

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ
(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»
(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»
(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Анализ и разработка мероприятий по улучшению условий труда на
рабочих местах участка главного механика ООО «ИК СИБИНТЕК»

Студент(ка)

П.С. Мазюнин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

О.Ю. Щербакова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

В.Г. Виткалов

(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)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: Анализ и разработка мероприятий по улучшению условий труда на рабочих местах участка главного механика ООО «ИК СИБИНТЕК».

Актуальность данной темы работы обосновывается также тем, что как показывает практика, применение современных высокоэффективных видов ремонта нефтяного оборудования позволяет обеспечить существенную экономию ресурсов за счет повышения надежности ремонтируемых узлов и увеличения ресурса их работы, а также поставить промышленную безопасность предприятия на новый уровень.

Задачей бакалаврской работы является анализ безопасности на рабочих местах главного механика ООО ИК «СИБИНТЕК» и повышении безопасности труда.

Технический результат заключается в повышении надежности работы системы стабилизации давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насоса реактора.

Пояснительная записка данной работы состоит из восьми разделов на 48 страницах, имеет в составе 8 таблиц, 7 иллюстраций, 20 источников. Графическая часть состоит из девяти листов формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимые виды услуг.....	6
1.3 Технологическое оборудование.....	6
1.4 Виды выполняемых работ.....	7
2 Технологический раздел.....	8
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	8
2.2 Описание технологического процесса.....	8
2.3 Анализ производственной безопасности на участке	10
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	11
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	12
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	14
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	14
4 Научно-исследовательский раздел.....	16
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	16
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	16
4.3 Предлагаемое технологическое изменение.....	17
4.4 Выбор технического решения.....	19
5 Охрана труда.....	23
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....	23
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	28
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	28
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства	

снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	30
6.3 Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000.....	30
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	32
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте.....	32
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	33
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	34
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	36
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации...	36
7.6 Использование средств индивидуальной защиты.....	37
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	38
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	38
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам.....	38
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий.....	39
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации.....	40
8.5 Оценка производительности труда.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	45

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы настоящего исследования обосновывается тем, что одна из передовых отраслей в промышленности - нефтехимическая. Применяемое оборудование в данной отрасли отличается высокой надежностью, что продиктовано высокой опасностью производственных процессов и необходимостью обеспечивать заданный уровень промышленной безопасности. Также актуален и вопрос ремонта оборудования, задействованного в технологических процессах, так как своевременный и качественный ремонт и обслуживание повышает ресурс отдельных узлов оборудования, а значит надежность.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ безопасности на рабочих местах главного механика ООО ИК «СИБИНТЕК».

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику ООО ИК «СИБИНТЕК» как опасному производственному объекту;
- изучить расстановку технологического оборудования на рассматриваемом участке ООО ИК «СИБИНТЕК», анализ травматизма;
- подобрать техническое решение, направленное на модернизацию оборудования, которое повлечет за собой повышение уровня промышленной безопасности;
- проанализировать систему охраны труда и окружающей среды в ООО ИК «СИБИНТЕК»;
- охарактеризовать возможные аварийные ситуации в ООО ИК «СИБИНТЕК»;
- рассчитать экономическую выгоду от предлагаемого решения.

Объектом исследования в работе являются процессы ремонта нефтяного оборудования в ООО ИК «СИБИНТЕК». Предмет исследования - анализ условий труда на рабочих местах главного механика.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ООО ИК «СИБИНТЕК»- это «широкая филиальная структура, охватывающая все ключевые регионы присутствия крупных технологических кластеров и предприятий промышленности. От Тихого океана до Балтийского моря, от Северного полярного круга до Кавказских гор - СИБИНТЕК обеспечивает непрерывное оказание ИТ - услуг и сервисов в десятичасовых поясах на высоком уровне» [26]. ООО ИК «СИБИНТЕК» «Филиал «Макрорегион Поволжье» находится в г.Сызрани по адресу ул.Отраслевая, 3 в условно называемой промышленной зоне города, где находится ряд отраслевых предприятий.

1.2 Производимые виды услуг

Компания «СИБИНТЕК» работает на рынке ИТ - сервиса и аутсорсинга с 1999 года и является одним из лидеров отрасли. «Филиал «Макрорегион Поволжье» ООО ИК «СИБИНТЕК» создан 02 февраля 2016 года. «Основной объем деятельности филиала связан с комплексным обслуживанием предприятий нефтедобычи, нефтепереработки и нефтепродуктообеспечения в области ИТ, связи, АСУТП и метрологии. Особенностью филиала является наличие центров компетенции по многим критически важным инфраструктурным и производственным информационным системам» [26].

ООО ИК «СИБИНТЕК» представляет услуги сервисного обслуживания системной интеграции, автоматизации технологических процессов, предприятий, разработки и внедрения информационных систем, комплексного создания ИТ - инфраструктуры и внедрения систем связи» [26].

1.3 Технологическое оборудование, режим работы

На участке главного механика находится оборудование для

производства работ: секционные и полочные стеллажи, площадки для готовых деталей и поступивших на ремонт узлов, конвейер, поворотный кран. Из учебника Гроховского Д.В. следует, что «конструкции центробежных насосов весьма разнообразны. Однако все они включают следующие основные детали: рабочее колесо, подвод, отвод, вал, уплотнения, подшипники» [15].

1.4 Виды выполняемых работ

Главный механик на участке ремонта насосов выполняет следующие виды работ: контроль технологического процесса ремонта насосов, организация поставки запасных частей, согласование рабочих вопросов с другими участками ООО ИК «СИБИНТЕК».

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Участок главного механика в ООО ИК «СИБИНТЕК» разделен на секции для различных видов обслуживания и ремонта оборудования, которое не ремонтируется на месте установки. Здесь находятся секционные и полочные стеллажи, площадки для готовых деталей и поступивших на ремонт узлов, конвейер, поворотный кран.

План расположения оборудования на участке главного механика представлен на рисунке 2.1.

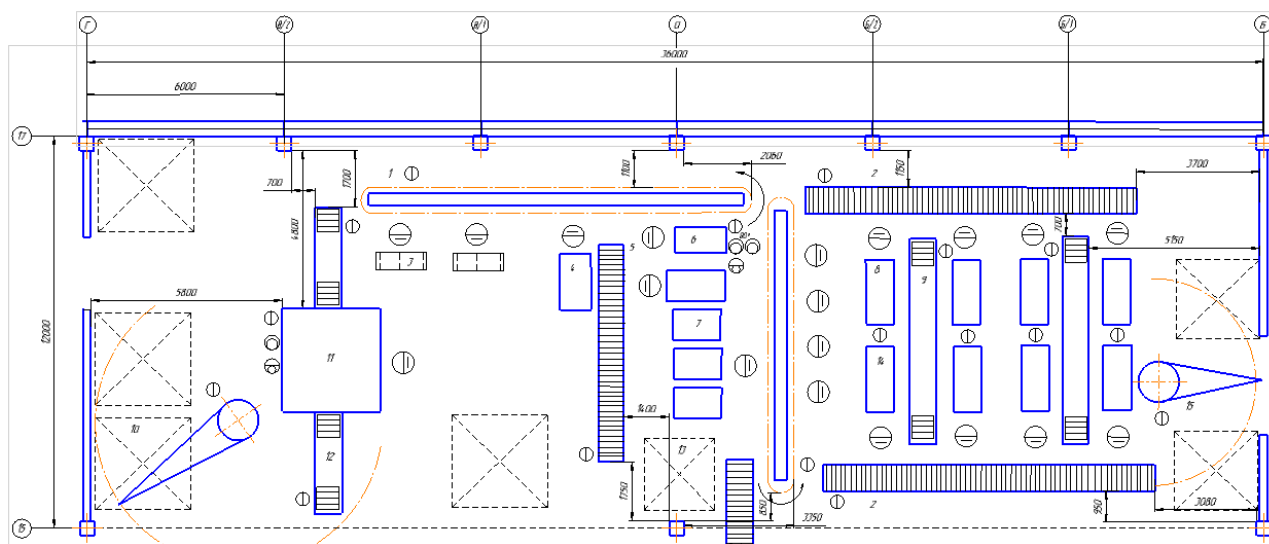


Рисунок 2.1 - План расположения оборудования на участке главного механика

2.2 Описание технологического процесса

С.Г.Ярушин описывает технологический процесс следующим образом: «технологический процесс-это совокупность целенаправленных действий человека и оборудования, сопровождающийся изменением размеров, форм, свойств собираемых изделий» [35]. С.Г. Ярушин отмечает, что: «одной из главных составляющих процесса развития производственных технологий можно считать расширение совокупности деятельности, т.е. на

одном этапе решаются вопросы по развитию технологических процессов, вопросы управления производством и контролирования, что повышает производительность. На этапе создания проекта технические разработки детально проверяют на согласованность с существующими нормативами Госстандарта. Эта деятельность проводится специальной службой контроля норм на производстве и в обязательном порядке» [35].

Технологический процесс на участке главного механика рассмотрим на примере обслуживания и ремонта насосного оборудования, он представлен на рисунке 2.2.

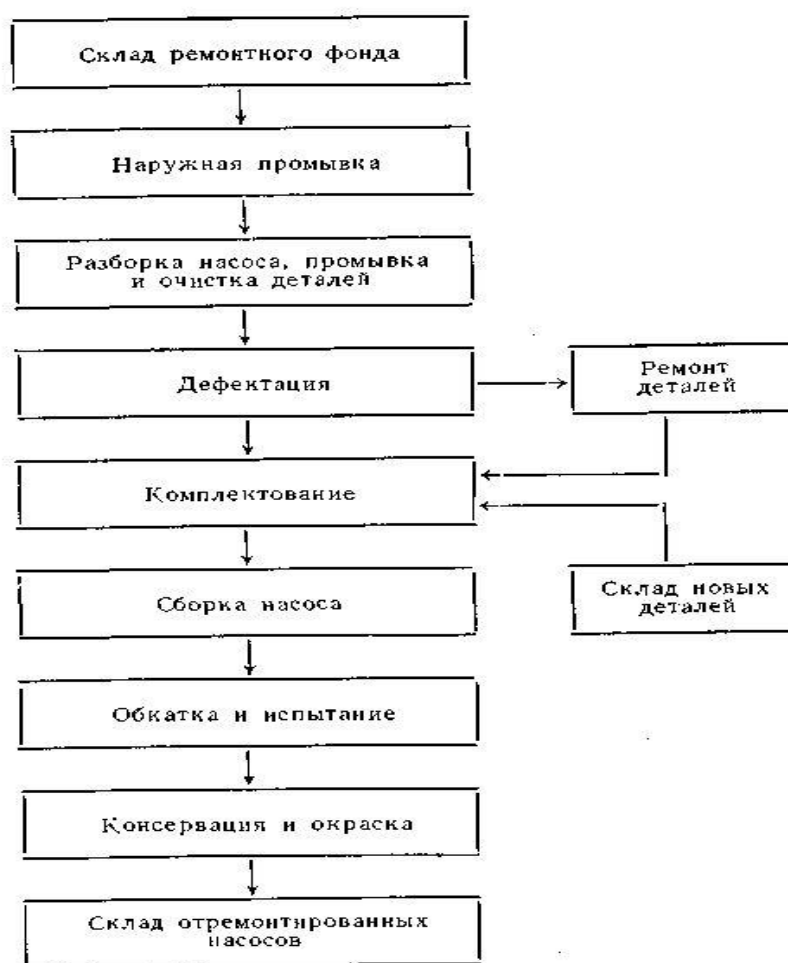


Рисунок 2.2 - Схема типового технологического процесса ремонта насосов

Из рисунка 2.2 следует, что ремонт насоса осуществляется поэтапно: агрегат поступает на склад ремонтного фонда, где он подвергается

следующим операциям: промывка, разборка, дефектация. После выявления дефекта на агрегате для его устранения со склада поступает необходимая замена новых деталей. Далее после ремонта насос вновь собирается и проходит испытания, затем отправляется на склад отремонтированных агрегатов.

2.3 Анализ производственной безопасности на участке

На основе ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», независимо от вида предприятия выделяются следующие виды факторов: «Все производственные факторы по сфере своего происхождения подразделяют на следующие две основные группы: факторы производственной среды; факторы трудового процесса» [6].

«Из всей совокупности производственных факторов для целей безопасности труда по критерию возможности причинения вреда организму работающего человека выделяют: неблагоприятные производственные факторы; производственные факторы, не являющиеся неблагоприятными, то есть нейтрального или благоприятного действия». [6].

В таблице 2.1 идентифицированы опасные и вредные производственные факторы на рассматриваемом участке главного механика ООО «ИК СИБИНТЕКа».

Таблица 2.1 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на участке главного механика

Технологический процесс ремонта насосного оборудования			
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы
1	2	3	4
Подготовка, разборка, промывка, очистка деталей	Стеллаж, сборочное оборудование	Детали насосного оборудования, смазка	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [6].
Дефектация	Стеллаж, сборочное оборудование, токарное оборудование	Детали насосного оборудования	
Комплектование	Стеллаж, сборочное оборудование	Детали насосного оборудования	
Сборка	Стеллаж, сборочное оборудование	Детали насосного оборудования	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Согласно ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» выделяются следующие виды СИЗов: «средства защиты работающих в зависимости от характера их применения подразделяют на две категории:

- средства коллективной защиты;
- средства индивидуальной защиты» [7]

К СИЗам в указанном ГОСТе разработаны следующие требования: «средства защиты работающих должны обеспечивать предотвращение или уменьшение действия опасных и вредных производственных факторов.

Средства защиты не должны быть источником опасных и вредных производственных факторов.

Средства защиты должны отвечать требованиям технической эстетики

и эргономики» [7].

Производство работ на рассматриваемом участке главного механика требует применения специализированных СИЗ согласно таблицы 2.2.[18].

Таблица 2.2 - Средства индивидуальной защиты, применяемые на месте механика в ООО ИК «СИБИНТЕК»

Профессия	НПА	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Механик	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н [11]	Защитный костюм	выполняется
		Перчатки с точечным покрытием	выполняется
		Защитные очки	выполняется
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее	выполняется
		Сапоги	выполняется

Итак, мы наблюдаем соответствие выполнения предусмотренных норм.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Рассмотрим динамику происшествий в ООО ИК «СИБИНТЕК» в период времен и за 2011 - 2016 гг.на рисунке 2.3 [17].Как видно из рисунка последние два года на предприятии не было случаев производственного травматизма.

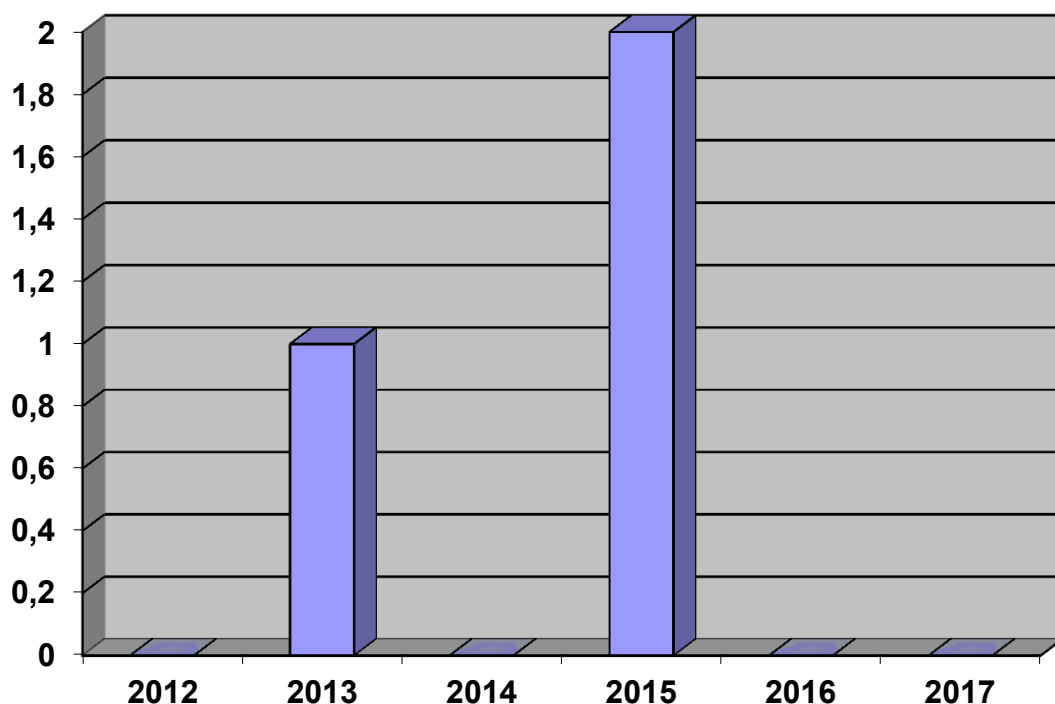


Рисунок 2.3- Динамика происшествий на ООО ИК «СИБИНТЕК»

На основе данных по травматизму в ООО ИК «СИБИНТЕК» в 2015 году количество несчастных случаев увеличилось на 1 показатель. В 2015 году на предприятии произошло сразу два случая производственного травматизма - легкого и тяжелого характера. В обоих случаях причинами несчастного случая являлось несоблюдение правил техники безопасности работниками [17].

Таким образом, на предприятии условия труда и безопасности находятся на высоком уровне, так как наблюдается положительная динамика снижения травматизма.

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

На основе определенных ОВПФ в предыдущих разделах бакалаврской работы и анализа применяемых СИЗ В ООО ИК «СИБИНТЕК» разработаем следующие мероприятия по их уменьшению, которые отражены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Разработка мероприятий по снижению воздействия ОВПФ, обеспечения безопасных условий труда

Технологический процесс ремонта насосного оборудования				Мероприятия
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы	Применение заземления и зануления при производстве работ, обязательное использование СИЗ, приведение к нормам местного освещения, компенсация шумовой нагрузки, нормированные перерывы в трудовой деятельности персонала
Подготовка, разборка, промывка, очистка деталей	Стеллаж, сборочное оборудование	Детали насосного оборудования, смазка	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны» [6].«Химические: токсические вещества» [6].«Психофизиологические: динамические нагрузки» [6].	
Дефектация	Стеллаж, сборочное оборудование, токарное оборудование	Детали насосного оборудования		
Комплектование	Стеллаж, сборочное оборудование	Детали насосного оборудования		
Сборка	Стеллаж, сборочное оборудование	Детали насосного оборудования		

Предлагаемые мероприятия позволят эффективно воздействовать на

негативные факторы, регулярное воздействие которых может спровоцировать у сотрудника развитие различного вида заболеваний, в том числе профессиональных.

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования в работе был выбран участок главного механика, где производятся различные виды ремонтных работ. В работе рассмотрен технологический процесс ремонта насосного оборудования.

Данный участок находится в г.Сызрани по адресу ул.Отраслевая. Проведенный анализ ОВПФ показал следующие виды воздействий на работников: «Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны». Химические: токсические вещества. Психофизиологические: динамические нагрузки» [6].

Исследователь Д.В. Гроховский характеризует центробежные нефтяные насосы следующим образом: «они отличаются от других центробежных насосов, прежде всего, особыми условиями эксплуатации. При переработке нефти на узлы и агрегаты центробежного нефтяного насоса воздействуют не только сложные углеводороды, но и такие факторы, как широкий диапазон температур и различное давление»[16].

Проводимые ремонтные работы на участке главного механика необходимо повысить надежность технологического процесса ремонта насосного оборудования с улучшением условий труда.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

В качестве существующего метода обеспечения безопасности при ремонте насосного оборудования является решение, в котором раскрыта система стабилизации давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насоса, содержащая:

-«систему подачи азота, связанную трубопроводом с уравнительным резервуаром;

- систему подачи обессоленной воды, соединенную с насосом подачи обессоленной воды;
- трубопровод, соединяющий насос подачи обессоленной воды и головную камеру главного циркуляционного насоса;
- сливной трубопровод, присоединенный к верхней части головной камеры главного циркуляционного насоса и снабженный сливным запорным клапаном;
- трубопровод для соединения с каналом охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насоса, присоединенный к нижней части головной камеры главного циркуляционного насоса;
- трубопровод для наполнения уравнительного резервуара, снабженный запорным клапаном и соединенный одним концом с нижней частью уравнительного резервуара, а другим - с трубопроводом, соединяющим насос подачи обессоленной воды и головную камеру главного циркуляционного насоса» [29].

Недостатком известной системы является наличие участка, в котором накапливается воздух. Накопившийся воздух вместе с азотом попадает в уравнительный резервуар при первичной подаче азота, что негативно сказывается на поддержании давления в уравнительном резервуаре.

Таким образом, устранив данный недостаток, главный механик на участке, где осуществляется ремонт исследуемого оборудования, позволит реже производить подобные виды работ, что повысит экономическую эффективность и будет способствовать снижению негативного воздействия на работников.

4.3 Рекомендуемое изменение

Рассмотрим технические изменения, которые помогут улучшить условия труда. Для данного решения мы предлагаем изобретение, которое позволит устранить вышеуказанные недостатки.

Авторами данного патента является Г. Инбинь, И.Чжан, М. Цзе [28]. Они предлагают следующее: «технический результат заключается в повышении надежности работы системы стабилизации давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насоса реактора» [28]. Устройство гидрозатвора для защиты от попадания азота в радиально-осевой подшипник главного циркуляционного насоса реактора представлено на рисунке 4.1.

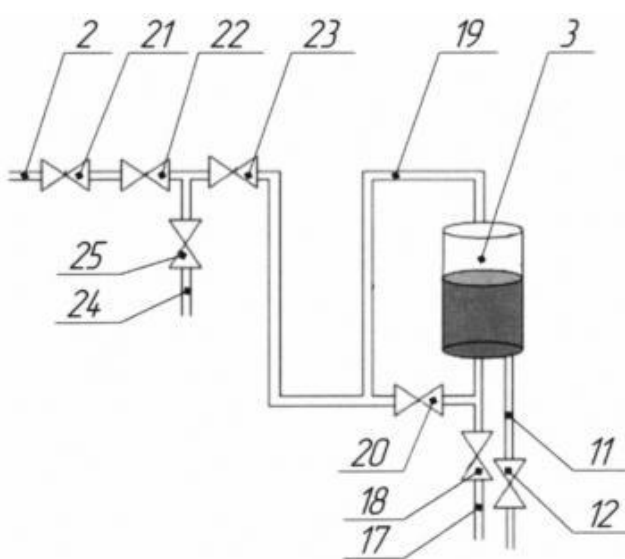


Рисунок 4.1 - Устройство гидрозатвора для защиты от попадания азота в радиально-осевой подшипник главного циркуляционного насоса реактора

Технический результат реализации данного устройства достигается за счет того, что система стабилизации давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насоса содержит следующее:

- «систему подачи азота, связанную трубопроводом подачи азота с уравнительным резервуаром;
- систему подачи обессоленной воды, соединенную с насосом подачи обессоленной воды;
- трубопровод, соединяющий насос подачи обессоленной воды и головную камеру главного циркуляционного насоса;

- сливной трубопровод, присоединенный к верхней части головной камеры главного циркуляционного насоса и снабженный сливным запорным клапаном.

- трубопровод для соединения с каналом охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насоса, присоединенный к нижней части головной камеры главного циркуляционного насоса;

- трубопровод для наполнения уравнительного резервуара, снабженный запорным клапаном и соединенный одним концом с нижней частью уравнительного резервуара;

- трубопровод, соединяющим насос подачи обессоленной воды и головную камеру главного циркуляционного насоса» [28].

В данном техническом процесс следует, что «со стороны насоса подачи обессоленной воды последовательно установлены дроссельная шайба и обратный клапан. К нижней части уравнительного резервуара присоединен:

- дренажный трубопровод, снабженный дренажным клапаном;
- трубопровод подачи азота, который соединен с дренажным трубопроводом;
- дополнительный трубопровод, соединенный с трубопроводом подачи азота;
- балансный клапан на участке трубопровода подачи азота;
- три запорных клапана на трубопроводе подачи азота;
- воздуховыпускной трубопроводом, снабженным запорным клапаном» [28].

Таким образом, указанный выше недостаток устраняется благодаря повышению надежность проводимого ремонта насоса, за счет его герметичности.

4.4 Выбор технического решения

На рисунке 4.2 схематично представлена система стабилизации

давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насоса.

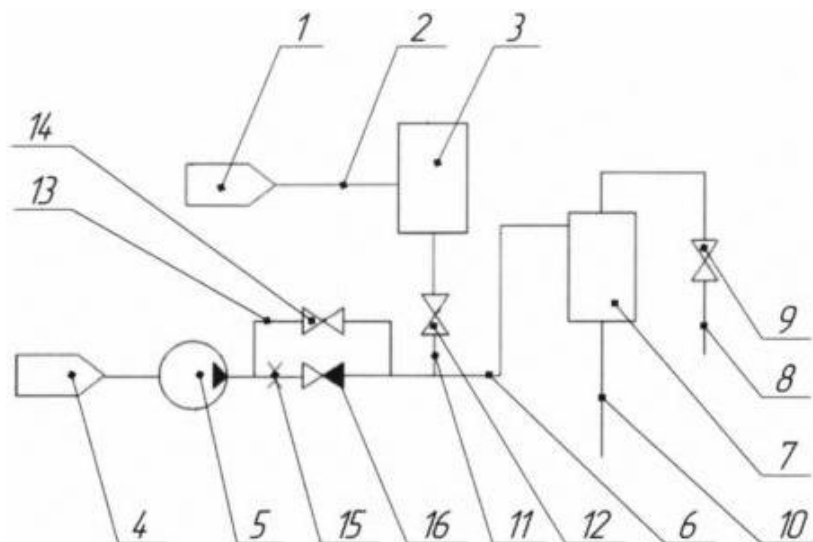


Рисунок 4.2 - Система стабилизации давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного насоса

Данный процесс осуществляется следующим образом. «В нормальных рабочих условиях в уравнительный резервуар подают определенное количество азота из системы подачи азота. Закрывают сливной запорный клапан, открывают запорный клапан для наполнения уравнительного резервуара. Насос подачи обессоленной воды получает воду из системы подачи обессоленной воды. Она нагнетается другим насосом и проходит через дроссельную шайбу для подачи в головную камеру ГЦН через обратный клапан. Далее после прохода через головную камеру ГЦН обессоленная вода подается в РОП ГЦН. Когда изменяется расход насоса подачи обессоленной воды, происходит изменение давления системы. И колебание давления системы амортизируется путем расширения или сжатия азота в уравнительном резервуаре» [28].

Г. Инбинь, И. Чжан, М. Цзе считают, что «в случае неисправностей, при остановке насоса во время подачи обессоленной воды под действием давления, созданного азотом в уравнительном резервуаре, обратный клапан закрывается во избежание снижения давления системы из-за обратного

течения обессоленной воды из головной камеры ГЦН. В этом случае, под действием давления, созданного азотом в уравнительном резервуаре, благодаря воде, сохраненной в уравнительном резервуаре, обеспечивается кратковременная подача обессоленной воды в головную камеру ГЦН. Когда уровень обессоленной воды в уравнительном резервуаре ниже предела, согласно сигналам от КИП, запорный клапан закрывается автоматически. Это происходит для предотвращения попадания азота из уравнительного резервуара в головную камеру ГЦН и предотвращения дальнейшего его попадания в РОП ГЦН, что может ухудшить условия передачи тепла из РОП» [28].

Далее «при первичном заполнении водой системы, сначала открывают клапан для ввода обессоленной воды в уравнительный резервуар. Дренажный клапан, балансный клапан, первый и второй запорный клапан закрыты, третий запорный клапан открыт. По мере повышения уровня воды в уравнительном резервуаре, воздух из уравнительного резервуара вытесняется через дополнительный трубопровод и открытый третий запорный клапан. При полном заполнении водой уравнительного резервуара закрывают запорные клапаны» [28].

Затем открывается дренажный клапан, а также первый и второй запорные клапаны. Уравнительный резервуар во время отвода воды через дренажный трубопровод заполняется азотом. При отводе воды до половины объема уравнительного резервуара дренажный клапан закрывается и далее продолжается заполнение азотом уравнительного резервуара. Второй запорный клапан закрывается при условии соответствия давления давлению нормальной эксплуатации системы снабжения обессоленной водой. После этого для создания уплотнительной водяной колонны открывают балансный клапан для ввода воды в участок трубопровода подачи азота до третьего запорного клапана.

Одновременно первый запорный клапан и третий запорный клапан закрывают после создания уплотнительной водяной колонны.

Таким образом, с помощью воды осуществляется уплотнение и изоляция азота. То есть указанный процесс предотвращает утечку азота через третий запорный клапан, который соединяется с уравнительным резервуаром. Предложенным способом повышается надежность работы системы стабилизации давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насоса реактора.

Также предлагаемое решение позволяет проверять герметичность клапанов, и если герметичность клапанов нарушена, то их можно отсечь с помощью дополнительного клапана на байпасной линии и произвести их ремонт [28].

5 Охрана труда

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Функционирование охраны труда на предприятии регламентируется законодательными и нормативными документами, такими как Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 8 февраля 2000 года № 14 «Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации» (с изменениями на 12 февраля 2014 года)[9].

Постановление определяет организацию работы службы охраны труда в организации, например, основными задачами Службы являются:

«Организация работы по обеспечению выполнения работниками требований охраны труда.

Контроль за соблюдением работниками законов и иных нормативных правовых актов об охране труда, коллективного договора, соглашения по охране труда, других локальных нормативных правовых актов организации.

Организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда.

Информирование и консультирование работников организации, в том числе ее руководителя, по вопросам охраны труда.

Изучение и распространение передового опыта по охране труда, пропаганда вопросов охраны труда» [9].

В списке обязанностей есть такое общее понятие, как создание и внедрение системы управления охраной труда на предприятии. За работодателем закреплены обязанности работодателя, например, в статье 212 ТК РФ[1].

В ООО ИК «СИБИНТЕК», где уже внедрена СУОТ, влияние вредных факторов является минимальным, а потому увеличивается производительность работы и качество изготавливаемой продукции.

При разработке политики в области охраны труда (ОТ), руководители ООО ИК «СИБИНТЕК» позаботились о создании полноценной системы. У СУОТ ООО ИК «СИБИНТЕК» есть ключевые функции и задания [30]. Рассмотрим их подробнее. «Система управления охраной труда в ООО ИК «СИБИНТЕК» решает следующие основные задачи:

- обеспечивает полную безопасность для сотрудников на рабочих местах;
- гарантирует безопасную работу технического оборудования;
- обеспечивает безопасность на каждом этапе производственного процесса;
- нормализует санитарные условия;
- ведет пропаганду безопасной работы;
- обеспечивает наличие всех средств, которые служат индивидуальной защитой персонала;
- обеспечивает оптимальный режим работы, отдыха» [29].

К функциям СУОТ в ООО ИК «СИБИНТЕК» относится оценка показателей ОТ, функционирование основных правил безопасности и стимулирование работников, соблюдающих требования [30].

Охрана труда, как основа безопасности на любом предприятии вне зависимости от формы собственности и направления деятельности, регламентирована целым перечнем обязательных документов [24]. Правила установления критериев и нормативов прописаны в 211 статье ТК и содержатся как в федеральных, так и в региональных законодательных и нормативных актах [1].

«Все юридические и физические лица обязаны строго соблюдать включенные в документы по охране труда требования не только при строительстве, проектировании и использовании объектов и машин, но и при разработке технологий и организации производства» [24].

СУОТ подразумевает:

- «взвешенную и четко определенную существующими нормами

политику руководства;

- цели, основанные на сохранении здоровья и работоспособности коллектива;

- процедуры по достижению поставленных в этой области целей и задач (точное пошаговое описание операций и действий)» [29].

Результатом отлаженной политики по охране труда на предприятии является снижение количества производственных травм и заболеваний.

Согласно Положению по охране труда в ООО ИК «СИБИНТЕК» документация по охране труда включает в себя:

- «внешние данные;
- документы управления компанией и конкретными подразделениями;
- нормативы, актуальные для рабочих мест» [30].

Все документы должны быть понятны, правильно оформлены, доступны в соответствии с определенным на производстве порядком ознакомления каждому работнику.

На основе Положения по охране труда в ООО ИК «СИБИНТЕК» в основной перечень трудовоохранной документации входят:

- «положение по ОТ;
- инструкция по охране труда по определенным профессиям или направлениям деятельности;
- документы по СОУТ;
- журнал регистрации инструктажа (вводный, первичный, повторный, внеплановый) и выдачи нарядов-допусков;
- приказ о назначении ответственного лица по ОТ;
- приказ о комиссии по ОТ;
- протоколы комиссии по ОТ;
- при наличии опасного производственного объекта: регистрация ОПО, страховка на ОПО, ответственные по видам деятельности и инструкции;

- список закрытых нарядов на работы повышенного уровня опасности;
- журнал учета микротравм и регистрации ступенчатого контроля;
- перечень актов выбраковки сломанного оборудования и инструмента;
- протоколы испытаний;
- результаты ежегодной диспансеризации сотрудников и медосмотров» [30].

СУОТ ООО ИК «СИБИНТЕК» представляет собой набор взаимосвязанных правил, норм, процедур и процессов, которые в конечном итоге должны сформировать безопасные условия работы на местах [30]. Примерную схему и содержание всех составляющих системы управления охраной труда следует описывать, начиная с органа управления. Им является главный инженер ООО ИК «СИБИНТЕК», который обеспечивает деятельность по ОТ во всех структурных подразделениях [29].

Вторая ступень в структуре - это организационно-методический орган ООО ИК «СИБИНТЕК». Он помогает вышестоящему руководству в разработке правил и требований, а также контролирует их реализацию на местах [30].

Информационный орган ООО ИК «СИБИНТЕК» обрабатывает, обобщает и представляет информацию по конкретной отрасли. При различных изменениях в нормативной базе именно этот орган сообщает, какие новые правила вступили в действие, а какие - перестали действовать.

Последний составной уровень в структуре - это объект управления ООО ИК «СИБИНТЕК». Это понятие подразумевает под собой деятельность различных организационных служб по обеспечению безопасности на рабочих местах.

Согласно Положению по охране труда в ООО ИК «СИБИНТЕК» «также разрабатывается план мероприятий по улучшению условий и охраны труда. Данный документ предписывает проведение мер, нацеленных на

исполнение предписаний положения и инструкций по технике безопасности: анализ рабочих условий, их оценку; проведение первичного и регулярного инструктажа сотрудников, обучение их безопасному исполнению трудовых обязанностей; осуществление регулярного медицинского обследования в случае, если специфика предприятия может пагубно отразиться на здоровье; предоставление сотрудникам всех требуемых средств индивидуальной защиты; обеспечение безопасности персонала при использовании помещений и технического оборудования, поддержание их в надлежащем состоянии» [30].

Согласно Положению по охране труда в ООО ИК «СИБИНТЕК» «соответствующие мероприятия должны учитывать все аспекты трудовой деятельности:

- техническое состояние помещений, оснащения и оборудования; подготовку персонала и знание техники безопасности;
- санитарные и гигиенические нормы и их соответствие предписанным стандартам;
- расследование систематических и отдельных нарушений в работе» [30].

Данные меры являются частью общего анализа и профилактики неполадок в производстве. Такая комплексная проверка может охватывать все отделы сразу, а также учитывать чрезвычайные ситуации.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Любой производственный процесс предприятия так или иначе связан с образованием мусора, который можно разделить вторсырье и мусор для утилизации. Вторсырье возможно использовать для других технологических процессов, остальной мусор должен быть утилизирован по всем правилам.

На основе ФЗ №89 от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления»: «Право собственности на отходы определяется в соответствии с гражданским законодательством. Каждое предприятие согласно законодательству, определяет вид отходов и выбирает способы хранения и утилизации» [2].

В статье 4.1 указанного Федерального закона сформированы классы опасности отходов по степени негативного влияния на окружающий мир:

«I класс - чрезвычайно опасные отходы;

II класс - высокоопасные отходы;

III класс - умеренно опасные отходы;

IV класс - малоопасные отходы;

V класс - практически неопасные отходы» [2].

Согласно материалам прошедшей Международной выставки химической промышленности и науки, в 2017 году: «По степени негативного воздействия на окружающую среду, отходы подразделяют на 5 классов: чрезвычайно опасные отходы, которые наносят непоправимый вред экологии. Отходы высокой опасности, окружающая среда будет нейтрализовать их негативное воздействие более 30 лет. Отходы умеренной опасности, окружающая среда будет восстанавливаться на протяжении 10 лет. Практически неопасные отходы, вред, нанесенный окружающей среде, нейтрализуется в течение 3 лет. Неопасные, такие отходы не наносят вред окружающей среде» [26].

К химическим отходам относятся вещества или смеси веществ,

которые несут опасность для человека и окружающей среды. К таким веществам относятся: «отработка лабораторий и химических предприятий, щелочь, кислота, яды, вещества с содержанием нефти и ртути, галогены» [26].

Процентное содержание вредных выбросов в атмосферу от ООО ИК «СИБИНТЕК» [20] представлено на рисунке 6.1.

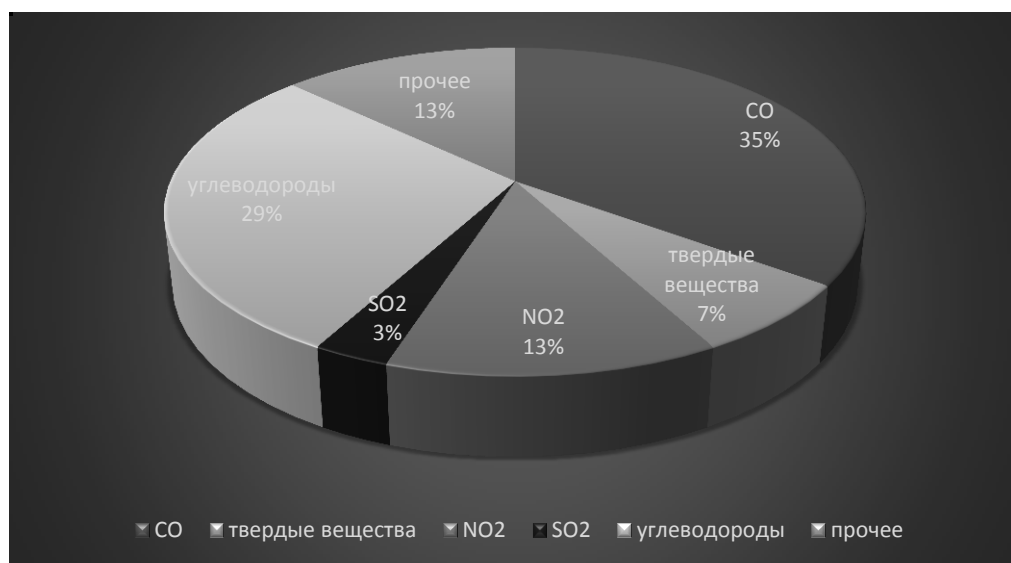


Рисунок 6.1 - Содержание химических выбросов от НПЗ в атмосфере

ООО ИК «СИБИНТЕК» относится к опасным производственным объектам. К выбросам вредных веществ данного предприятия можно отнести следующие:

«Углерода окись CO (угарный газ). Класс опасности - 4. ПДКсс - 0,05. ПДКмр - 0,15. Газ без цвета и запаха. Токсичен. При острых отравлениях головная боль, головокружение, тошнота, слабость, одышка, учащенный пульс. Возможна потеря сознания, судороги, кома, нарушение кровообращения и дыхания» [31].

«Азота диоксид (двуокись азота) NO₂. Класс опасности - 2. ПДКсс - 0,04. ПДКмр - 0,085. При высоких концентрациях бурый газ с удушливым запахом. Действует как острый раздражитель» [31].

«Сернистый ангидрид (диоксид серы) SO₂. Класс опасности - 3. ПДКсс

- 0,05. ПДК_{мр} 0,5. Бесцветный газ с характерным резким запахом. Токсичен» [31].

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

К отходам химического производства относятся «ядохимикаты, удобрения, отходы фармацевтики» [31].

Существует несколько способов утилизации химических отходов:

- «дистилляция;
- алкоголиз;
- нейтрализация;
- хлорирование;
- биологический и термический способ» [31].

И.К. Васильев предлагает следующие пути и методы борьбы с антропогенным воздействием: «потребление природных ресурсов в ограниченном объеме, исключая их деградацию, оптимальное использование природных богатств, минимизация отходов производства и жизнедеятельности, минимизация экологического риска» [13].

Благодаря применению данных мер происходит возмещение вреда окружающей среде, экологическая оптимизация различных форм природопользования, обязательный контроль, надзор и применение мер по охране наиболее ценных природных территорий, государственная и общественная поддержка культуры природопользования.

6.3 Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000

Согласно ФЗ РФ от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ст. 26. «Производственный контроль в области обращения с отходами»), каждой организации, процесс производства которой связан с возникновением отходов потребления и производства, должен быть разработан порядок обращения с отходами на предприятии [2].

На той территории, где образуются отходы предприятия, согласовывается порядок обращения с отходами на предприятии с действующим на этой территории. Окончательное согласование осуществляет Росприроднадзор или Министерство природных ресурсов региона.

Учет образования и инвентаризацию отходов на предприятии проводит квалифицированный эколог. Учет должен осуществляться не менее 1 раза в год. Также инвентаризация может проводиться в любое время при необходимости.

Этот процесс состоит из таких трех основных этапов:

- сначала, руководство издает приказ о проведении инвентаризации;
- далее, происходит изучение имеющихся данных об отходах, источниках их образования и другой важной информации такого плана;
- на конечном этапе обобщение собранных данных для создания акта инвентаризации [20].

Руководство организаций обязаны соблюдать установленные требования органов санитарного контроля:

- «помещение для складирования отходов должно быть оснащено необходимым оборудованием;
- обязательно ведение документации о наличии мусора и возможности его вторичного использования;
- необходимо передавать достоверные данные в органы санитарного контроля о наличии отходов для переработки и его количестве;
- следует фиксировать данные о движении отходов;
- нужно проводить ежегодный инструктаж сотрудников предприятия» [20].

В случае несоблюдения установленных правил, предусмотрены жесткие наказания - от штрафа до закрытия предприятия.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте

Согласно ГОСТ Р 22.3.03-94: «Пожаром может быть вызвана аварийная ситуация, поскольку технологическая составляющая производства связана с токами высокого напряжения» [8].

В качестве пожарного источника может быть:

- замыкание электрической сети из-за протекания жидких носителей;
- повреждения электрического оборудования;
- неисправности в осветительных приборах;
- отказы в работе автоматических систем;
- несоблюдение технологии производства [8].

Обязанности безопасного пожарного состояния производственного помещения в структуре подразделений ООО ИК «СИБИНТЕК» несут начальники подразделений (цеха). Они должны:

- контролировать и обеспечивать при выполнении производственных функций противопожарные меры и режимы работы;
- контролировать исправность промышленного оснащения; незамедлительно устранять обнаруженные повреждения, приводящие к возникновению пожара;
- предоставить непрерывную готовность к использованию находящиеся в распоряжении средства пожаротушения, связи и сигнализации [8].

В современном производстве технологические процессы используют значительные объемы различных опасных и ядовитых веществ, высокогорючие материалы. «Необходимо принимать во внимание вероятность появления опасных веществ в виде токсичных облаков, взрывоопасных облаков, возникновение которых обусловлено работой технологического оборудования с воспламеняющимися или горючими жидкостями (ЛВЖ, ГЖ),

взрывоопасными веществами. Вследствие чего, безаварийная устойчивая деятельность производства, обладает первостепенной ролью» [33].

В обязательном порядке учитываются показатели опасности взрывов и их мощность. «Интенсивность вероятного разрушения и вероятные параметры участков, подвергающихся заражению токсичными соединениями в результате их выбросов, возгорания взрывоопасного вещества должны быть отражены в характеристиках угрозы технологическому оборудованию» [23].

Деятельность любой организации должна сопровождаться «прогнозом вероятного аварийного события, факторов его появления, опасного направления действия и возрастания, объема причиненного ущерба, приемлемых мероприятий для предотвращения аварийного события. Организационное и техническое обеспечение мероприятий должно повышать противоаварийную устойчивость производства или организации, иметь современную систему информирования сотрудников и жителей близко расположенных территорий, создавать условия купирования и прекращения аварийного события» [23].

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

Согласно учебному пособию Г.И. Сорокина: «целесообразно на предприятиях иметь списки с разработанными мероприятиями для предотвращения и локализации вероятных крупных аварийных ситуаций по предварительно проведенному анализу. Проводя системные исследования, следует выяснять факторы, которые могут оказать влияние на возникновение аварийных ситуаций, подготовить предупреждающие действия и действия, которые способны уменьшить возможность их проявления» [33].

«Любая совокупность обстоятельств аварии подразделяется на фазы поступательного движения. Комбинация конкретных обстоятельств аварии

способна пройти в последующую стадию формирования и достичь разного уровня создания аварийной ситуации, согласно Приказу «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» [9].

«На первом уровне (А) появление и развитие аварии возможно в рамках одного технологического участка и это не оказывает воздействие на участок соседний. При такой ситуации купирование аварии возможно с помощью производственных сотрудников, без привлечения специализированных формирований. В случае необходимости, привлекают профессиональные спасательные подразделения для устранения аварий или для предотвращения их развития и перехода на иные участки производства» [9].

«На втором уровне (Б) развитие аварии определяет выход её за границы технологической системы или цеха. Ликвидация аварии на уровне «Б» происходит с участием пожарных частей, газоспасательного подразделения, медицины катастроф. Принимают участие и сотрудники с других технологических участков и цехов» [9].

«На третьем уровне (В) распространение аварийной ситуации определяет её выход за территориальные границы компании» [9].

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

Согласно ГОСТ Р 22.3.03-94 в состав процедур, обеспечивающих предупреждение аварийных ситуаций, должны входить такие функции:

- 1 «Точное выполнение последовательности действий по имеющемуся технологическому регламенту процесса.
- 2 Точное выполнение режимов технологии с соблюдением всех параметров и нормативов технологии производственной деятельности.
- 3 Обеспечение непрерывного функционирования автоматических

систем, приборов контроля и измерения, защитных систем и сигнализации.

4 Контроль выходных параметров производственных процессов.

5 Точное соблюдение предписаний свода правил при эксплуатации систем вентиляции.

6 Следование правилам противопожарного регламента своего объекта.

7 Непрерывное и безаварийное обеспечение электроэнергией, воздушными смесями и химическими реагентами.

8 Обеспечение бесперебойного функционирования вентиляционной системы, обеспечивающей приток и вытяжку воздуха, гарантии готовности вентиляционных систем при аварийной ситуации. Постоянное обеспечение вентилирования воздуха в производственных помещениях, в диспетчерских и операторных, в распределительных устройствах и др.

9 Контроль состояния трубопроводов, запирающей арматуры, различного вида соединений на трубопроводе. Заблаговременное устранение выявленных нарушений» [8].

«Индивидуальные средства защиты, такие как фильтрующие маски, хранят в личных ящиках. Ликвидируют возникающие очаги возгорания с помощью огнетушителей, песка, пожарных кранов» [11]

Чтобы предотвратить появление аварии требуется:

- проверять работоспособность и исправность предохраняющей аппаратуры и составлять надлежащие акты;
- проводить регулярно тренировочные занятия с сотрудниками участка, объекта, цеха по заранее подготовленному и утвержденному сценарию, проводить детальный разбор таких тренировок;
- контролировать состояние вентиляционных систем [33].

Статистические данные показывают, в целом, причинами аварий является безответственная деятельности работающих, либо их низкий профессионализм, неспособность своевременно и верно действовать в чрезвычайных условиях.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Согласно ГОСТ Р 22.3.03-94: «Основа эвакуации -это организация перемещения сотрудников и материальных ценностей компании в районы безопасного пребывания» [9].Осуществляется по заранее составленным планам эвакуации на промышленном предприятии.

Согласно мнению П.С. Макарова: «основанием осуществления эвакуации является наличие угрозы жизни или здоровью сотрудников. При этом степень угрозы определяется конкретными критериями риска. В основе эвакуации лежит территориально-производственная норма» [25].

Иной способ, защищающий сотрудников производства, это рассредоточение. Такой способ защиты чаще всего используют при опасностях военных действий. «Под рассредоточением понимается система процедур точно организованных действий перемещения персонала, производственных, материальных ценностей, из опасных территорий в безопасные районы. Функционирование предприятия при военной угрозе обеспечивают на других территориях» [25].

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

В случае аварийной ситуации первый его обнаруживший должен срочно передать сообщение в спасательную часть и руководству подразделения (цеха) или его заместителям. «В случае, когда возгорание несет угрозу производственному оборудованию, требуется отключить оснащение аварийным порядком: отключить электропитание, выключить вентиляционные системы. Персоналу необходимо покинуть помещение, представителям добровольных пожарных формирований в срочном порядке начать тушение возгорания имеющимися в наличии средствами» [21].

7.6 Использование средств индивидуальной защиты

Все средства, которые могут понадобиться персоналу ООО ИК «СИБИНТЕК» для защиты в случае аварийной ситуации располагаются в общедоступных местах. Также для связи со спасательными формированиями каждый участок предприятия оборудован средствами связи.

Все подразделения структуры ООО ИК «СИБИНТЕК» оснащены для защиты от возможных возгораний противопожарным оснащением в соответствии с действующим журналом [22].

К данному инвентарю относятся:

- «углекислотные огнетушители;
- порошковые огнетушители;
- внутренние пожарные краны;
- ящики с песком;
- лопаты;
- ведра» [22].

В ООО ИК «СИБИНТЕК» используются огнетушители вида: «углекислотные, поскольку они применяются при возгораниях в электроустановках с использованием напряжения до тысячи вольт; порошковые, поскольку они применяются при возгораниях твёрдых веществ, ГЖ и ЛВЖ» [22].

Наиболее часто требуется применение средств индивидуальной защиты в ЧС, которые предназначены для защиты дыхания. Сюда входят разные изделия: «фильтрующие противогазы, которые могут быть промышленными или общевоинскими; изолирующие противогазы; простейшие изделия, создающиеся из подручных материалов; респираторы» [18].

Все они позволяют избежать негативного воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе, на дыхательные органы человека.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«По результатам специальной оценки условий труда на предприятии разработаем план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [34].

Расчет размера финансового обеспечения:

$$\Phi^{2018} = (V^{2018} - O^{2017}) \cdot 0,2 = (34,2 - 6,8) \cdot 0,2 = 5,48 \text{ млн.руб.} \quad (8.1)$$

где V^{2017} - страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

O^{2017} - выплата обеспечения по обязательному страхованию, руб.

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

Рассмотрим исходные данные для расчета в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	ус. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Количество работающих	N	чел	91	93	94
Число страховых случаев за год	K	шт.	3	1	0
Число смертей на производстве	S	шт.	3	1	0
Временная нетрудоспособность, дни	T	дни	45	30	13
Страховое обеспечение	O	млн.руб.	5,7	5,8	5,8
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн.руб.	31,5	31,8	33,2

Рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - \frac{a_{\text{сmp}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{сmp}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{сmp}} / c_{\text{вэд}}} / 3 \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 =$$

$$= 1 - (0,67 / 2,73 + 0,0008 / 3,72 + 4,3 / 29,62) / 3 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 100 = 0,26\% \approx 1\%$$
(8.2)

Размер страхового тарифа с учетом скидки:

$$t_{\text{сmp}}^{2017} = t_{\text{сmp}}^{2016} - t_{\text{сmp}}^{2016} \cdot C = 0,3 - 0,3 \cdot 1\% = 0,297$$
(8.3)

Размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2017} = \Phi \Pi^{2016} \cdot t_{\text{сmp}}^{2017} = 33,8 \cdot 0,297 = 10,03 \text{ млн.руб.}$$
(8.4)

Размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\Xi = V^{2017} - V^{2016} = 10,14 - 10,03 = 0,11 \text{ млн.руб.}$$
(8.5)

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

Применение системы стабилизации давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насосасогласнопатенту, RU2578767 позволяет составит следующую смету затрат в таблице 8.2.

Таблица 8.2 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение документации	17000
Организационные работы	218 300
Итого:	235 300

«Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям (ΔC_i)» [34]:

$$\Delta C_i = C_i^{\delta} - C_i^n = 14 - 7 = 7 \text{ чел.}$$
(8.6)

«Поскольку существует такой фактор, как временная нетрудоспособность, то рассмотрим сколько из-за этого теряется рабочего

времени» [33]:

$$BUT = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{17} = 93,3 \text{ дн.} \quad (8.7)$$

D_{nc} - число нетрудоспособных дней из-за несчастного случая, дни.

«Внедрение планируемого технического решения увеличит трудоспособность персонала» [34]:

$$\mathcal{E}_c = \frac{BUT^{\delta} - BUT^{np}}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times \mathcal{Q}_{\phi}^{\delta} = \frac{93,3 - 20}{1640} \cdot 17 = 0,76 \quad (8.8)$$

BUT^{δ} , BUT^{np} - потеря рабочего времени до и после внедрения мероприятия, дни.

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

«Изучим уровень годовой экономии на себестоимость продукции в случае применения внедряемого технического решения» [34]:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\delta} - Mz^n = 136894,08 - 66597,12 = 70296,96 \text{ руб.} \quad (8.9)$$

Затраты на материалы:

$$Mz_1 = BUT \cdot ЗПЛ_{он} \cdot \mu = 82 \cdot 1112,96 \cdot 1,5 = 136894,08 \quad (8.10)$$

$$Mz_2 = 41 \cdot 1082,88 \cdot 1,5 = 66597,12 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата:

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{он1} &= T_{чс} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{дон}) = \\ &= 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 48\%) = 1112,96 \end{aligned} \quad (8.11)$$

$$ЗПЛ_{он2} = 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 44\%) = 1082,88$$

Годовая экономия фонда заработной платы:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_T &= \Phi ЗП_{год}^{\delta} - \Phi ЗП_{год}^n \cdot (1 + k_d / 100\%) = \\ &= 4156905,6 - 1617822,72 \cdot 1 + 10\% / 100\% = 2539082,88 \cdot 1,001 = 2541622 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.12)$$

$$\Phi ЗП_{год1} = ЗПЛ_{год} \cdot \mathcal{Q}_i = 277127,04 \cdot 15 = 4156905,6 \quad (8.13)$$

$$\Phi ЗП_{год2} = ЗПЛ_{год} \cdot \mathcal{Q}_i = 269637,12 \cdot 6 = 1617822,72$$

Экономический эффект:

$$\mathcal{Q}_z = \mathcal{Q}_3 + \mathcal{Q}_c + \mathcal{Q}_m + \mathcal{Q}_{осн} = \quad (8.14)$$

$$= 876320,64 + 70296,96 + 2541622 + 670988 = 4159227,6 \text{ руб}$$

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

$$T_{ед} = \mathcal{Q}_{ед} / \mathcal{Q}_z = 5000000 / 4159227,6 = 1,2 \text{ г.} \quad (8.15)$$

«Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат($E_{ед}$)» [34]:

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 1 / 1,2 = 0,83 \quad (8.16)$$

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

Увеличение производительности труда:

$$P_{пр} = \frac{\mathcal{Q}_q \times 100}{ССЧ^б - \mathcal{Q}_q} = \frac{0,76 \cdot 100}{17 - 0,76} = 4,7 \quad (8.17)$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_{год} = \frac{C_{об} \cdot H_a}{100} = \frac{144000 \times 15\%}{100} = 21600 \text{ руб.} \quad (8.18)$$

Сумма в год на ремонт:

$$P_{м.р.} = \frac{C_{об} \times H_{пр}}{100} = \frac{144000 \times 35\%}{100} = 50400 \text{ руб.} \quad (8.19)$$

Итого: $21600 + 50400 = 72000 \text{ руб.}$

«Экономическая эффективность затрат от внедрения мероприятий» [34]:

$$\mathcal{Q}_{\frac{p}{p}} = \frac{\mathcal{Q}_z}{C} = \frac{235300}{230000} = 1,02 \quad (8.20)$$

«Экономическая эффективность капитальных вложений на внедрение мероприятия» [34]:

$$\mathcal{Q}_\kappa = \frac{(\mathcal{Q}_z - C)}{K_{общ}} = \frac{(235300 - 230000)}{50667} = 0,1 \quad (8.21)$$

Данный показатель больше нормативного - вложения на внедрение мероприятия эффективны.

Срок окупаемости средств ($N_{ок}$):

$$N_{ок} = \frac{T}{\frac{\Delta_z}{C}} = \frac{12}{235300 / 230000} = 11,8_{мес}. \quad (8.22)$$

где Т -число месяцев за рассматриваемый период внедрения мероприятий, мес.

Таким образом, применение предлагаемого технического решения на базе существующего патента окупится в течение 11,8 мес.

Значит применение системы стабилизации давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насоса согласно патенту RU2578767- эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе исследования дана характеристика производственного объекта – ООО ИК «СИБИНТЕК». Основной объем деятельности ООО ИК «СИБИНТЕК» связан с комплексным обслуживанием предприятий нефтедобычи, нефтепереработки и нефтепродуктообеспечения в области ИТ, связи, АСУТП и метрологии.

Во втором разделе выбран технологический процесс, который стал объектом исследования - участок главного механика. Предметом исследования выбран технологический процесс ремонта насосного оборудования. Участок главного механика находится по адресу: г. Сызрань, ул. Отраслевая, 3. Участок разделен на секции для различных видов обслуживания и ремонта насосного оборудования. Проведен анализ выдачи СИЗ на предприятии, он показал, что необходимые средства защиты выдаются в ООО ИК «СИБИНТЕК» в достаточном количестве. Рассмотренные причины производственного травматизма и его количество, выявили, что система обеспечения безопасности на предприятии находится на высоком уровне.

Третий раздел дал характеристику исследованных опасных и вредных производственных факторов на участке главного механика в ООО ИК «СИБИНТЕК».

В научно-исследовательском разделе был сделан вывод о том, что ремонт и профилактическое обслуживание насосов производится периодически в соответствии с планом. Но предлагаемое техническое решение позволит увеличить промежутки между ремонтом насосного оборудования. Таким образом, предлагаемая система стабилизации давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника позволит улучшить условия труда работников, осуществляющих ремонт насосного оборудования. Повышение надежности оборудования будет получено вследствие улучшения его герметичности.

В пятом разделе охарактеризованы основные положения системы охраны труда на предприятии.

В шестом разделе оценено воздействие ООО ИК «СИБИНТЕК» на окружающую среду, изучены основные отходы предприятия, их влияние на экологию и человека, проанализированы методы и средства их снижения.

Седьмой раздел бакалаврской работы посвящен исследованию основ защиты в чрезвычайных ситуациях.

В последнем разделе работы оценена эффективность предлагаемого технологического решения. Капиталовложения окупятся за срок чуть менее года.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018) [Электронный ресурс] - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 18.04.2018)
- 2 Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 31.12.2017).- URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения 29.03.2018)
- 3 Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ. - URL: <http://base.garant.ru/12125350/> (дата обращения 28.04.2018)
- 4 О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017). - URL: <http://base.garant.ru/11900785/> (дата обращения 13.04.2018)
- 5 О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 г. N 426-ФЗ. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения 20.04.2018)
- 6 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015.- URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 16.04.2018)
- 7 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.252-2013. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104762> (дата обращения 21.04.2018)
- 8 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 22.3.03-94.- URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-22-3-03-94.> (дата обращения 18.04.2018)

9 Об утверждении Рекомендаций по организации работы Службы охраны труда в организации : [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России от 08.02.2000 N 14 (ред. от 12.02.2014) - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673>(дата обращения 01.05.2018)

10 Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ от 26 декабря 2012 года N 781.- URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563>(дата обращения 03.05.2018)

11 Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н. - URL: <http://base.garant.ru/57328099/>(дата обращения 29.05.2018).

12 Андреев А.В. Охрана труда: учебное пособие [Текст] / А.В. Андреев. - М. : Просвещение, 2017. - 333 с.

13 Васильев, И.К.Отходы и их управление на промышленном предприятии [Текст] / И.К. Васильев : учебное пособие. - М. : Юрайт, 2013. - 260 с.

14 Данилина, Н.Е. Расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний [Текст] / Н.Е Данилина : электронное учебно-методическое пособие для студентов очной формы обучения. - Тольятти : Изд-во ТГУ, 2017. -155 с.

15 Данилина, Н.Е. Производственная безопасность [Текст] / Н.Е. Данилина, Л.Н. Горина : учебно-методическое пособие для студентов очной формы обучения. - Тольятти : Изд-во ТГУ, 2017. -91 с.

16 Гроховский, Д.В. Основы ремонта центробежных многоступенчатых высоконапорных насосов нефтеперерабатывающих установок [Текст] / Д.В. Гроховский. - М. : Нестор-История, 2013. - 238 с.

17 Журнал регистрации несчастных случаев ООО ИК «СИБИНТЕК» [Текст]. - Сызранское РПУ, 2017. - 16 с.

18 Журнал учета выдачи средств индивидуальной защиты ООО ИК

«СИБИНТЕК» [Текст]. - Сызранское РПУ, 2017. - 29 с.

19 Журнал учета инструкций по охране труда в ООО ИК «СИБИНТЕК» [Текст]. - Сызранское РПУ, 2017. - 44 с.

20 Журнал образования и движения отходов в ООО ИК «СИБИНТЕК» [Текст]. - Сызранское РПУ, 2017. - 51 с.

21 Журнал учёта инструктажей по пожарной безопасности в ООО ИК «СИБИНТЕК» [Текст]. - Сызранское РПУ, 2017. - 39 с.

22 Журнал учёта наличия, периодичности осмотра и сроков перезарядки огнетушителей, а также иных средств пожаротушения в ООО ИК «СИБИНТЕК» [Текст]. - Сызранское РПУ, 2017. - 38 с.

23 Иванов, С.А. Обеспечение безопасности на предприятии [Текст] / С.А. Зуйков : Учебно-методическое пособие. — Мн. : БГПА, 2001. — 178 с.

24 Костромитин, А.В. Охрана труда [Текст] / А.В. Костромитин, В.И. Виноградов, Д.В. Булыгин : учебное пособие для вузов. - М. : Просвещение, 2016. - 510 с.

25 Макаров, П.С. Системы физической защиты потенциально опасных объектов [Текст] / П.С. Макаров, Е.Е. Соколов. - М. : Инфра-М, 2015. - 200 с.

26 Образование производственных и бытовых отходов на предприятии [Электронный ресурс] : материалы Международной выставки химической промышленности и науки 2017. - URL: <http://www.chemistry-expo.ru/ru/ui/17137/> (дата обращения 21.04.2018)

27 Официальный сайт ООО ИК «СИБИНТЕК» [Электронный ресурс]. - URL: <http://sibintek.ru/> (дата обращения 10.05.2018)

28 Патент RU2578767. Система стабилизации давления канала охлаждения и смазывания радиально-осевого подшипника главного циркуляционного насоса.[Электронный ресурс] : Бюлл. №9. 27.03.2016.- URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1525945261480 (дата обращения 14.05.2018)

29 Патент CN 103511320 А, 15.01.2014 [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.freepatent.ru/search?searchid=2002563&text=103511320%20&web=0>

<#> (дата обращения 12.05.2018)

30 Положение по охране труда в ООО ИК «СИБИНТЕК» [Текст]. - Сызранское РПУ, 2017. - 60 с.

31 ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе [Электронный ресурс] / Е.А. Кисилева. URL: <http://vozdyx.ru/article/pdk-vrednyx-veshhestv-v-atmosfernom-vozduxe/> (дата обращения 19.04.2018)

32 Савельева, А.М. Переработка и утилизация отходов производства [Текст] / А.М. Савельева : учебное пособие. - М. : Альфа-М, 2014. - 173 с.

33 Сорокин, Г.И. Защита объектов производственного назначения [Текст] / Г.И. Сорокин : Курс лекций, учебное пособие. — Тольятти : ТГУ, 2017. — 195 с.

34 Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда [Текст] / Т.Ю. Фрезе : учебно-методическое пособие. - Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. - 176 с.

35 Ярушин, С.Г. Технологические процессы в машиностроении [Текст] / С.Г. Ярушин : учебник для бакалавров. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 564 с.

36 Ericson Clifton A. II Concise Encyclopedia of System Safety: Definition of Terms and Concepts. - Wiley, 2011. — 535 p.

37 Madigan, M.L. Handbook of Emergency Management Concepts: a Systematic Approach. - CRC Press, 2018. — 387 p.

38 Remediation of buried chemical warfare material. - National Research Council. The National Academies Press, Washington D.C. 2012. - 141 p.

39 Salvatore A.V. The complete guide for CPP examination preparation. - CRC Press, 2016. — 624 p.

40 J. Folk. Michigan, Enbridge Make Deal on Pipeline Safety- Wiley, 2011. — 535 p.