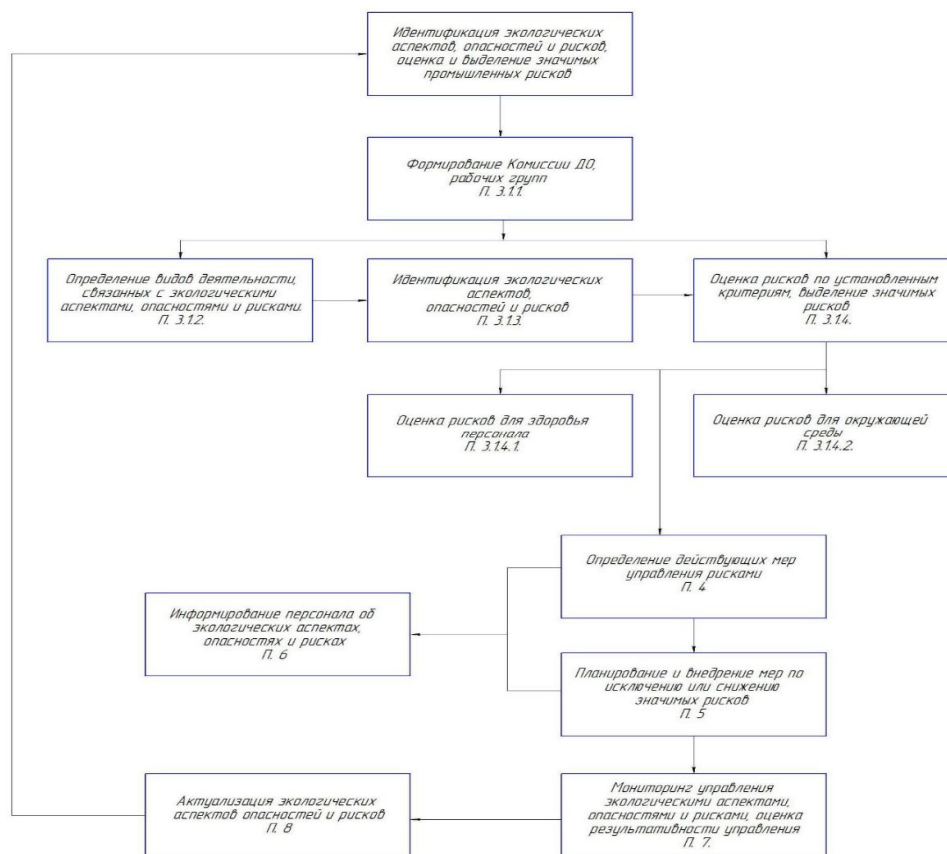


Рисунок 5.1 – Схема «Управление промышленными рисками»

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«Загрязняющими веществами от технологического оборудования, насосных и компрессорных установок могут являются: углеводороды предельные групп C_6-C_{10} , бензол, толуол, ксилол, этилбензол, сероводород, гидроокись натрия аэрозоль масла и дихлорэтан» [14].

В состав установки каталитического крекинга входит разное технологическое оборудование, которое является источником загрязнения воздуха.

Выбросы в атмосферу от насосного оборудования установки каталитического крекинга представлены в таблице 6.1 [14].

Таблица 6.1 - Выбросы в атмосферу от установки каталитического крекинга[14].

Наименование сброса	Кол-во образования выбросов по видам, г/сек	Условие (метод) ликвидации, обезвреживания, утилизации	Периодичность выбросов	Установленная норма содержания загрязнений и выбросов, т/год
1	2	3	4	5
Вытяжная вентиляция. Холодная насосная: -смесь предельных углеводородов по C ₆ -C ₁₀ -сероводород	0,261			3,615
	0,0037			0,001
Вытяжная вентиляция. Горячая насосная: -смесь предельных углеводородов по C ₆ -C ₁₀ -сероводород	0,318			3,333
	0,00004			0,001

Перечень отходов образуемых при производстве продукции на установке каталитического крекинга представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Перечень отходов образуемых на установке

Наименование отхода	Куда складывается	Куда утилизируется	Периодичность образования	Условие (метод) и место захоронения, обезвреживания, утилизации	Кол-во кг/сутки (т/год)
Отработанный катализатор марки ЭМКАТ, Цеокар	Автомашинной, в металлических бочках	На полигон МУП «Экопром»	Ежедневно	На полигоне промышленных отходов	1238 кг/сутки 386,4 т/год

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

«Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду предприятию необходимо осуществлять:

- выполнение мероприятий, предписаний, совещаний по экологии и экологической безопасности (ЭБ);

- выполнение работ по охране окружающей среды (ООС), грамотную эксплуатацию и подготовку к работе закреплённого за ответственными лицами оборудования;

- своевременную очистку и обслуживание вентиляционного и пылегазоочистного оборудования, а также ведение журналов первичной отчетной документации (ПОД);

- отключение работы технологического оборудования, являющегося источником вредных выбросов, при неисправных или неработающих установках очистки газа (УОГ);

- выполнение требований государственной экологической экспертизы;

- выполнение мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу, при получении предупреждения о возможном повышении концентрации ЗВ в атмосферном воздухе в связи с ожидаемыми неблагоприятными метеорологическими условиями (НМУ) на основании приказа Генерального директора;

- мероприятия по предупреждению и устранению аварийных и залповых выбросов вредных ЗВ в окружающую среду (ОС);

- в установленном порядке сбор, временное хранение, сдачу, учёт образовавшихся отходов производства и потребления;

- сбор от рабочих мест твёрдых промышленных отходов, отработанных нефтепродуктов, смазочно-охлаждающих жидкостей, химикатов, пыли и своевременное удаление их в установленные места;

- соблюдение установленных нормативов качества ОС, требований охраны труда » [25,13,19].

6.3 Разработка документированных процедур

В АО «Сызранский НПЗ» разработана и внедрена Интегрированная Система Управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды в соответствии с требованиями международных стандартов OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента профессионального здоровья и безопасности – Требования» и ISO 14001:2004.

«Предприятием разработан Стандарт АО «Сызранский НПЗ» №ПЗ-05 С-0009 ЮЛ-039 «Интегрированная система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды АО «Сызранский НПЗ», который устанавливает требования к построению и функционированию Интегрированной Системы Управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды предприятия» [25].

«Интегрированная Система Управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды (ИСУ ПБОТОС) является составной частью общей системы административного управления Общества. Она представляет собой совокупность процессов, процедур, правил, организационной структуры и ресурсов, необходимых для достижения целей в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды» [25].

«Процедура регламентирует обязательные основополагающие требования по проведению производственного контроля за состоянием промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в АО «Сызранский НПЗ» с целью:

- принятия всего комплекса превентивных мер по исключению возможности возникновения несчастных случаев, аварийных ситуаций, причинению ущерба окружающей среде;

- соблюдения приоритетности планируемых и реализуемых действий и мер, связанных с предупреждением возникновения несчастных случаев, аварийных ситуаций, причинению ущерба окружающей среде перед мерами по их ликвидации;

-внедрения новых прогрессивных технологий, оборудования, материалов и повышения автоматизации управления технологическими процессами;

-проведения анализа состояния промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в структурных подразделениях;

-соблюдения технологической дисциплины» [25].

«Планирование санитарно-гигиенического и экологического контроля заключается в составлении программы на АО «Сызранский НПЗ», включающей перечень объектов контроля, планируемых мероприятий и планы-графики лабораторных исследований и испытаний, с оформлением протоколов[25].

«Результаты производственного, санитарно-гигиенического и экологического контроля рассматриваются руководством АО «Сызранский НПЗ» на специальных совещаниях, учитываются при подведении итогов экономического соревнования между цехами[25].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на установке

Проведём анализ аварийных ситуаций, условий их возникновения и развития на установке каталитического крекинга 43/102-1 блок цеха №5 представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Анализ аварийных ситуаций, условий их возникновения и развития на установке каталитического крекинга 43/102-1 блок цеха №5[40]

Наименование аварийной ситуации	При каких условиях возможна аварийная ситуация	Возможное развитие аварийной ситуации	Основные принципы анализа условий возникновения аварийной ситуации
1	2	3	4
Выброс технологической среды из аппаратов	1Разгерметизация оборудования, трубопровода		Определение количества опасного вещества, участвующего в аварии и в создании поражающих факторов. Определение агрегатного состояния, физико-химических и

			<p>взрывоопасных свойств опасного вещества.</p> <p>Определение энергоёмкости оборудования и его размещения на территории производственной площадки.</p> <p>Проверка соответствия требованиям нормативных документов характеристик межблочной отсекающей арматуры.</p> <p>Оценка возможности образования взрывоопасных паровоздушных смесей.</p> <p>Определение площади пролива опасных веществ, зон поражения при пожарах и взрывах.</p> <p>Проверка соответствия готовности сил и средств аварийно-спасательного формирования к действиям по локализации и ликвидации аварийной ситуации.</p>
Продолжение таблицы 7.1			
1	2	3	4
			<p>Проверка соответствия технологического оборудования, трубопроводов, запорной арматуры требованиям правил безопасности.</p> <p>Оценка качества и степени износа сварных соединений.</p> <p>Соответствие принятой системы планово-предупредительных ремонтов требованиям правил безопасности.</p>
	1.1 Выход параметров за критические значения		<p>Оценка и анализ свойств опасных обращающихся веществ.</p> <p>Выявление параметров, определяющих опасность технологических процессов и их критические значения.</p> <p>Оценка достаточности оснащения средствами, исключающими выход параметров за допустимые пределы, их эффективность, надёжность.</p>
	1.2 Коррозионный износ или усталость материала		<p>Наличие условий для механического повреждения оборудования (трубопроводов) от внешних и внутренних источников воздействия.</p> <p>Оценка порядка и полноты</p>

			<p>контроля технического состояния оборудования.</p> <p>Проверка возможности механических повреждений трубопроводов, оборудования.</p> <p>Проверка надёжности и правильности крепления и его отдельных частей.</p>
	1.3 Ошибки обслуживающего и ремонтного персонала		<p>Оценка профессиональной подготовки персонала и эффективности действий по локализации и ликвидации аварийных ситуаций.</p> <p>Проверка соответствия готовности сил и средств аварийно-спасательного формирования к действиям по локализации и ликвидации аварийной ситуации.</p>

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4
	1.4 Внешние воздействия природного и техногенного характера, терроризм		<p>Оценка возможных отключений электроснабжения, водоснабжения и т.д.</p> <p>Оценка возможных природных катаклизмов, экстремальных климатических и др. воздействий.</p> <p>Оценка террористической активности региона.</p>
	1.5 Действие опасных факторов при аварии на смежных блоках		<p>Оценка количественных показателей возможных аварийных ситуаций (зон действия поражающих факторов (зоны разрушений при взрывах ТВС и т.п.)) и их масштабов.</p> <p>Оценка вероятности возникновения аварийных ситуаций и возможности перехода с одного уровня на другой (с «А» на «Б»).</p> <p>Оценка состояния системы ПАЗ, системы извещения о пожаре и пожаротушения.</p>
		2 Пожар пролива ЛВЖ (ГЖ)	<p>Оценка площади разлива ЛВЖ (ГЖ) (с учётом наличия бортика по периметру).</p> <p>Анализ пожароопасных свойств разлитого продукта.</p>

Продолжение таблицы 7.1

		Анализ наличия и эффективности средств пожаротушения. Проверка соответствия готовности сил и средств аварийно-спасательного формирования к действиям по тушению пожаров.
	3Образование и взрыв (сгорание) облака ТВС	Оценка влияния природно-климатических характеристик местности на возможность образования облака ТВС и его взрыв. Анализ взрывоопасных свойств вещества, образующихся ТВС. Оснащённость автоматическими газосигнализаторами (газоанализаторами), аварийной вентиляцией. Оценка возможных размеров, формы, концентрации, направления дрейфа взрывоопасного облака; наличия характеристик.

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

«В соответствии с Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности п. 4 (утв. Приказом Ростехнадзора №101 от 12.03.2013г.) на предприятии разработаны и приведены в действие следующие документы, которые устанавливают порядок организации работы и проведения мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на декларируемых объектах» [40].

«План действий ОАО «СНПЗ» по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в мирное время (утвержден Генеральным директором ОАО «Сызранский НПЗ» 08.07.2008 г., согласован с начальником Управления по делам ГО и ЧС г.о. Сызрань 09.07.2008 г.)» [40].

«Планом действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на ОАО «Сызранский НПЗ» определены силы и средства для ликвидации ЧС в соответствии с рекомендациями МЧС России и Ростехнадзора, регламентирован порядок действий персонала, органов управления, руководящего состава при выполнении мероприятий при угрозе и

возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий и ликвидации их последствий» [40].

Положение «О комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности». Утверждено генеральным директором ОАО «Сызранский НПЗ» 30.08.2007 г. Приказом от 27.01.2011 г. №116 утвержден персональный состав КЧС и ее руководитель – первый заместитель генерального директора – технический директор.

«На всех опасных производственных объектах ОАО «Сызранский НПЗ» имеются технологические регламенты и инструкции, разработаны планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций в соответствии с «Методическими указаниями о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах» (РД 09-536-03), отражающие конкретные мероприятия при возникновении различных аварийных и предаварийных ситуаций и их развитии, указаны исполнители тех или иных действий, оптимальные способы и технические средства противоаварийной защиты, порядок действия при различных сценариях аварий, приведены имеющиеся на каждом опасном объекте перечни аварийного инструмента и материалов» [40].

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

Планирование действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций представлены в таблице 7.2 [40].

Наименование аварийной ситуации	При каких условиях возможна аварийная ситуация	Возможное развитие аварийной ситуации	Планирующие действия и средства предупреждения, локализации и ликвидации аварийных и ЧС
1	2	3	4
Выброс технологической среды из аппаратов			Проведение учебно-тренировочных занятий по ПЛАС. Ежемесячный контроль состояния технологического оборудования и ПАЗ. Блокирование аварийной аппаратуры. Наличие обвалования по периметру групп резервуаров. Наличие электрооборудования во

Продолжение таблицы 7.1			взрывоопасном исполнении. Вывод людей из опасной зоны.
1	2	3	4
	1 Разгерметизация оборудования, трубопровода		Соблюдение требований проекта и регламента. Развитие базы диагностирования и дефектоскопии технологического оборудования. Совершенствование системы ППР. Замена изношенного и морально устаревшего оборудования.
	1.1 Выход параметров за критические значения.		Дооснащение технологических процессов средствами контроля, управления и ПАЗ, повышение их надёжности и эффективности; совершенствование технологических процессов. Ежемесячный контроль состояния технологического оборудования и ПАЗ.
	1.2 Коррозионный износ или усталость материала		Оптимальный подбор материалов для изготовления аппаратов, трубопроводов, арматур. Исключение условий повреждения аппаратов и коммуникаций. Систематическое освидетельствование аппаратов. Антикоррозионные покрытия. Регулярность осмотров и освидетельствований. Контроль состояния рабочей зоны, систем вентиляции (недопущение повышенной влажности и др. условий, способствующих развитию коррозии).
	1.3 Ошибки обслуживающего и ремонтного персонала.		Поддержание соответствующего профессионального уровня обслуживающего персонала, регулярные занятия по обработке действий по локализации и ликвидации аварийных ситуаций. Проведение периодической проверки знаний работников. Оформление нарядов-допусков с разработкой в полном объёме мероприятий по подготовке и проведению газоопасных и огневых работ, осуществление контроля за их выполнением. Внедрение контрольно-обучающих тренажёров.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«На оказание газоспасательных услуг АО «Сызранский НПЗ» заключен Договор №6/ГСС/33013120211Д от 01.01.2012 г. с ОАО «Средне-Волжский штаб военизированных газоспасательных частей», одно из подразделений которого – аварийно-спасательное формирование 6 ВГСО, обслуживает объекты завода» [40].

Аварийно-спасательное формирование 6 ВГСО выполняет комплекс работ:

- комплекс работ по обеспечению газобезопасности на объектах завода;
- локализацию и ликвидацию аварий и их последствий в среде, требующей применения изолирующих средств индивидуальной защиты и специального оснащения;
- эвакуацию, спасение и оказание первой доврачебной помощи пострадавшим при авариях, отравлениях и несчастных случаях, требующих применения изолирующих средств индивидуальной защиты.

Штатная численность 6 ВГСО – 67 человек, дислоцированных на базе отряда.

«Оперативные мероприятия по локализации и ликвидации аварий на декларируемых объектах включают следующее: оповещение руководства Общества, аварийно-спасательных формирований постоянной готовности, населения и т.д. (согласно схеме оповещения); сбор информации о произошедшем событии (место, характер и масштаб) на основании докладов персонала, показаний приборов, внешних признаков; анализ полученных данных, прогноз развития аварийной ситуации; проведение спасательных работ: немедленное принятие мер по устранению опасности для жизни людей (использование средств индивидуальной защиты, эвакуация из зоны поражения, оказание медицинской помощи) и локализации аварийной ситуации; оцепление зоны аварии; принятие неотложных мер по устранению аварийной ситуации силами производственного персонала и профессиональных

аварийно-спасательных формирований (Средне-Волжский Штаб ВГСЧ, ООО «РН-Пожарная безопасность»); восстановление нормальной работы оборудования, установки, блока » [40].

По отдельным технологическим установкам, входящим в состав опасных производственных объектов, внедрены решения по обеспечению противоаварийной устойчивости операторных, безопасности находящегося в них персонала и возможности управления технологическим процессом. На установках изомеризации, гидроочистки Л-24/8, каталитического риформирования ЛГ-35-11/300 и ЛЧ-35-11/600 с блоком выделения БСФ, помещения управления (операторные) выполнены устойчивыми к воздействию ударной волны.

«Мероприятия по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на предприятии отражены в «Плане по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов», в котором рассмотрены: оценка возможных аварий; необходимые силы и средства для ликвидации возможных аварий в соответствии с их значимостью; порядок привлечения сил и средств для работ по ликвидации аварий; организация взаимодействия привлекаемых сил и средств; состав и размещение привлекаемых сил и средств; порядок обеспечения готовности сил и средств; обеспечение безопасности персонала и населения; порядок завершения операций по ликвидации аварий» [1].

«Оперативные мероприятия по локализации и ликвидации аварий на декларируемых объектах включают следующее: оповещение руководства Общества, аварийно-спасательных формирований постоянной готовности, населения и т.д. (согласно схеме оповещения); сбор информации о происшедшем событии (место, характер и масштаб) на основании докладов персонала, показаний приборов, внешних признаков; анализ полученных данных, прогноз развития аварийной ситуации; проведение спасательных работ: немедленное принятие мер по устранению опасности для жизни людей

(использование средств индивидуальной защиты, эвакуация из зоны поражения, оказание медицинской помощи) и локализации аварийной ситуации; оцепление зоны аварии; принятие неотложных мер по устранению аварийной ситуации силами производственного персонала и профессиональных аварийно-спасательных формирований (Средне-Волжский Штаб ВГСЧ, ООО «РН-Пожарная безопасность»); восстановление нормальной работы оборудования, установки, блока » [40, 26, 27].

«Основным способом проведения эвакуации работников предприятия комбинированный: вывод работников из производственных объектов пешим порядком в сочетании с вывозом его всеми видами имеющегося транспорта (применимо к пострадавшим, неспособные передвигаться пешим порядком) » [26,27].

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

«Технология ведения поисково-спасательных работ пострадавших на предприятии ОА «Сызранский НПЗ» в зоне завалов 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» [27,26].

В состав аварийно-спасательных формирований постоянной готовности для оказания первой медицинской помощи при ЧС входит бригада медицинской помощи. Здравпункт на территории предприятия оснащен реамобилем с полным набором медикаментов и аппаратуры.

«В АО «Сызранский НПЗ» имеются 3 защитных сооружения 2 и 3 класса защиты, в том числе:

- защитное сооружение №627 – отдельно стоящее, класс убежища – А – II, проектная вместимость – 300 человек;
- защитное сооружение №628 – отдельно стоящее, класс убежища – А – III, проектная вместимость – 300 человек;
- защитное сооружение №626 – отдельно стоящее, класс убежища – А – II, проектная вместимость – 300 человек » [27].

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

В случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации установка комплектуется коллективными средствами защиты:

- аварийным запасом фильтрующих противогазов марки «БКФ»;
- шланговыми противогазами ПШ-1, ПШ-2 с комплектом масок;
- медицинской аптечкой с набором средств для оказания первой помощи при остром отравлении и химическом ожоге.

В таблице 7.2 представлены сведения о наличии материальных ресурсов, необходимых для создания резерва, используемого для локализации и ликвидации последствий аварий на декларируемых объектах АО «Сызранский НПЗ».

Таблица 7.2 – Сведения о наличии материальных средств, необходимых для создания резерва, используемого для локализации и ликвидации последствий аварий на декларируемых объектах [40]

Наименование материального средства	Количество
Продовольственные запасы	1,32 т
Вещевое имущество:	
- палатки	3 шт.
- куртка ватная	10 шт.
- телогрейка	70 шт.
- костюм брезентовый	25 шт.
- костюм х/б	206 шт.
- костюм Л-1	11 шт.
-костюм КХО-3	51 шт.
- перчатки прорезиненные	230 пар
- кружки	120 шт.
- термоконтейнер	3 шт.
Строительные материалы:	
- песок	10 т
- щебень	10 т
- цемент	2 т
- шифер	150 листов
- стекло	80 м ²
Медицинское имущество:	
- сумки санитарные	15 шт.
- носилки санитарные	15 шт.
- салфетка стерильная	250 шт.
Нефтепродукты:	
- масло трансформаторное	10 т
- масло ТП-30	5 т
-масло ТП-22	2 т
- масло И-40А	10 т
- масло КС-19	4 т
- масло КП-8	5 т
- масло И-50	5 т
Средства связи:	
- электромегафон	1 шт.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности АО «Сызранский НПЗ» по цеху №5 представлен в таблице 8.1

Таблица 8.1- План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Цех №5	Организация в уставленном порядке обучения по охране труда	Выполнение требований Постановления Минтруда от 13.01.2003 №1/29	2 кв.	Группа по обучению персонала	
	Проведение специальной оценки условий труда	Выполнение требований Федерального закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ	1 кв.	Отдел кадров ОТиЗ ООТ и ПБ	
	Приобретение средств индивидуальной защиты	Выполнение ст.221 ТК РФ	4 кв.	Отдел закупок	

План финансового обеспечения предупредительных мер представлен в таблице 8.2

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 по цеху №5 АО «Сызранский НПЗ»

N п/п	Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.				
						всего	в том числе по кварталам			
							I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Обучение по ОТ	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2 кв.	чел.	10	632000		17000		
2	Проведение специальной оценки условий труда	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	1 кв.	рабочих мест	5		15000			
3	Приобретение средств индивидуальной защиты (зимняя спецодежда)	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	4 кв.	шт.	150					600000

Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия рассчитывается по формуле (8.1):

$$\Phi^{2016} = (V^{2015} - O^{2015}) \times 0,2, \quad (8.1),$$

где V^{2015} – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.;

O^{2015} - расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, произведенных работодателем в предшествующем календарном году, руб.

$$\Phi^{2016} = (235000000 - 2673000) \times 0,2 = 46465400 \text{ руб.}$$

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

Расчёт производится по источнику [17]. Исходные данные для расчёта представлены в таблице 8.3.

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		
			2013	2014	2015
Среднесписочная численность работающих	N	чел	2150	2500	2600
Количество страховых случаев за год	K	шт.	4	3	4
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	4	2	3

Продолжение таблицы 8.3

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	Т	дн	80	40	60
Сумма обеспечения по страхованию	О	руб	2537000	2300800	2673000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	190000000	200000000	300000000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	1783	1800	2200
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	750	700	800
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	440	460	480
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	1000	1000	1010
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	1000	1000	1200

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

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (8.2):

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.2),$$

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.);

$$a_{\text{стр}} = \frac{7510800}{828000000} = 0,009,$$

где V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.) рассчитывается по формуле (8.3):

$$V = \sum \Phi ЗП \times t_{\text{стр}}, \quad (8.3),$$

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

$$V = \sum 690000000 \times 1,2 = 828000000 \text{ руб.},$$

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

Показатель $v_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле (8.4):

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (8.4),$$

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

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

$$v_{\text{стр}} = \frac{9 \times 1000}{2416} = 3,7$$

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

Показатель $s_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле (8.5):

$$s_{\text{стр}} = \frac{T}{F}, \quad (8.5),$$

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;

$$C_{\text{стр}} = \frac{180}{9} = 20$$

Рассчитываем 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 (8.6):

$$q1 = \frac{q11 - q13}{q12}, \quad (8.6),$$

где q11 - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q12 - общее количество рабочих мест;

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

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

$$q1 = \frac{2200 - 480}{880} = 2,15 ,$$

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле (8.7):

$$q2 = \frac{q21}{q22}, \quad (8.7),$$

где $q21$ - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года; $q22$ - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$q2 = \frac{1010}{1200} = 0,8$$

Сравниваем полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности. Средние значения основных показателей на 2016 год утверждены Постановлением ФСС РФ от от 26.05.2015 №72 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2016 год».

Значение показателей по ОКВЭД 23.20 (производство нефтепродуктов): $a_{стр}=0,07$, $b_{стр}=0,69$, $c_{стр}=82,78$. Значение одного из трех страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) ,а именно $b_{стр}$, больше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер надбавки по формуле (8.8):

$$P(\%) = \left\{ \frac{\left(\frac{a_{стр} + b_{стр} + c_{стр}}{a_{вэд} + b_{вэд} + c_{вэд}} \right)}{3-1} \right\} \times (1 - q1) \times (1 - q2) \times 100, \quad (8.8),$$

При расчетных значениях $(1 - q1)$ и (или) $(1 - q2)$, равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно.

$$P(\%) = \{(0,009 / 0,07 + 3,7 / 0,69 + 20 / 82,78) / 3 - 1\} \times (1 - 2,15) \times (1 - 0,8) \times 100 = 2$$

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.

Рассчитываем размер страхового тарифа на 2016г. с учетом надбавки по формуле (8.9):

$$t_{стр}^{2016} = t^{2015} + t^{2015} \times P \quad (8.9),$$

$$t_{cmp}^{2016} = 1,2 + 1,2 \times 2 = 3,6$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу по формуле (8.10):

$$V^{2016} = \Phi ЗП^{2014} \times t_{cmp}^{2016} \quad (8.10),$$

$$V^{2016} = 200000000 \times 3,6 = 720000000 \text{ руб.},$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов по формуле (8.11):

$$\mathcal{E} = V^{2016} - V^{2015} \quad (8.11),$$

$$\mathcal{E} = 720000000 - 235000000 = 485000000 \text{ руб.},$$

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

Для расчёта экономических и социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда исходные данные приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	$ч_i$	чел	150	20
Время оперативное	t_o	мин	7,00	3,00
Время обслуживания рабочего места	t_{om}	%	10	7
Время на отдых	$t_{отл}$	%	10	10
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	47,30	32,04

Продолжение таблицы 8.4

Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{проф}}$	%	30	15
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	8	4
1	2	3	4	5
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	25	25
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{\text{д}}$	%	10,00	10,00
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	30,2	30,2
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	1500	1500
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{план}}$	ч	1987	1987
Коэффициент потерь рабочего времени в связи с несчастными случаями	$k_{\text{прв}}$	%	18	9
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве, профзаболевания	$Ч_{\text{нс}}$	чел.	6,00	2,00
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем,	μ		1,5	1,5

Продолжение таблицы 8.4

профзаболеванием				
Единовременные затраты	З _{ед}	Руб.		561 000

Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_i$) рассчитывается по формуле (8.12):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (8.12),$$

где $\text{Ч}_i^{\text{б}}$ — 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.

$$\Delta\text{Ч}_i = 150 - 20 = 130 \text{ чел.},$$

Изменение коэффициента частоты травматизма, профзаболевания ($\Delta\text{Кч}$) рассчитывается по формуле (8.13):

$$\Delta\text{Кч} = 100\% - (\text{Кч}^{\text{п}} / \text{Кч}^{\text{б}}) \times 100\% = 100\% - (20/60) \times 100\% = 67\% \quad (8.13),$$

где $\text{Кч}^{\text{б}}$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$\text{Кч}^{\text{п}}$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма, профзаболевания определяется по формуле (8.14):

$$\text{К}_ч = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.14),$$

где Ч — число травматизма, профзаболеваний на производстве,

ССЧ — среднесписочная численность работников предприятия.

$$\text{К}_{ч\text{б}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 6}{100} = 60$$

$$\text{К}_{ч\text{п}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 2}{100} = 20$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T) находится по формуле (8.15):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_T^{\text{п}}}{K_T^{\text{б}}} \times 100, \quad (8.15),$$

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

$K_T^{\text{п}}$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

$$\Delta K_T = 100 - \frac{7,5}{20} \times 100 = 62,6$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле (8.16):

$$K_T = \frac{D_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}}, \quad (8.16),$$

где $Ч_{\text{нс}}$ — число пострадавших от несчастных случаев на производстве,

$D_{\text{нс}}$ — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_T^{\text{б}} = \frac{120}{60} = 20 \text{ чел.},$$

$$K_T^{\text{п}} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ чел.}$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту определяется по формуле (8.17):

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.17),$$

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

ССЧ — среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$\text{ВУТ}_{\text{б}} = \frac{100 \times 120}{1500} = 8$$

$$\text{ВУТ}_{\text{п}} = \frac{100 \times 40}{1500} = 2,7$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего (Ффакт) по базовому и проектному варианту определяется по формуле (8.18):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} \quad , \quad (8.18),$$

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

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 1987 - 8 = 1979$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} = 1987 - 2,7 = 1984$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$) определяется по формуле (8.19):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} \quad , \quad (8.19),$$

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

$$\Delta\Phi = 1984 - 1979 = 5$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$) определяется по формуле (8.20) :

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times Ч_i^{\text{б}} \quad , \quad (8.20),$$

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

$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни; $Ч_i^{\text{б}}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

$$\mathcal{E}_ч = \frac{8 - 2,7}{1984} \times 150 = 0,4$$

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

Расчёт производится по источнику [17]. Годовая экономия себестоимости продукции ($\mathcal{E}_с$) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда рассчитывается по формуле (8.21)

$$\Delta_c = Mz^6 - Mz^n = 925,185 - 168,65 = 756,53 \text{руб.} \quad (8.21),$$

где Mz^6 и Mz^n — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитываются по формуле (8.22)

$$Mz = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu, \quad (8.22),$$

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

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

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

$$Mz^6 = ВУТ_6 \times ЗПЛ_{\text{дн}_6} \times \mu = (8/8) \times 616,79 \times 1,5 = 925,185 \text{руб.};$$

$$Mz^p = ВУТ_{\text{пр}} \times ЗПЛ_{\text{дн}_{\text{пр}}} \times \mu = (2,7/8) \times 368,7 \times 1,5 = 186,65 \text{руб.}$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле (8.23):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = \frac{T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100}, \quad (8.23),$$

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.

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{дн}_6} &= \frac{T_{\text{чс}_6} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} = \\ &= \frac{47,3 \times 8 \times 1 \times (100 + (30 + 8 + 25))}{100} = 616,79 \text{руб.}; \end{aligned}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}_{\text{пр}}} = \frac{T_{\text{чс}_6} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} =$$

$$= \frac{32,04 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 25))}{100} = 368,7 \text{руб.}$$

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 (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях рассчитывается по формуле (8.24):

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 - \text{Ч}_{\text{и}}^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 130 \times 1348117,9 - 20 \times 805867,59 = 183875938,66 \text{руб.} \quad (8.24),$$

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

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6$ — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

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

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

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле (8.25):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} + \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{доп}} \quad , \quad (8.25),$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 = \text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{осн}} + \text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{доп}} = 1225561,73 + 122556,17 = 1348117,9 \text{руб.};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год н}}^{\text{осн}} + \text{ЗПЛ}_{\text{год н}}^{\text{доп}} = 732606,9 + 73260,69 = 805867,59 \text{руб.}$$

Среднегодовая заработная плата основная определяется по формуле (8.26):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{шт}} \quad , \quad (8.26),$$

где ЗПЛ_{дн} – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб. Ф_{пл} – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{осн}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн б}} \times \text{Ф}_{\text{пл}} = 616,79 \times 1987 = 1225561,73 \text{ руб.};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{осн}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн п}} \times \text{Ф}_{\text{пл}} = 368,7 \times 1987 = 732606,9 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата дополнительная определяется по формуле (8.27):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{доп}} = \frac{\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} \times k_{\text{д}}}{100}, \quad (8.27),$$

где $k_{\text{д}}$ – коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{доп}} = \frac{\text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{осн}} \times k_{\text{д}}}{100} = \frac{1225561,73 \times 10}{100} = 122556,17 \text{ руб.};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{доп}} = \frac{\text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{осн}} \times k_{\text{д}}}{100} = \frac{73260,69 \times 10}{100} = 7326,069 \text{ руб.}$$

Годовая экономия (Э_т) за счет снижения трудоемкости продукции в результате улучшения условий труда при повременной и повременно-премиальной оплате труда рассчитывается по формуле (8.28):

$$\begin{aligned} \text{Э}_{\text{т}} &= (\text{ФЗП}_{\text{год б}}^{\text{б}} - \text{ФЗП}_{\text{год п}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100) = (2022176850 - \\ &- 1208801385) \times (1 + 10/100) = 894713011,5 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.28),$$

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

$k_{\text{д}}$ – коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой, %;

$N_{\text{пр}}$ — объем производства после улучшения условий труда, ед.

Годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков рассчитывается по формуле (8.29):

$$\text{ФЗП}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год}} \times \text{ССЧ} \quad (8.29),$$

$$\text{ФЗП}_{\text{год б}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год б}} \times \text{ССЧ} = 1348117,9 \times 1500 = 2022176850 \text{ руб.}$$

$$\text{ФЗП}_{\text{год п}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год п}} \times \text{ССЧ} = 805867,59 \times 1500 = 1208801385 \text{ руб.}$$

Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{осн}}$) (руб.) рассчитывается по формуле (8.30):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_{\text{тх}} \cdot N_{\text{осн}}) / 100 = (894713011,5 \times 30,2) / 100 = 270203329,47 \text{ руб.} \quad (8.30),$$

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

Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_{\text{г}}$) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда рассчитывается по формуле (8.31):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{г}} &= \mathcal{E}_{\text{с}} + \mathcal{E}_{\text{з}} + \mathcal{E}_{\text{т}} + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 756,53 + 183875938,66 + 894713011,5 + 270203329,47 = \\ &= 1348793036,16 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.31),$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$) рассчитывается по формуле (8.32):

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_{\text{г}} = 561000 / 1348793036,16 = 0,0004 \text{ года.} \quad (8.32),$$

Коэффициент эффективности (E) рассчитывается по формуле (8.33):

$$E = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 0,0004 = 2500 \text{ год}^{-1} \quad (8.33),$$

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

Расчёт производится по источнику [17]. Прирост производительности труда за счет улучшения его условий рассчитывается по формуле (8.34):

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \times 100 = \frac{26 - 19,5}{26} \times 100\% = 25\% \quad (8.34),$$

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.

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 8 + 8 + 10 = 26$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 2,5 + 7 + 10 = 19,5$$

Прирост производительности труда за счёт экономии численности работников в результате улучшения условий труда рассчитывается по формуле (8.35):

$$P_{\text{тр}} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i \times 100}{\text{ССЧ} - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i} = \frac{148,35 \times 100}{1500 - 148,35} = 10,97 \quad (8.35)$$

где $\mathcal{E}_ч$ — 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.

Условная экономия (высвобождение) численности работающих (рабочих) за счет увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением целодневных потерь по временной нетрудоспособности в результате улучшения условий труда рассчитывается по формуле (8.36):

$$\mathcal{E}_ч = \left(\frac{\Phi_{\text{пол}}^{\text{б}}}{\Phi_{\text{пол}}^{\text{п}}} - 1 \right) \times \text{ССЧ}^{\text{б}} = \left(\frac{1629,34}{1808,17} - 1 \right) \times 1500 = -148,35 \text{ чел.} \quad (8.36),$$

где $\Phi_{\text{пол}}^{\text{б}}$ и $\Phi_{\text{пол}}^{\text{п}}$ — эффективный фонд рабочего времени в среднем на одного работающего (рабочего) до и после внедрения мероприятий, дней;

$\text{ССЧ}^{\text{б}}$ — численность работающих (рабочих) до внедрения мероприятий, чел.

Увеличение полезного фонда рабочего времени 1 рабочего рассчитывается по формуле (8.37):

$$\Delta \Delta \Phi = \Phi^{\text{пр}} - \Phi^{\text{б}} = 1808,17 - 1629,34 = 178,83 \quad (8.37),$$

где $\Phi^{\text{б}}$ — фонд рабочего времени 1 рабочего по базовому варианту, ч;

$\Phi^{\text{пр}}$ — фонд рабочего времени 1 рабочего по проектному варианту, ч;

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего рассчитывается по формуле (8.38):

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв}} \quad (8.38),$$

где $\Phi_{\text{план}}$ — плановый фонд рабочего времени 1 рабочего в год, ч;

$\text{П}_{\text{рв}}$ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на производстве, ч.

$$\Phi_{\text{б}} = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв б}} = 1987 - 357,66 = 1629,34 \text{ ч};$$

$$\Phi_{\text{п}} = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв п}} = 1987 - 178,83 = 1808,17 \text{ ч} \quad ;$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на производстве рассчитываются по формуле (8.39):

$$P_{\text{рв}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв}}, \quad (8.39),$$

где $k_{\text{прв}}$ – коэффициент потерь рабочего времени в связи с несчастными случаями на производстве.

$$P_{\text{рв б}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв б}} = 1987 \times 0,18 = 357,66 \text{ ч};$$

$$P_{\text{рв п}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв п}} = 1987 \times 0,18 = 178,83 \text{ ч}$$

1.

2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объектом исследования данной бакалаврской работы стал технологический процесс при эксплуатации центробежного насоса на установке каталитического крекинга. Было исследовано рабочее место машиниста насосных установок, проведён анализ безопасности труда как на рабочем месте так и на установке в целом.

При проведении идентификация опасных и вредных производственных факторов рабочего места машиниста насосных установок, определены их источники на каждом этапе технологического процесса, разработаны мероприятия по улучшению условий труда, обеспечивающее безопасное проведение работ.

В первом разделе работы дана характеристика расположения установки каталитического крекинга, где непосредственно происходит обслуживание центробежного насоса, описаны оказываемые услуги, виды работ установки.

По результатам полученной информации из производственной документации (рабочей инструкции, регламентов, ПЛАСА и т.д.) получен и проведён анализ технологического процесса по обслуживанию (ремонту) насосного оборудования, средств защиты работающих. Анализ производственной безопасности показал соответствие нормам согласно, Требованиям безопасности к устройству, оснащению и организации рабочих мест для машиниста насосной установки.

В научно-исследовательском разделе внедрена системы мониторинга уровня уплотняющей жидкости. Данное мероприятие: уменьшит ущерб от производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, в результате исключения аварий и инцидентов на установке, а также уменьшит выход из строя технологического оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ахметов, С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа [Текст] / С.А. Ахметов. - Уфа: изд-во Гилем, 2002. - 672 с.
- 2 Бойко, Е. В. Химия нефти и топлив [Текст] / Е. В. Бойко. – Ульяновск: УлГТУ, 2007.– 60 с.
- 3 Виноградов, С.Н. Выбор и расчет теплообменников [Текст] / С.Н. Виноградов, К.В. Таранцев, О.С. Виноградов. - Пенза: изд-во ПГУ, 2001. -100 с.
- 4 Гусейнов, Д.А. Технологические расчеты процессов переработки нефти [Текст] - Л. : Химия, 1964.- 123с.
- 5 Габриелян, О.С. Химия [Текст] / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М. : Дрофа, 2008 г.-231 с.
- 6 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.
- 7 Леффлер, У.Л. Переработка нефти [Текст] / У.Л. Леффлер. — Санкт-Петербург: Олимп-Бизнес, 2009 г.- 224 с.
- 8 Лащинский, А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Текст] / А.А. Лащинский. Справочник. -Л. : Машиностроение, 1970.-120с.
- 9 Мановян, А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа [Текст] / А.К. Мановян. - М. : Химия, 2001.-157с.
- 10 Маслянский, Г.Н. Каталитический риформинг бензинов. Химия и технология [Текст] / Г.Н. Маслянский, Р.Н. Шапиро. - Л. : Химия, 1985.-124с.
- 11 Никифоров, И.К. Использование эксплуатационных материалов [Текст] / И.К. Никифоров. - Улан-Удэ: изд-во ВСГТУ, 2003. - 93 с.

12 Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст] / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков. -Л. : Химия, 1987.-139с.

13 Панов, Г.Е. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности [Текст] / Г.Е. Панов, Л.Ф. Петряшин. – М. : Химия, 1986.-134с.

14 Проект ПДВ АО «Сызранский НПЗ»

15 Суханов, В.П. Каталитические процессы в нефтепереработке [Текст] / В.П. Суханов. – М. : Химия, 2003.-128 с.

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

17 Фрезе Т.Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Методички и практикумы [Текст] / Т.Ю. Фрезе.- Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015.

18 Шойгу, С.К. Электронная версия учебника спасателя коллектива авторов [Текст] / С.К. Шойгу, С.М. Кудинов, А.Ф. Неживой, С.А. Ножевой - МЧС России, 1997

19 Шицкова, А.П. Охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей промышленности [Текст.] / А.П. Шицкова, Ю.В. Новиков - М. : Химия, 1980.

20 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст] - Введ. 2016-06-09. - Государственный стандарт ССР. М. : Изд-во стандартов, 2016. -29 с.8.

21 ГОСТ 12.3.002-75. Изменения №2. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст] – Введ. 1991-07-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2009. - 19с.

22 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.

23 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.

24 РД 09-536-03. Методические указаниями о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах [Текст] – Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 18.04.03 № 14, зарегистрированы Министерством юстиции Российской Федерации 25.04.03 г., №4453

25 Стандарт компании № П4-05 С-009. Интегрированная система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды [Текст] – Утв. ОАО «НК «РОСНЕФТЬ» приказом от 13.03. 2007г. № 83.

26 СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. [Текст] - утв. МЧС России, приказ от 25.03.2009 N 17126

27 СП 88.13330.2014. Защитные сооружения гражданской обороны. Актуализированная редакция СНиП II-11-77* [Текст.] – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 18 февраля 2014 г. N 59/пр

28 НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Текст.] - Введ. 2003-08-01

29 Приказ Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 19.05.2014 № 32326). [Текст.] - М. : Российская газета, 2003.- 3с.

30 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 125 от 29.03.2016 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности нефтегазоперерабатывающих производств» (Зарегистрирован в Минюсте России 25.05.2016 № 42261). [Текст.] - М. : Российская газета, 2016.- 2 с.

31 Johanna Beswick MSc, Working Long Hours HSL/2003/02 /Johanna Beswick Msc, Joanne White MSc, Johanna Beswick. [Электронный ресурс.] - Режим доступа: <http://www.hse.gov.uk>.

32 Kahneman D., Tversky A. Prospect theory : An analysis of decision under risk, Econometrica 47, 1979 p. 263-291.

33 Reducing risks, protecting people. HSE's decision-making process. [Электронный ресурс.] - Режим доступа: <http://www.hse.gov.uk>.

34 Christine Daniels Literature Review on the Reporting of Workplace Injury Trends HSL/2005/36 / Christine Daniels, Peter Marlow. [Электронный ресурс.] - Режим доступа: <http://www.hse.gov.uk>.

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: <http://www.hse.gov.uk>.

36 Регламент установки ЛЧ /35-600 АО «Сызранский НПЗ»

37 Техническая библиотека [Электронный ресурс.] - Режим доступа: <http://Neftegaz.ru>

38 Коллективный договор АО «Сызранский НПЗ»

39 Русавтоматизация [Электронный ресурс.] - Режим доступа: <http://rusautomation.ru>

40 План локализации аварийной ситуации цеха №5 ОА «Сызранский НПЗ»

41 Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и

должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.02.2015 N 36213)