

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 «Разработка системы аварийной откачки воды, обеспечивающей  
безопасность оборудования и технологического процесса центрального  
теплого пункта ОАО «ТЕВИС»

Студент(ка)	<u>И.И. Иксанов</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Руководитель	<u>Л.В. Сергеева</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Консультанты	<u>В.В. Петрова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>

**Допустить к защите**

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

«            »                            2017 г.

(личная подпись)

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

Студент Иксанов Ильгиз Ильдарович

1. Тема: «Разработка системы аварийной откачки воды, обеспечивающей безопасность оборудования и технологического процесса центрального теплового пункта ОАО «ТЕВИС».

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе

- конституция РФ;

- трудовой кодекс РФ;

- федеральный закон №7 РФ «Об охране окружающей среды»;

- федеральный закон №116 РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

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

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

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

Заключение

Список использованных источников

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования
  2. Технологическая схема.
  3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
  4. Диаграммы с анализом травматизма.
  5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
  6. Лист по разделу «Охрана труда».
  7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
  8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
  9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова
7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик (*указывается должность, место работы, ученая степень, ученое звание*)

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

_____	Г.З. Шавалеев
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	Л.В. Сергеева
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	И.И Иксанов
(подпись)	(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ» \_\_\_\_\_

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента И.И.Иксанова

по теме «Разработка системы аварийной откачки воды, обеспечивающей безопасность оборудования и технологического процесса центрального теплового пункта ОАО «ТЕВИС».

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 факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
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	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Л.В. Сергеева

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

И.И Иксанов

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

В данной работе рассматривался вопрос безопасности оборудования при затоплении теплового пункта на предприятии ОАО «ТЕВИС».

Рассматривая характеристики данного объекта производства коммунальных услуг, мною было проанализировано его расположение, производимые услуги, а также иные характеристики производственных помещений теплового пункта.

Было проведён анализ безопасности объекта. Были идентифицированы ОВПФ, а также был проанализирован травматизм на этом участке за последние четыре года.

Мною было предложено следующее изменение: установка насосов аварийной откачки воды на объекте.

Разработка инструкции тоже является частью работы. Рационально было разрабатывать инструкцию для персонала, обслуживающего тепловые пункты. То есть для слесаря-ремонтника.

Тепловой пункт, как и любой другой промышленный объект, воздействует на окружающую среду. Соответственно, было проведено исследование этого воздействия и были выработаны рекомендации по его уменьшению.

На тепловом пункте могут происходить чрезвычайные ситуации и я проанализировал их возможные причины и разработал рекомендации для профилактических действий, а также действий, направленных на ликвидацию чрезвычайных ситуаций.

В разделе «Экономическая эффективность» приведён расчёт экономического эффекта от установки насосов аварийной откачки воды.

В данной работе 59 страниц, 7 рисунков, 24 таблицы, 23 формулы и 9 листов графической части.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. Характеристика производственного объекта	9
1.1 Расположение.	9
1.2 Производимая продукция и виды услуг.	9
1.3 Технологическое оборудование.	9
1.4 Виды выполняемых работ.	9
2. Технологический раздел.	11
2.1 План размещения основного технологического оборудования.	11
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.	12
2.4 Анализ средств защиты работающих.	13
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.	14
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	21
4. Научно-исследовательский раздел	22
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.	22
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	22
4.3 Предлагаемое изменение.	25
5. Раздел «Охрана труда»	26
5.1. Разработка документированной процедуры по охране труда для организации.	26
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 согласно ИСО 14000	33
7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	35
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.	35
7.2 Разработка планов ликвидации аварий (ПЛА)	36
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	36
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	37
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.	37
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.	38
8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	40
8.1 Расчет экономической эффективности от внедрения трудоохранных мероприятий.	40
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	49
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	50
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	60



## ВВЕДЕНИЕ

На данный момент ОАО «ТЕВИС» — крупнейший поставщик тепловой воды и тепла в городской округ Тольятти. Предприятие имеет 220, 598 километров тепловых сетей и 6, 905 километров паропровода, 294,974 километров ливневой канализации и 65, 542 километров коммуникационных тоннелей, а так же электрические сети и сети связи.

Бесперебойность подачи тепла и воды очень важна.

Центральные тепловые пункты (далее – ЦТП) занимаются обеспечением водой и теплом соответствующих нормам «ГОСТ Р 51617-2000» [27], «СанПиН 2.1.2.2645-10» [28] и «СНиП 2.04.2 – 84» [29]. ЦТП - является сложным, зачастую подземным, сооружением

ЦТП нуждаются в постоянном обслуживании. Все работы по обслуживанию тепловых пунктов делает слесарь-ремонтник соответствующей квалификации.

## 1 Характеристика производственного объекта

### 1.1 Расположение

ОАО ТЕВИС располагается в Самарской области, в городском округе Тольятти, по адресу: улица Коммунальная 29. Контактный телефон: +7 8482 67□57-00.

### 1.2 Производимая продукция и виды услуг.

К основным видам кслуг ОАО «ТЕВИС» можно отнести работы по снабжению теплом и водой любых зданий и сооружений. Также организация прокладывает все необходимые коммуникации к обслуживаемым зданиям.

К второстепенным видам услуг ОАО «ТЕВИС» относятся: инспекция систем подачи воды и тепла, установка санитарно-технического оборудования, оборудования для подачи воды и газа, прокладка канализационных отведений.

### 1.3 Технологическое оборудование.

К декабрю 2016 года ОАО «ТЕВИС» располагает полностью оборудованными тепловыми, водопроводными сетями, а также сетями канализации и разветвлённой сетью тоннелей, охватывающей почти весь Автозаводский район городского округа Тольятти.

### 1.4 Виды выполняемых работ.

Как уже было сказано, основными видами услуг «ТЕВИСа» являются услуги по обеспечению зданий и сооружений водой и теплом.

Договора на обслуживание заключаются на длительный срок по истечении которого могут быть продлены.

ОАО «ТЕВИС» крупная организация с разветвлённой системой менеджмента и управления. В таблице 1 представлены службы ОАО «ТЕВИС».

Таблица 1 – предприятия и службы ОАО «ТЕВИС»

центральная диспетчерская служба
предприятие тепловых сетей
предприятие водопроводно-канализационных сетей (ПВС, ПКС)
предприятие транспорта и механизации
служба эксплуатации зданий
служба электрохозяйства
служба контрольно-измерительных приборов и автоматики
служба ремонтов
служба технической диагностики
служба материально-технического обеспечения
лаборатория химико-бактериологического анализа

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования.

На схеме 1 представлено размещение технологического оборудования.

В руководстве «Проектирование тепловых пунктов» [33] говорится, что при проектировании, строительстве, монтаже, наладке, запуске тепловых пунктов, они должны соответствовать требованиям, изложенным в вышеуказанном руководстве.

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

ЦТП осуществляет подачу, нагрев, а также отведение воды для зданий и сооружений. ЦТП располагают отдельно, зачастую в подземных, зданиях. Основное оборудование ЦТП представлено в таблице 2.

Таблица 2 – основное оборудование ЦТП

циркуляционные насосы горячего водоснабжения
средства автоматизации и телеуправления
повышающие насосы холодного водоснабжения
показывающие манометры и термометры
контрольно-измерительные приборы
расходомеры
водомеры

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков  
 Производственные объекты всегда имеют ОВПФ, которые влияют на работников.

Изучив «ГОСТ 12.0.003-2015» [1] мною были выявлены ОВПФ на рабочем месте слесаря-ремонтника Они представлены на таблице 3.

Таблица 3 – Опасные и вредные производственные факторы воздействующие на слесаря-ремонтника

Физические опасные и вредные производственные факторы	Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы
Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Нервно-психические перегрузки
Отсутствие или недостаток естественного света	Умственное перенапряжение
Повышенная напряженность электрического поля	Эмоциональные перегрузки
Повышенная напряженность магнитного поля	

#### 2.4 Анализ средств защиты работающих.

В «ГОСТ 12.4.011-89» [8] указаны, какие средства защиты должны иметь работники. Они представлены в таблице 4.

Таблица 4 – средства индивидуальной защиты на рабочем месте слесаря-ремонтника

Костюм х/б
Сапоги керзовые
Куртка х/б на утепленной прокладке
Брюки х/б на утепленной прокладке
Руковицы комбинированные
Сапоги керзовые утепленные

Средства коллективной защиты на данном рабочем месте представлены в таблице 5

Таблица 5 – Средства коллективной защиты на рабочем месте слесаря-ремонтника

Средства нормализации воздушной среды: вентиляция
Средства нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест: источники света
Средства защиты от повышенной напряженности магнитных и электрических полей: оградительные устройства; устройства защитного заземления; изолирующие устройства и покрытия и знаки безопасности
Средства защиты от повышенного уровня шума: звукоизолирующие устройства и устройства дистанционного управления

## Продолжение таблицы 5

Средства защиты от поражения электрическим током: оградительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного заземления и зануления; устройства автоматического отключения; устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения; устройства дистанционного управления; предохранительные устройств; знаки безопасности.

### 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.

Фаннинг в «Basic Safety Administration: A Handbook for the New Safety Specialist» [42] рекомендует проводить анализ производственного травматизма с рассмотрения общих положений в соответствующей отрасли.

Компании длительный период развивались, увеличивая производство, не обращая внимания на безопасность работников. Однако, шло время и появлялись высокотехнологичные производства, на которые требовались высококласные специалисты. Эти люди предъявляли серьёзные требования к охране труда, что и побудило развитие системы охраны труда и, как следствие, уменьшение травматизма в высокотехнологичных отраслях.

Однако в исследованиях «Bureau of labour statisticks. National census of fatal occupational injuries in 2015» [45] и «Historical picture : Trends in work-related injuries and ill health in Great Britain since the introduction of the Health and Safety at Work Act» [46] говорится, что уровень травматизма в низкотехнологичных отраслях всё ещё высок.

Можно сделать следующий вывод: уровень травматизма напрямую зависит от уровня технологичности производства.

В энергетическом сегменте рынка уровень производственного травматизма представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Производственный травматизм в энергетической отрасли

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве, тыс. человек</b>						
Всего	150,8	143,7	126,7	105,7	88,8	76,7
Мужчины	115,7	109,5	95,0	78,3	63,9	56,3
Женщины	34,1	33,2,	30,7	26,4	21,9	19,4
<b>2. Из них со смертельным исходом</b>						
Всего	4,39	4,27	3,82	3,44	3,19	2,99
Мужчины	4,19	4,19	3,56	3,23	3,16	2,78
Женщины	0,26	0,29	0,27	0,22	0,24	0,22
<b>3. Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве на 1000 работающих соответствующего пола</b>						
Всего	5	5,1	4,6	3,8	3,3	3
Мужчины	0,24	0,24	0,222	0,213	0,207	0,201
Женщины	0,021	0,021	0,019	0,016	0,019	0,02



Возможные причины производственного травматизма в энергетической отрасли представлены в таблице 7

Таблица 7 – Причины травматизма в энергетической отрасли

Отсутствие или несовершенство ограждений и предохранительных устройств у машин и станков, неисправность оборудования и инструментария
Ненадлежащее санитарное состояние рабочих мест. Сюда относятся недостаточное или неисправное освещение рабочего места и помещений цеха, неблагоприятный микроклимат. Так, например, высокая температура наряду с облучением и высокой относительной влажностью воздуха понижает внимание, быстроту реакций рабочего и повышает опасность травматизма
Недостаточное обучение рабочих правилам техники безопасности
Использование рабочими неправильных и/или опасных приемов работы
Отсутствие или неисправное состояние индивидуальных защитных средств, приспособлений
Нерационально спланированный режим труда и отдыха работающих

Специалисты выделяют ряд основных мероприятий по борьбе с травматизмом. Они представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Основные мероприятия по борьбе с травматизмом

Систематический контроль за исправностью оборудования, инструментов
Достаточное ограждение движущихся частей машин и механизмов
Борьба с захламленностью рабочих помещений. Следует определить места в цехе для складирования материалов и изделий. Механизация удаления отходов и отбросов производства

## Продолжение таблицы 8

Установление естественного и искусственного освещения, согласно нормам
Систематический надзор за выполнением правил техники безопасности
Обучение рабочих правильным методам и приёмам работы;
Снабжение рабочих средствами индивидуальной защиты и контроль за их использованием
Проведение мероприятий по борьбе с утомлением: улучшение внешней производственной среды, рационализация режима труда и отдыха

В соответствии со статистикой ОАО «ТЕВИС» в 2016 году произошло 11 несчастных случаев (Далее – НС), связанных с производством. Проанализировав причины этих НС (рис. 1), можно сделать вывод, что чаще всего из за НС работники получают ожоги, ушибы и ранения глаз. На рисунке 1 представлены основные травмы вследствие НС.

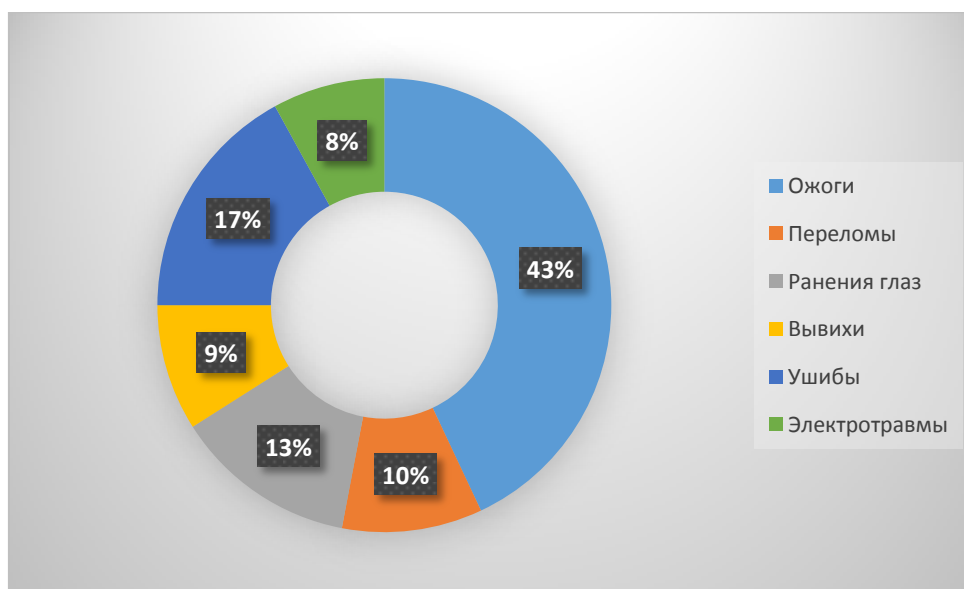


Рисунок 1 – Основные травмы при несчастных случаях

Проведя анализ по количеству работников, прошедших необходимые инструктажи, мною была сделана соответствующая статистика. Она представлена на рисунке 2.

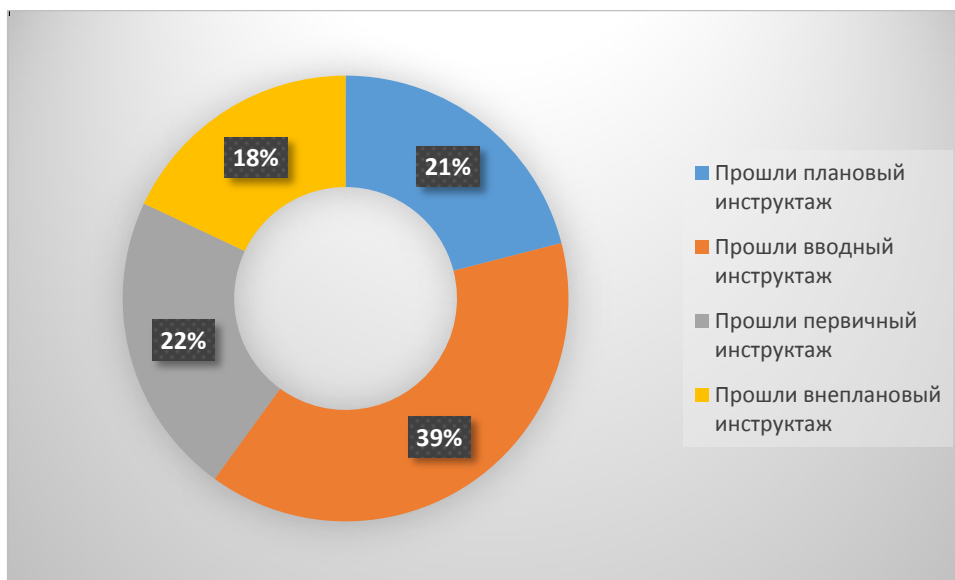


Рисунок 2 – Статистика по соотношению работников, прошедших необходимые инструктажи

Предположив, что на вероятность НС может влиять возраст, я провёл исследование, которое отражено в рисунке 3.

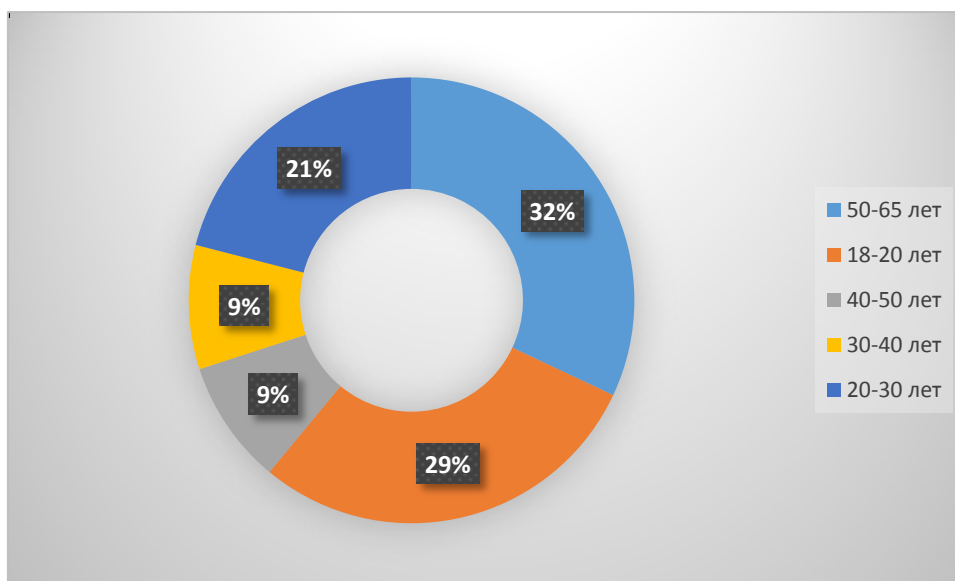


Рисунок 3 – Статистика несчастных случаев по возрасту

Я пришёл к выводу, что большая часть работников с которыми произошли НС были в возрасте 18-20 лет или 50-65 лет.

После этого я решил изучить статистику по времени прохождения инструктажей. Она представлена на рисунке 4.

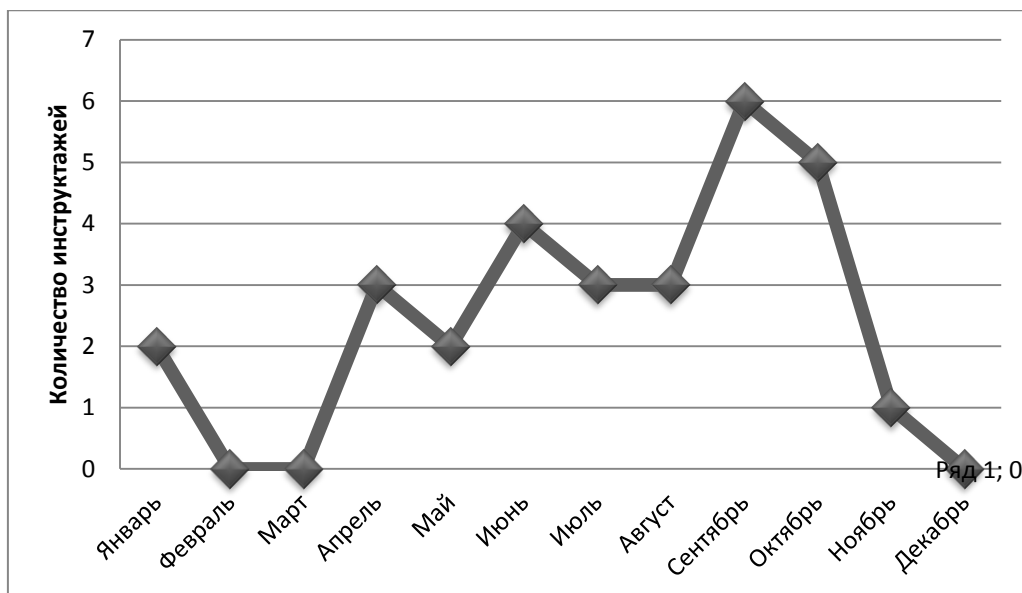


Рисунок 4 – Статистика количества инструктажей по месяцам.

Проанализировав эту статистику, приходим к выводу, что работники проходят большее количество инструктажей в сентябре, а наименьшее – в декабре.

Далее меня заинтересовало в какое время было зафиксировано наибольшее количество НС. Статистика по количеству НС по времени дня представлена на рисунке 5.

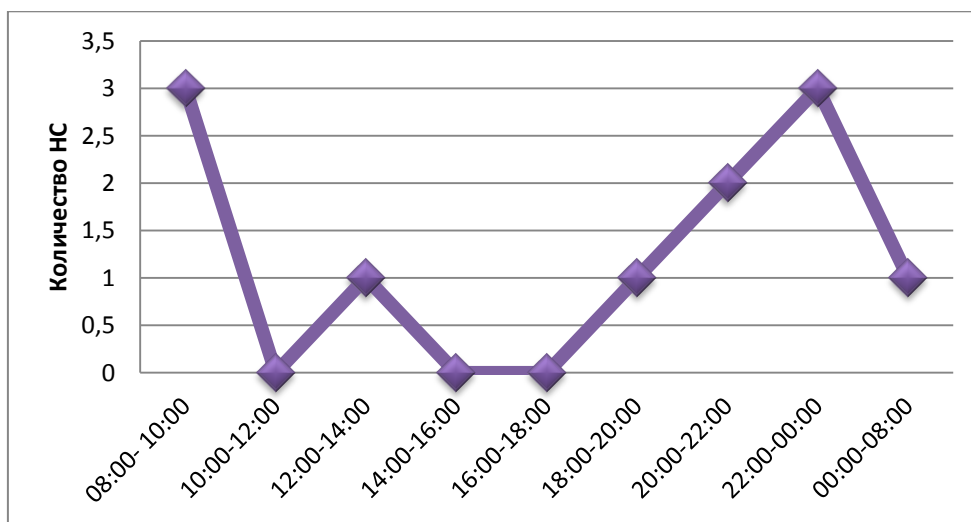


Рисунок 5 – Статистика по времени работы

Проанализировав рисунок 5 можно сделать вывод, что наибольшее количество НС происходит с 8 до 10 утра, а также с 10 до 12 вечера.

Также было логичным проанализировать какое количество НС происходит в каждом месяце. Эта статистика представлена на рисунке 6.

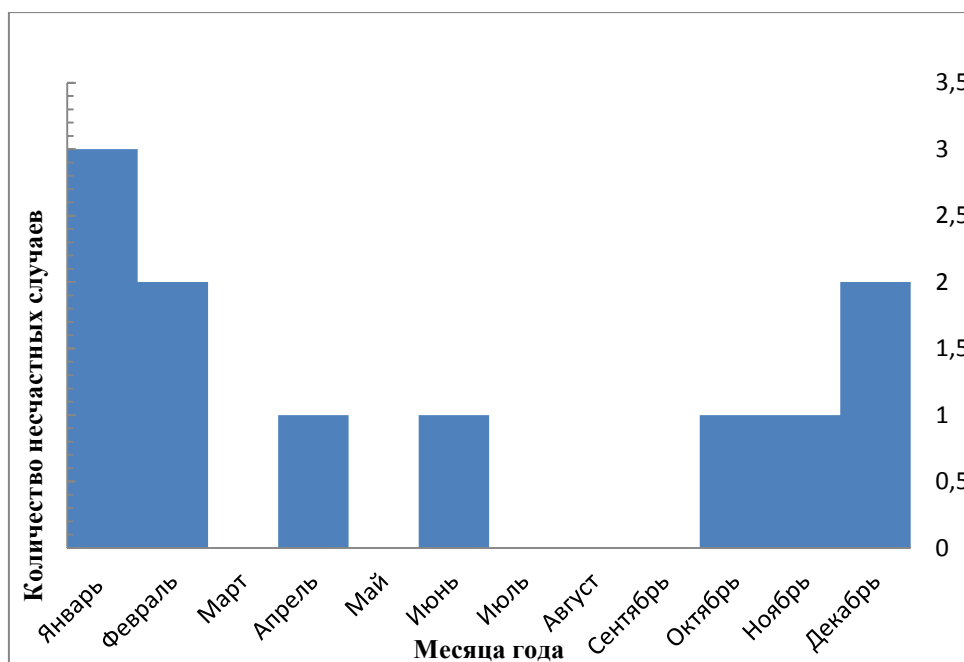


Рисунок 6 – Статистика несчастных случаев по месяцам

Исходя из рисунка 6 можно однозначно сказать, что в январе происходит наибольшее количество НС.

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

В соответствии с определёнными в разделе 2, а также в приложении В опасными и вредными производственными факторами, действующими на работника, я предлагаю следующие мероприятия, перечисленные в таблице 9

Таблица 9 – мероприятия по снижению действия ОВПФ на работника

Обеспечить работников средствами индивидуальной защиты для работы в условиях повышенного напряжения электрической цепи
Добавить перерывы в рабочей смене
Добавить средства нормализации освещения
<u>Обеспечить регулярную</u> проверку средств индивидуальной защиты по физическим, гигиеническим, эксплуатационным и защитным показателям

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

ЦТП является важным объектом городской среды, обеспечивающим здания и сооружения водой и теплом в соответствии с «ГОСТ Р 51617-2000» [27] и «СанПиН 2.1.2.2645-10» [28]. Оборудование тепловых пунктов является дорогим и его сохранность, при авариях позволяет существенно сократить расходы на восстановление, а также время восстановления теплового пункта. Поэтому я и выбрал ЦТП объектом моей выпускной квалификационной работы.

### 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.

Исходя из «ГОСТ Р 12.0.007-2009» [6] охрана труда включает в себя меры защиты работников перечисленные в таблице 10.

Таблица 10 – мероприятия по защите работников

Правовые
Социально-экономические
Санитарно-гигиенические
Лечебно-профилактические
Реабилитационные
Иные мероприятия

Каждое крупное предприятие обязано создавать систему управления охраны труда(Далее – СУОТ).

СУОТ создаётся для предотвращения проф. заболеваемости и травматизма

Задачи СУОТ перечислены в таблице 11

Таблица 11 – задачи СУОТ

Обеспечение надежной и безаварийной работы оборудования, техническое и санитарно-гигиеническое обеспечение безопасных и гигиенически допустимых условий труда, включая <u>средства коллективной</u> защиты работников
Организационное обеспечение безопасного протекания всех производственных процессов, а <u>также поведения</u> работника, включая (при необходимости) использование средств индивидуальной защиты
Организация необходимых мероприятий по лицензированию, сертификации, страхованию и др

В «ГОСТ Р12.0.007-2009» [6] средства индивидуальной защиты определяются как: «средства индивидуальной и коллективной защиты работников – технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.» [6].

Таблица 12 – Классы СИЗ

Средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест (от повышенного или пониженного барометрического давления и его резкого изменения, повышенной или пониженной влажности воздуха, повышенной или пониженной ионизации воздуха, повышенной или пониженной концентрации кислорода в воздухе, повышенной концентрации вредных аэрозолей в воздухе)
Средства нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест (пониженной яркости, отсутствия или недостатка естественного света, пониженной видимости, дискомфортной или слепящей блескости, повышенной пульсации светового потока, пониженного индекса цветопередачи) и др



В [8] указывается, что к средствам защиты предъявляются специальные требования. Они представлены в таблице 13

Таблица 13 – требования к средствам защиты

Средства защиты работающих должны обеспечивать уменьшение или предотвращение действия ОВПФ
Средства защиты не должны являться источником ОВПФ
Средства защиты должны отвечать требованиям технической эстетики и эргономики
Выбор определённого типа средства защиты работающих должен осуществляться с учетом требований безопасности для данного технологического процесса или вида работ
Применение СИЗ необходимо в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, производственным процессом, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты
Средства индивидуальной защиты не должны изменять своих свойств при их стирке, химчистке и обеззараживании
Средства индивидуальной защиты следует подвергать оценке по защитным, физиологическим, гигиеническим и эксплуатационным показателям;
Требования к маркировке средств индивидуальной защиты должны соответствовать «ГОСТ 12.4.115-82»[9] и стандартам на маркировку на конкретные виды средств индивидуальной защиты
Средства индивидуальной защиты должны иметь инструкцию с указанием правил его эксплуатации, хранения, назначения и срока службы изделия;
Средства коллективной защиты работающих конструктивно должны быть соединены с производственным таким образом, чтобы, в случае необходимости, средства защиты действовали принудительно

### Продолжение таблицы 13

Средства коллективной защиты работающих должны быть расположены на производственном оборудовании или на рабочем месте таким образом, чтобы постоянно обеспечивалась возможность контроля его работы, а также безопасного ухода и ремонта
--

#### 4.3 Предлагаемое изменение

На ЦТП основную опасность при затоплении, представляет сохранность установки повышения давления «Grundfos Hydro MPC-E 4 CRE 10-5».

Я предлагаю установить насосы аварийной откачки воды – «Wilo MVI», которые будут включаться, при срабатывании датчиков затопления. Так как датчики затопления уже стоят на ЦТП, то следует только подключить их к насосам.

Это позволит не только сохранять оборудование при затоплении, но также ускорит восстановительные работы, так как не нужно будет выводить в ремонт установку повышения давления, а нужно будет только устранить причину затопления. А причиной затопления в большинстве случаев является прорыв труб.

## 5 Раздел «Охрана труда»

5.1. Разработка документированной процедуры по охране труда для организации

В соответствии с «Методическими рекомендациями...» [40], я разработал инструкцию для слесаря-ремонтника, которая представлена в приложении А. Следование этой инструкции поможет предотвратить НС и ЧС при работе с тепловыми сетями и тепловыми энергоустановками.

Этапы разработки инструкции представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Процедура разработки инструкции для слесаря-ремонтника тепловых сетей

1. Наименование процесса	Создание инструкции по охране труда слесаря-ремонтника тепловых <u>сетей</u> в организации ОАО «ТЕВИС»
2. Владелец процесса	Работодатель
3. Место выполнения процесса	Рабочее место слесаря-ремонтника тепловых сетей
4. Цель процесса	Разработка инструкции по ОТ для слесаря-ремонтника тепловых сетей
5. Требования к процессу	Методические рекомендации по разработке государственных нормативных требований охраны труда [41]

Продолжение таблицы 14

6. Управляющие воздействия (директивы)	Федеральный инспектор по труду		
7. Входы в процесс	Поставщики процесса		
Запрос на разработку новой инструкции	Отдел ОТ работодателя организации		
Разработка инструкции по охране труда	Отдел ОТ, работник рабочего места, инспектор и т.д.		
8. Выходы из процесса	Потребители рынка		
Разрешение на разработку инструкции	Работник, инженер ОТ		
Готовая инструкция	Работник, работодатель, пользователи инструкцией		
9. Ресурсы для обеспечения процесса	Квалифицированный персонал, административное оборудование, нормативно-правовые документы, законы, должностные инструкции (разрешенная информация)		
10. Критерии оценки результативности процесса	Норматив	Периодичность измерения	Методы и средства мониторинга, измерений
$K = \frac{n}{N}$	1	Раз в 5 лет	Анализ отчета и журнала рабочего

Следуя «Трудовому кодексу Российской Федерации» [13] к работодателю предъявляется чёткий перечень действий при НС на производстве. Действия работодателя при НС представлены в таблице 15.

Таблица 14 – действия работодателя при НС

Немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в медицинскую организацию
Принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц
Сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности ее сохранения зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести фотографирование или видеосъемку, другие мероприятия)
Немедленно проинформировать о несчастном случае органы и организации, указанные в ТК РФ или других федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а о тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом – также родственников пострадавшего
Принять иные необходимые меры по организации и обеспечению надлежащего и своевременного расследования несчастного случая и оформлению материалов расследования в соответствии с требованиями ТК РФ

В таблице 15 описана процедура действий работодателя при групповом НС.

Таблица 15 – Процедура действий работодателя при групповом НС

<p>При групповом несчастном случае (два человека и более), тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом работодатель (его представитель) в течение суток обязан направить извещение по установленной форме:</p>	<p>В соответствующую государственную инспекцию труда</p>
	<p>В прокуратуру по месту происшествия несчастного случая</p>
	<p>В орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации и (или) орган местного самоуправления по месту государственной регистрации юридического лица или физического лица в качестве индивидуального предпринимателя</p>
	<p>Работодателю, направившему работника, с которым произошел несчастный случай</p>
	<p>В территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу</p>

Продолжение таблицы 15

<p>При групповом несчастном случае, тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом работодатель (его представитель) в течение суток также обязан направить извещение по установленной форме в соответствующее территориальное объединение организаций профсоюзов</p>	
<p>О случаях острого отравления работодатель (его представитель) сообщает в соответствующий орган федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения</p>	

Работник о каждом НС докладывает своему непосредственному руководителю. Это указано в [13] и [30].

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду ЦТП, хоть и находится под землёй, однако, как и любой промышленный объект воздействует на окружающую среду. Основное воздействие происходит посредством электромагнитных излучений (Далее – ЭМИ)

У Богуша в «Электромагнитные излучения. Методы и средства защиты» [2] ЭМИ определяется электромагнитные волны, которые распространяются в пространстве.

В соответствии с «Конституцией Российской Федерации» [14], «каждый имеет право на благоприятную окружающую среду»[14] и в соответствии с «№7-ФЗ» [15], «№52-ФЗ» [16], «№174-ФЗ» [17], ответственность за нарушение законов об охране окружающей среды представлена «Кодексе об административных правонарушения» [19] а также в «Уголовном кодексе».

Документы, которые в которых указаны нормы воздействия ЭМИ на людей представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Документы о воздействии ЭМИ на население

Обозначение	Наименование
ГН <u>2.1.8./2.2.4.019-94</u>	Гигиенические нормативы. Временные допустимые уровни (ВДУ) воздействия электромагнитных излучений, создаваемых системами сотовой связи.



Продолжение таблицы 16

Обозначение	Наименование
СН № 2971-84	Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты.
СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03	Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронновычислительным машинам и организации работы.
МСанПиН 001-96	Межгосударственные санитарные нормы допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях.
СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96	Санитарные правила и нормы. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ).

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

В соответствии с «Методическими рекомендациями...» [40] антропогенное воздействие рассматривается «воздействие электромагнитного излучения» [40]. Тепловые установки являются источником ЭМИ

Уменьшить антропогенное воздействие ЭМИ возможно путём заземления ближайших объектов, а также провести экранирование источника антропогенного воздействия.

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ISO 14000

Экологический аудит обеспечивает проверку предприятий на соблюдение природоохранного законодательства.

Основные функции экологического аудита приведены в таблице 17.

Таблица 17 – функции экологического аудита

Определение соответствия деятельности организации экологическому законодательству и декларируемой ею политики в области охраны окружающей среды
Установление эффективности системы экологического менеджмента организации
Предоставление информационного обеспечения руководства для принятия решений в области ООС
Обеспечение защиты персонала предприятия, местного населения и окружающей природной среды от возможных вредных воздействий
Анализирование возможностей возникновения экологически опасных аварий
Определение реального воздействия организации на окружающую природную среду

Регулярные аудиторские проверки стали обязательным требованием для получения международных сертификатов.

Основные принципы аудиторской проверки приведены в таблице 18.

Таблица 18 – принципы аудиторских проверок

Четкое определение цели и объема аудита. При этом цели аудиторской проверки задаются ее инициатором, а объем и глубина устанавливаются с учетом целей.
Объективность, независимость и компетентность аудита. Для соблюдения этих требований члены аудиторской группы должны, быть независимы от проверяемой ими деятельности; быть объективны и свободны от предубеждений, а также обладать соответствующим сочетанием знаний, навыков и опыта.
Надлежащая профессиональная осторожность аудита). Отношения между членами аудиторской группы и клиентом должны быть конфиденциальными и разумными. Если этого не требует закон, члены аудиторской группы не должны разглашать информацию или документы, полученные в процессе аудита, либо окончательное аудиторское заключение никакой третьей стороне без полученного на то разрешения клиента (т. е. инициатора аудита) и, где это уместно, разрешения организации.
Систематичность аудита. Экологический аудит следует проводить в соответствии с основными принципами и руководящими указаниями, разработанными для соответствующего типа проверок
Определение критериев аудита. Полнота и должное качество аудиторских данных, исходя из установленных критериев
Надежность результатов и выводов аудита. Надёжность определяется исходя из полноты собранной информации, её анализом и выводами, сделанными аудиторской группой
Полнота аудиторского заключения с учетом согласованных целей и объема аудита

После окончания аудита, клиенту выдаётся специальное заключение, в котором указаны результаты аудиторской проверки.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

У Белова, в учебнике «Безопасность жизнедеятельности» [25] определение аварийной ситуации выглядит как «сочетание условий и обстоятельств, создающих аварийную обстановку» [25].

Классификация аварий представлена на таблице 19

Таблица 19 – Классификация аварий

Аварии на химически опасных объектах
Аварии на радиационно опасных объектах
Аварии на пожароопасных и взрывоопасных объектах
Аварии на гидродинамических опасных объектах
Аварии на транспорте
Аварии на коммунально-энергетических сетях

В соответствии с «№116-ФЗ» [26] «Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана:

соблюдать положения настоящего Федерального закона, других федеральных законов, принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актов Президента Российской Федерации, нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, а также федеральных норм и правил в области промышленной безопасности;

соблюдать требования обоснования безопасности опасного производственного объекта (в случаях, предусмотренных пунктом 4 статьи 3 настоящего Федерального закона);

обеспечивать безопасность опытного применения технических устройств на опасном производственном объекте в соответствии с пунктом 3 статьи 7 настоящего Федерального закона;

иметь лицензию на осуществление конкретного вида деятельности в области промышленной безопасности, подлежащего лицензированию в соответствии с законодательством Российской Федерации;

уведомлять федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальный орган о начале осуществления конкретного вида деятельности в соответствии с законодательством Российской Федерации о защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля;

обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями;

допускать к работе на опасном производственном объекте лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;

обеспечивать проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности;

иметь на опасном производственном объекте нормативные правовые акты, устанавливающие требования промышленной безопасности, а также правила ведения работ на опасном производственном объекте;

организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;

создать систему управления промышленной безопасностью и обеспечивать ее функционирование в случаях, установленных статьей 11 настоящего Федерального закона;

обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями;

обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, а также проводить диагностику, испытания,

освидетельствование сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в установленные сроки и по предъявляемому в установленном порядке предписанию федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, или его территориального органа;

предотвращать проникновение на опасный производственный объект посторонних лиц;

обеспечивать выполнение требований промышленной безопасности к хранению опасных веществ;

заключать договор обязательного страхования гражданской ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте;

разрабатывать декларацию промышленной безопасности

ЦТП – важная составляющая системы коммунального –тепло и водоснабжения. При изучении «№123-ФЗ» [36] я пришёл к выводу, что на нём может произойти аварийная ситуация следующего рода: повреждение тепловой сети, вызвавшее прекращение теплоснабжения потребителей второй категории на срок более восьми часов.

выполнять указания, распоряжения и предписания федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц, отдаваемые ими в соответствии с полномочиями;

приостанавливать эксплуатацию опасного производственного объекта самостоятельно или по решению суда в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте, а также в случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность;

осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии;

принимать участие в техническом расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных аварий;

анализировать причины возникновения инцидента на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов;

своевременно информировать в установленном порядке федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальные органы, а также иные органы государственной власти, органы местного самоуправления и население об аварии на опасном производственном объекте;

принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте;

вести учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте;

представлять в федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, или в его территориальный орган информацию о количестве аварий и инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах.» [26].

Причины возможной аварии приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Возможные причины аварийной ситуации

Действия или бездействия персонала энергетической организации
Вследствие стихийных явлений природного характера

Неисправность трубопровода тепловой сети может являться технологическим отказом, это указано в «ГОСТ Р 51617-2000» [35].

Возможные причины технологического отказа представлены в таблице 21.

Применение материалов, не соответствующих требованиям нормативно-технической документации
Ошибки в конструкциях оборудования и сетей
Дефекты строительства, монтажа
Некачественный ремонт
Изменение свойств материалов в процессе эксплуатации
Неудовлетворительное выполнение наладки и испытаний
Нарушение условий эксплуатации, отсутствие системы технического обслуживания и производственного контроля
Естественный износ

## 7.2 Разработка плана ликвидации аварии

Документы, где описываются действия для ликвидации аварий – называются План ликвидации аварий (Далее - ПЛА)

ПЛА разрабатываются для тех видов промышленности, аварии в которых могут привести к экологической катастрофе и угрожать жизни людей..

ЦТП – не опасный производственный объект. Однако к нему будут применяться «ПБ 03-428-02» [41].

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

Классификация чрезвычайных ситуаций представлена в таблице 22.



Таблица 22 – классификация чрезвычайных ситуаций

По масштабу распространения	Локальные ( <u>частные</u> ) ЧС
	Объектовые ЧС
	Местные ЧС
	Региональные ЧС
	Национальные (федеральные) ЧС
	Глобальные (трансграничные) ЧС
По темпу развития	Внезапные
	Стремительные
	Умеренные
	Плавные
По происхождению	ЧС техногенного характера
	ЧС Природного характера
	ЧС экологического характера

В «Федеральном законе №68-ФЗ»[24], говорится, что существует «Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций функционирует на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях.

Основными задачами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций являются:

разработка и реализация правовых и экономических норм по обеспечению защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах;

осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций и повышение устойчивости функционирования организаций, а также объектов социального назначения в чрезвычайных ситуациях; обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных и выделяемых для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций; подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях, в том числе организация разъяснительной и профилактической работы среди населения в целях предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций на водных объектах; организация оповещения населения о чрезвычайных ситуациях и информирования населения о чрезвычайных ситуациях, в том числе экстренного оповещения населения»[24].

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

В Федеральном законе [36] даётся определение эвакуации:

«Эвакуация – процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара» [36]

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

Поисково-спасательные и аварийно-спасательные работы основываются на принципах, которые представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Принципы ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

Принцип единоначалия. В соответствии с этим принципом устанавливается лицо, несущее личную ответственность за проведение ПСиАСР, и принимающее все решения единолично, в рамках его компетенции
Принцип распределения полномочий и ответственности. Означает, что полномочия и ответственность за разные этапы проведения ПСиАСР распределяется между исполнителями
Принцип зонирования. В соответствии с этим принципом, территория на которой проводятся ПСиАСР делится на зоны
Принцип приоритетности жизни и здоровья пострадавших. Этот принцип значит, что в любой экстремальной, неординарной ситуации приоритетом являются жизнь и здоровье пострадавших

Разъяснения действий спасателей приведены в соответствующих методических рекомендациях [37].

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

Средства индивидуальной защиты (Далее – СИЗ) – являются обязательными во многих видах работ и обращение с ними жёстко регламентировано «ГОСТ 12.4.011-89» [8], а для спасателей «ГОСТ Р 22.9.05-95» [39].

В случае ЧС, всё население, находящиеся в потенциальной зоне поражения должно быть обеспечено средствами индивидуальной защиты.

На предприятиях, в тех. процессе которых используются АХОВ, СИЗ должны всегда храниться на рабочем месте.

Специалисты в области гражданской безопасности рекомендуют при вероятной ЧС сразу использовать СИЗ.

СИЗ, которые применяются для локализации и ликвидации ЧС, в последствии должны быть отправлены на проверку, чтобы узнать, возможно ли их применение в будущем.

Собрав данные о причинах аварийных ситуаций на ОАО «ТЕВИС» за последние 5 лет мною была составлена статистика, которая представлена на рисунке 8.

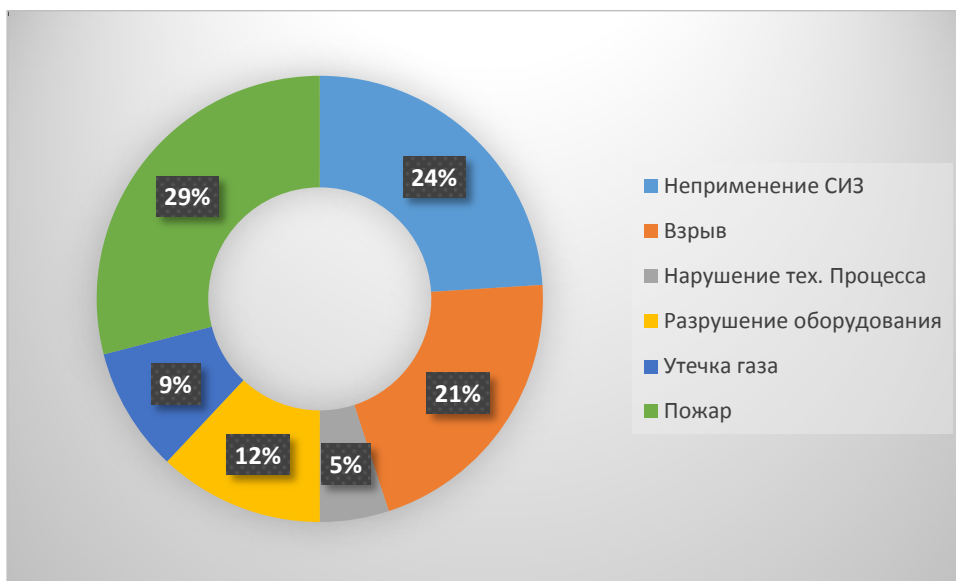


Рисунок 7 – Статистика по аварийным ситуациям

Проведя анализ полученных данных, можно сделать вывод, что для уменьшения аварийных ситуация целесообразно будет улучшить взрывобезопасность.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

### 8.1 Расчет экономической эффективности от внедрения трудоохранных мероприятий

Перед началом расчетов эффективности внедрения аварийных насосов откачки воды Wilo-MVI нужно провести идентификацию опасных и вредных факторов на рабочем месте. Идентификация ОВПФ представлена в приложении В.

Таблица 24 – Смета затрат на внедрение насосов аварийной откачки воды Wilo-MVI на ЦТП ОАО "ТЕВИС"

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	57 000
Строительно-монтажные работы	81 000
Стоимость оборудования	341 000
Материалы и комплектующие	22 000
Пуско-наладочные работы	23 000
Итого:	524 000

Для обоснования внедрения насосов аварийной откачки воды Wilo-MWI, я использовал соответствующие ФЗ.

«№126-ФЗ» [26] определяет «правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направлен на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности эксплуатирующих опасные производственные объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» [26].

Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Изменение количества работников с неудовлетворительными условиями труда по формуле( $\Delta\text{Ч}_i$ ):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\delta} - \text{Ч}_i^{\Pi},$$

где  $\text{Ч}_i^{\delta}$  — количество работников с н.у. труда до внедрения насосов Wilo-MWI, измеряется в человеках;  $\text{Ч}_i^{\Pi}$  — количество работников, условия труда которых соответствуют нормам после установки насосов аварийной откачки воды.

$$\Delta\text{Ч}_i = 41 - 13 = 28 \text{ чел.}$$

Коэффициент, показывающий, как часто происходят травмы вычисляется по формуле ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}}^{\Pi}}{K_{\text{ч}}^{\delta}} \times 100\%,$$

где  $K_{\text{ч}}^{\delta}$  — коэффициент, показывающий, как часто происходили травмы до предложенных изменений;  $K_{\text{ч}}^{\Pi}$  — коэффициент, показывающий насколько часто происходят травмы после предложенных изменений

Вычислим коэффициент, по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}},$$

где  $Ч_{нс}$  – количество работников, пострадавших от НС,  $ССЧ$  – среднесписочная численность работников предприятия.

$$K_{ч}^{\delta} = \frac{5 \times 1000}{60} = 83,3;$$

$$K_{ч}^{n} = \frac{3 \times 1000}{60} = 50.$$

$$\text{Тогда: } \Delta K_{ч} = 100\% - \frac{50}{83,3} \times 100\% \approx 40\%.$$

Изменение коэффициента, показывающего тяжесть травматизма ( $\Delta K_{т}$ ):

$$\Delta K_{т} = 100\% - \frac{K_{т}^{n}}{K_{т}^{\delta}} \times 100\%,$$

где  $K_{т}^{\delta}$  — коэффициент, показывающий тяжесть травматизма до внедрения насосов аварийной откачки воды;  $K_{т}^{n}$  — коэффициент, показывающий тяжесть травматизма после внедрения насосов аварийной откачки воды.

Коэффициент, показывающей тяжесть травматизма определяется по следующей формуле:

$$K_{т} = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}},$$

где  $Ч_{нс}$  – количество работников пострадавших от НС,  $Д_{нс}$  – число дней, когда работник не мог трудиться из-за несчастного случая.

$$K_{т}^{\delta} = \frac{64}{5} = 12,8,$$

$$K_{т}^{n} = \frac{23}{3} = 7,6.$$

$$\text{Тогда: } \Delta K_{т} = 100\% - \frac{7,6}{12,8} \times 100\% \approx 40\%.$$

Мы можем просчитать потери рабочего времени из-за временной утраты трудоспособности у 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту следуя формуле:

$$BUT = \frac{100 \times D_{nc}}{CCЧ},$$

где  $D_{nc}$  – число дней, когда работник не мог трудиться из-за несчастного случая, дни;  $CCЧ$  – среднесписочная численность работников за год, чел.

$$BUT = \frac{100 \times 64}{60} = 106,6 \text{ дн.}$$

$$BUT = \frac{100 \times 23}{60} = 38,3 \text{ дн.}$$

Количество рабочего времени 1 рабочего ( $\Phi_{\text{факт}}$ ) по базовому и проектному варианту определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - BUT,$$

где  $\Phi_{\text{пл}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 работника, измеряется в днях.

$$\Phi_{\text{факт}}^{\delta} = 249 - 106,6 = 142,4 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{факт}}^n = 249 - 38,6 = 210,4 \text{ дн.}$$

Увеличение фактического фонда рабочего времени 1 работника после установки насосов Wilo-MWI ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ ):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\delta},$$

где  $\Phi_{\text{факт}}^{\delta}$ ,  $\Phi_{\text{факт}}^n$  – фактические фонд рабочего времени 1 работника до и после внедрения насосов аварийной откачки воды.

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 210,4 - 142,4 = 68 \text{ дн.}$$

Уменьшение обязательных рабочих мест, за счёт повышения трудоспособности работников ( $\mathcal{E}_q$ ):

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT^{\delta} - BUT^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}} \times \chi_i^{\delta},$$

где  $BUT^{\delta}$ ,  $BUT^n$  – потери рабочего времени из-за временной утраты трудоспособности у 100 работников в год до и после установки насосов



аварийной откачки воды, измеряется в днях;  $\Phi_{\text{факт}}^{\delta}$  – фактический фонд рабочего времени 1 работника до установки насосов, измеряется в днях;  $\text{Ч}_i^{\delta}$  – количество работников, работающих на ЦТП, измеряется в человеках.

$$\text{Э}_v = \frac{106,6 - 38,6}{142,4} \times 41 = 19,57 \text{ чел}$$

Экономическая эффективность от внедрения насосов по аварийной откачки воды.

Увеличение производительности труда из-за уменьшения времени на исполнение операций:

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\delta} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\delta}} \times 100\%$$

где  $t_{\text{шт}}^{\delta}$  и  $t_{\text{шт}}^{\text{п}}$  — в сумме количество времени, которое затрачивается на 1 технологический цикл процесса до и после внедрения насосов.

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{отл}} + t_{\text{ом}}$$

где  $t_o$  – время оперативное, измеряется в минутах;

$t_{\text{отл}}$  – время, которое персонал тратит на личные потребности;

$t_{\text{ом}}$  – время, которое тратится на обслуживания места рабочего.

$$t_{\text{шт}}^{\delta} = 96 + 15 + 10 = 121 \text{ мин.};$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 75 + 15 + 10 = 100 \text{ мин.}$$

$$\text{Тогда: } P_{\text{тр}} = \frac{121 - 100}{121} \times 100\% = 17,35\%.$$

Увеличение производительности труда из-за экономии числа рабочих в следствие увеличения трудоспособности:

$$P_{\text{тр}} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Э}_v \times 100}{\text{ССЧ} - \sum_{i=1}^n \text{Э}_v}$$

где  $\mathcal{E}_q$  — это сумма от экономии числа работающих, вследствие внедрения насосов, измеряется в человеках.  $n$  — число проведённых мероприятий;  $ССЧ^6$  — среднесписочное число работников в, измеряется в человеках.

$$P_{mp} = \frac{19,57 \times 100}{60 - 19,57} = 48,4\%$$

В год возможная экономия от себестоимости производимой продукции ( $\mathcal{E}_c$ ) из-за уменьшения трат, вызванных производственным травматизмом, вследствие внедрения насосов по аварийной откачке воды

$$\mathcal{E}_c = Mз^6 - Mз^n,$$

где  $Mз^6$  и  $Mз^n$  — затраты финансовые из-за НС, до и после внедрения насосов аварийной откачки воды, измеряется в рублях.

Финансовые траты по причине возникновения НС:

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu,$$

где ВУТ — время, которое теряют рабочие из-за, измеряется в днях; ЗПЛ — средняя заработная плата, которую получает работник за один день, измеряется в рублях;  $\mu$  — коэффициент, который учитывает все финансовые затраты, относительно заработной платы.

Плата работнику за 1 день:

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

где  $T_{\text{чс}}$  — оплата работнику за 1 час, измеряется в рублей/час;  $k_{\text{доп}}$  — коэффициент, показывающий все доплаты;  $T$  — время рабочей смены;  $S$  — число рабочих смен.

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^6 = 50 \times 8 \times 1 \times (100\% + 20 + 4 + 30) = 616 \text{руб.};$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^n = 50 \times 8 \times 1 \times (100\% + 25 + 0 + 30) = 620 \text{руб.};$$

$$Mз^6 = 106,6 \times 616 \times 1,5 = 98498,4 \text{руб.};$$

$$Mз^n = 38,3 \times 620 \times 1,5 = 35619 \text{руб.}$$

Тогда:  $\mathcal{E}_c = 98498,4 - 35619 = 62879,4 \text{руб.}$

Коэффициент, показывающий материальные последствия от НС для промышленности 2,0, а в некоторых отраслях от 1,5 до 2,0.

Экономия в год ( $\mathcal{E}_3$ ) из-за уменьшения трат на льготы и различные компенсации

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\mathcal{C}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \mathcal{C}_i^{\text{б}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}},$$

где  $\Delta\mathcal{C}_i$  — изменение числа рабочих, с неудовлетворительными условиями труда, измеряется в человеках;  $\text{ЗПЛ}^{\text{б}}$  — з\п высвободившегося работника в год, измеряется в рублях;  $\mathcal{C}_i^{\text{б}}$  — количество рабочих на этих работах, измеряется в человеках;  $\text{ЗПЛ}^{\text{п}}$  — Средняя з\п рабочего, вместо высвободившегося после установки насосов аварийной откачки воды, измеряется в рублях.

Средняя з\п вычисляется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}},$$

где  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  — средняя з\п в день одного работника, измеряется в рублях;  $\Phi_{\text{пл}}$  — количество рабочего времени 1 работника в год, измеряется в днях.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = 616 \times 249 = 153384 \text{руб.};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 620 \times 249 = 154380 \text{руб.}$$

$$\text{Тогда: } \mathcal{E}_3 = 28 \times 153384 - 13 \times 154380 = 2287812 \text{руб.}$$

В год экономия ( $\mathcal{E}_T$ ) фонда з\п:

$$\mathcal{E}_T = (\Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%),$$

где  $\Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{б}}$  и  $\Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}$  — количество финансов, выделенных на оплату временных работников до и после внедрения насосов, измеряется в рублях;  $k_{\text{д}}$  — коэффициент, показывающий соотношение основной и дополнительной заработных плат, измеряется в %.

$$\Phi\text{ЗП}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год}} \times \mathcal{C}_i$$

где  $\mathcal{C}_i$  — число рабочих, у которых рабочие места не удовлетворяют требованиям до и после внедрения насосов, измеряется в человеках.

$$\Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} = 153384 \times 60 = 9203040 \text{руб.};$$

$$\Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}} = 154380 \times 60 = 9262800 \text{руб.}$$

$$\text{Тогда: } \mathcal{E}_r = (9203040 - 9262800) \times \left(1 + \frac{9}{100}\right) = -651384 \text{ руб.}$$

**Экономия по отчислениям на социальное страхование (Эосн)**  
(руб.):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_r \times N_{\text{осн}}) / 100$$

где  $N_{\text{осн}}$  — норма отчислений на соц. страхование.

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (-651384 \times 27) \div 100 = -17587,368 \text{ руб.}$$

Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) — полученная экономия от внедрения насосов по аварийной откачки воды

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

где  $\mathcal{E}_2$  — экономический эффект в год;  $\mathcal{E}_i$  — экономическая оценка показателя  $i$ -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозяйственно-расчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}};$$

$$\mathcal{E}_2 = 2287812 + 62879,4 + (-651384) - 17587,368 = 2267965,632 \text{ руб.}$$

Узнать срок окупаемости можно по формуле ( $T_{\text{ед}}$ )

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_2;$$

$$T_{\text{ед}} = 524000 / 2267965,632 = 0,23.$$

Коэффициент, показывающий эффективность единовременных вложений ( $E_{\text{ед}}$ ):

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}};$$

$$E_{\text{ед}} = 1 / 0,23 = 4,34.$$

Срок окупаемости вычисляется по ледующей формуле.

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{общ}}}{\mathcal{E}_o} = \frac{1}{\mathcal{E}_k}$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{5,02} = 0,19 \text{ года} \approx 2 \text{ месяца.}$$

Сопоставляя срок окупаемости с нормативным, который является двенадцать лет и шесть месяцев, приходим к выводу, что вложения были эффективными.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе была изучена проблема обеспечения безопасности оборудования и технологического процесса центрального теплового пункта предприятия ОАО «ТЕВИС»

Размещение технологического оборудования, а также анализ ОВПФ был рассмотрен в технологическом разделе.

В разделе «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда» были предложены соответствующие мероприятия.

В научно-исследовательском разделе были проанализированы существующие методы обеспечения производственной безопасности, а также было предложено изменение: установить насосы аварийной откачки воды Wilo MVI.

В разделе «Охрана труда» была разработана инструкция по охране труда для слесаря-ремонтника

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» было проанализировано антропогенное воздействие на окружающую среду и были приведены рекомендации по уменьшению этого воздействия.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» были проанализированы возможные чрезвычайные и аварийные ситуации на центральном тепловом пункте.

После расчёта экономической эффективности от установки насосов аварийной откачки воды было установлено, что вложения считаются эффективными.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – введ. 2016-09-16 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 июня 2016 г. №602-ст [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=STR&n=20151#0>

(дата обращения 10.05.2017).

2. Богуш, В.А. Электромагнитные излучения. Методы и средства защиты. Т.В. Борботько, А.В. Гусинский – М.: Изд-во Бэстпринт, 2003 – 406 стр. [Электронный ресурс]//URL: <http://bookre.org/reader?file=561371> (дата обращения 10.05.2017).

3. OHSAS 18001-2007 «Occupational Health and Safety Assessment Series»/ ГОСТ Р 54934-2012. Системы менеджмента безопасности и охраны здоровья. Требования. введ. 2001-12-30 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 июля 2012 г. N 154-ст. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=16661>(дата обращения 10.05.2017).

4. ILO OSH-2000 «Руководство по управлению охраной труда». Впервые опубликовано [на английском языке] в 2001 г. ISBN 92-2-411634-5. [Электронный ресурс]// Официальный сайт Международной организации трудящихся.URL:

[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/%40ed\\_protect/%40protrav/%40safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_125017.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40protrav/%40safework/documents/normativeinstrument/wcms_125017.pdf) (дата обращения 10.05.2017).

5. Федеральный закон от 30 декабря 2001 года № 197-ФЗ [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения 10.05.2017).

6. ГОСТ Р12.0.007-2009. ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию. введ. 2009-04-21 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 апреля 2009 г. № 138-ст. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Гарант». – URL: <http://base.garant.ru/196773> (дата обращения 11.05.2017).

7. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009 г. N 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты». [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_91478/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91478/) (дата обращения 11.05.2017).

8. ГОСТ 12.4.011-89. Средства защиты работающих общие требования и классификация. взамен ГОСТ 12.4.011-87. введ. 1989-10-27 постановлением Госстандарта СССР от 27 октября 1989 г. N 3222. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Гарант». – URL: <http://base.garant.ru/3922229/> (дата обращения 11.05.2017).

9. ГОСТ 12.4.115.-82 Средства индивидуальной защиты работающих. Общие требования к маркировке. введ. 1982-06-28 Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.06.82 N 2559 [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=STR&n=8548&dst=0&profile=0&mb=LAW&div=STR&BASENODE=&SORTTYPE=0&rnd=263249.38296599&ts=183041310703872900957315517&SEARCHPLUS=%C3%CE%D1%D2%2012.4.115&SRD=true> (дата обращения 11.05.2017).



10. Пособие по охране труда дорожному мастеру. утв. Распоряжением Минтранса РФ от 29.01.2003 N ОС-37-р. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82780/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82780/) (дата обращения 11.05.2017).

11. Зурабов, М.Ю. Российская энциклопедия по охране труда. В 3 т. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007 – 400 стр. [Электронный ресурс]// Официальный сайт МБУ «Библиотечно-информационная система». – URL: [http://ek.mubis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_01/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=S&I21DBN=EKK&P21DBN=EKK&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28<>S%3DOхрана%20труда%20--%20Российская%20Федерация<>%29&Z21ID=&S21SRW=dz&S21SRD=&S21STN=1&S21REF=&S21CNR=20](http://ek.mubis.ru/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?C21COM=S&I21DBN=EKK&P21DBN=EKK&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28<>S%3DOхрана%20труда%20--%20Российская%20Федерация<>%29&Z21ID=&S21SRW=dz&S21SRD=&S21STN=1&S21REF=&S21CNR=20) (дата обращения 12.05.2017).

12. Федеральный закон от 24.07.98 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19559/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19559/) (дата обращения 12.05.2017).

13. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ ред. от 06.04.2015. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения 12.05.2017).

14. Конституция Российской Федерации. М. : - 1999. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/) (дата обращения 12.05.2017).

15. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды". [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании

«Консультант плюс». – URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=205778&dst=0&profile=0&mb=LAW&div=LAW&BASENODE=&SORTTYPE=0&rnd=263249.79795349&ts=1708662462020821316375778287&SEARCHPLUS=%D4%E5%E4%E5%F0%E0%EB%FC%ED%FB%E9%20%E7%E0%EA%EE%ED%20%EE%F2%2010%20%FF%ED%E2%E0%F0%FF%202002%20%E3.%20N%207-%D4%C7&SRD=true> (дата обращения 12.05.2017).

16. Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.95. № 52-ФЗ. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6542/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6542/) (дата обращения 13.05.2017).

17. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. N 174-ФЗ "Об экологической экспертизе". [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_66367/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66367/) (дата обращения 13.05.2017).

19. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. N 195-ФЗ ред. от 06.04.2015. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/) (дата обращения 13.05.2017).

20. Серия стандартов ISO 14000 [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=422846#0> (дата обращения 13.05.2017).

21. ISO 14001 – 98/ ГОСТ Р ИСО14001–2007. Руководящие указания по экологическому аудиту. Общие принципы. введ. 2007-10-01 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 июля 2007 г. N 175-ст.

[Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=STR&n=16661&dst=100355&profile=0&mb=LAW&div=STR&BASENODE=&SORTTYPE=0&rnd=263249.48357629&ts=115418812107463794195632354&SEARCHPLUS=iso%2014001&SRD=true#0> (дата обращения 15.05.2017).

22. ISO 14011-98. Руководящие указания по экологическому аудиту. Процедуры аудита. Проведение аудита систем управления качеством окружающей среды. введ. 1998-10-21 Постановлением Госстандарта России от 21 октября 1998г. № 378. [Электронный ресурс]// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200005257> (дата обращения 15.05.2017).

23. ISO 14012-98/ГОСТ Р ИСО 14012-98 Руководящие указания по экологическому аудиту. Квалификационные критерии для аудиторов в области экологии. введ. 1998-10-21 Постановлением Госстандарта России от 21 октября 1998г. № 378. [Электронный ресурс]// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200005255> (дата обращения 15.05.2017).

24. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/4b448adc420e90f6f00c68cfd004ca9bf2000280/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/4b448adc420e90f6f00c68cfd004ca9bf2000280/) (дата обращения 15.05.2017).

25. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст]/ Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьянков; под общ. ред. С.В Белова. 2-е изд., испр. и доп.-М.: Высш. шк., 1999 – 448 с [Электронный ресурс]// URL: <http://www.alleng.ru/d/saf/saf14.htm> (дата обращения 15.05.2017).

26. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». [Электронный ресурс]//

Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=213198&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.014514905676138223> (дата обращения 15.05.2017).

27. ГОСТ Р 51617-2000. Жилищно-коммунальные услуги. Общие технические условия. введ. – 2000-06-19 Постановлением Госстандарта России от 19 июня 2000г. № 158-ст. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_135662/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135662/) (дата обращения 17.05.2017).

28. СанПиН 2.1.2.2645-10 . Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях..введ. – 2010-06-10 Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 10 июня 2010 г. N 64. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_102745/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102745/) (дата обращения 17.05.2017).

29. СНиП 2.04.2 – 84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. введ. – 2013-01-01 приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/14.

[Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/cons/CGI/online.cgi?req=doc;base=STR;n=5283#0> (дата обращения 17.05.2017).

30. Постановление Минтруда РФ от 24 октября 2002 г. N 73. Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях. введ 2003-01-01 Постановлением Минтруда РФ от 24 октября 2002 г. N 73. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании

«Консультант плюс». – URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_39925/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39925/) (дата обращения 17.05.2017).

31. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=PRJ&n=101921#0> (дата обращения 17.05.2017).

32. Борботько Т.В. Электромагнитные излучения. Методы и средства защиты. [Эл. ресурс – bookre.org]. - М.: Бэстпринт, 2003406 с. [Электронный ресурс]//URL: <http://bookre.org/reader?file=561371> (дата обращения 19.05.2017).

33. СП 41-101-95 .Проектирование тепловых пунктов.. утв. постановлением Госстроя России от 21 января 1994 г. № 18-4. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/cons/CGI/online.cgi?req=doc;base=STR;n=944> (дата обращения 19.05.2017).

34. МДК 4-01.2001. Методическиме рекомендации по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса. утв. приказом Госстроя России от 20 августа 2001 года № 191. [Электронный ресурс]// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200013118> (дата обращения 19.05.2017).

35. ГОСТ Р 51617-2000. Жилищно-коммунальные услуги. Общие технические условия. введ. Постановлением Госстандарта России от 19 июня 2000г. № 158-ст. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_135662/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135662/) (дата обращения 19.05.2017).

36. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N у «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: <https://giod.consultant.ru/documents/969477?items=1&page=1> (дата обращения 19.05.2017).

37. Федеральный закон «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей». [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_7746/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746/) (дата обращения 19.05.2017).

38. Распоряжение от 14 ноября 2007 г. n 388-р «Об утверждении методических рекомендаций по применению и действиям нештатных аварийно-спасательных формирований (спасательных служб) таможенных органов и учреждений, находящихся в ведении фтс россии, при приведении в готовность гражданской обороны и ликвидации чрезвычайных ситуаций». [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=407803;dst=100001/#0> (дата обращения 20.05.2017).

39. ГОСТ Р 22.9.05-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей. Общие технические требования.. введ. Постановлением Госстандарта России от 20 июня 1995 г. № 309. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=OTN;n=3557#0> (дата обращения 20.05.2017).

40. Методические рекомендациях по разработке государственных нормативных требований охраны труда.. введ Постановлением Минтруда

России от 17 декабря 2002 года № 80 [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_42163/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42163/) (дата обращения 20.05.2017).

41. ПБ 03-428-02 . Правила безопасности при строительстве подземных сооружений. утв. в 1992 г. Госгортехнадзором России. [Электронный ресурс]// Официальный сайт компании «Консультант плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_99861/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99861/) (дата обращения 20.05.2017).

42. Fanning F.E. (2003). Basic Safety Administration: A Handbook for the New Safety Specialist, Chicago: American Society of Safety Engineers. [Электронный ресурс]// Поисковая система «Яндекс». – URL: [https://clck.yandex.ru/redirect/nWO\\_r1F33ck?data=NnBZTWRhdFZKOHQxUjhzS\\_WFYVGhXUVk4cTFucVpScVltYVhudGxzN1UzVWIBcnB6TnFTT29QSGdHYzNIenRGYXVBcUItYk1OX21zNkc0cnpYc3hrVVMtOVkzMVZVcUJqcVE4bTRiMjJxSU1sMlMzM192cExNRWtUalRtc0ptd3VIRDhKaDBQREhqSG1nVTk2aS1RMzVqamdoZXJlalNkU0sxWXAxVU1LUWNN&b64e=2&sign=a4634cbf2c06ab3f6d58553ef070e9eb&keyno=17](https://clck.yandex.ru/redirect/nWO_r1F33ck?data=NnBZTWRhdFZKOHQxUjhzS_WFYVGhXUVk4cTFucVpScVltYVhudGxzN1UzVWIBcnB6TnFTT29QSGdHYzNIenRGYXVBcUItYk1OX21zNkc0cnpYc3hrVVMtOVkzMVZVcUJqcVE4bTRiMjJxSU1sMlMzM192cExNRWtUalRtc0ptd3VIRDhKaDBQREhqSG1nVTk2aS1RMzVqamdoZXJlalNkU0sxWXAxVU1LUWNN&b64e=2&sign=a4634cbf2c06ab3f6d58553ef070e9eb&keyno=17) (дата обращения 21.05.2017).

43. Successful health and safety management – HSG65. [Электронный ресурс]// URL: <http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg65.htm> (дата обращения 21.05.2017).

44. Health and Safety Executive (2009): A Guide to Safety and Health Regulation in Great Britain. 4th edition [Электронный ресурс]// URL: <http://www.hse.gov.uk/pubns/hse49.pdf> (дата обращения 21.05.2017).

45. Bureau of labour statistics. National census of fatal occupational injuries in 2015 [Электронный ресурс]// URL: <https://www.bls.gov/news.release/cfoi.nr0.htm> (дата обращения 21.05.2017).

46. Historical picture : Trends in work-related injuries and ill health in Great Britain since the introduction of the Health and Safety at Work Act (HSWA) 1974



[Электронный ресурс]// URL: <http://www.hse.gov.uk/statistics/history/> (дата обращения 21.05.2017).

47. Патент RU 2615039C1 [Электронный ресурс]// Официальный сайт ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности». – URL: [http://www1.fips.ru/wps/PA\\_FipsPub/res/Doc/IZPM/RUNWC1/000/000/002/615/039/ИЗ-02615039-00001/DOCUMENT.PDF](http://www1.fips.ru/wps/PA_FipsPub/res/Doc/IZPM/RUNWC1/000/000/002/615/039/ИЗ-02615039-00001/DOCUMENT.PDF)

48. [Электронный ресурс]// Официальный сайт ОАО «ТЕВИС». – URL: <http://tevis.ru>



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ А

Инструкция по охране труда слесаря-ремонтника тепловых сетей.

1.1 Инструкция распространяется на тепловые сети, тепловые пункты, системы отопления, использующие в качестве греющего теплоносителя горячую воду.

1.2 К эксплуатации и ремонту тепловых энергоустановок (далее в тексте ТЭУ) допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие и прошедшие проверку знаний «Правил техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей" «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок » и другой нормативно-технической документации (далее в тексте - НТД), знание которой предусмотрено должностной инструкцией.

1.3 При наличии в системе теплоснабжения предприятия трубопроводов и сосудов, на которые распространяется действие Правил Госгортехнадзора РФ, персонал должен быть обучен и аттестован по указанным Правилам.

1.4 Объем знаний Правил и НТД устанавливается должностной инструкцией.

## 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ (ТБ) ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТЕ

2.1 Немедленно примите меры к предупреждению несчастного случая (НС) при опасности его возникновения (остановите оборудование или механизм, прекратите подачу горячей воды, оградите опасную зону и т.д.). При невозможности выполнения работ по предупреждению НС собственными силами немедленно поставьте в известность своего непосредственного руководителя, а в его отсутствие любого вышестоящего руководителя о наличии ситуации, которая может привести к НС.

2.2 При обнаружении факта происшествия НС, при наличии возможности, примите меры к прекращению действия на пострадавшего опасного фактора и окажите ему доврачебную помощь. О НС поставьте в известность своего непосредственного руководителя и диспетчерскую службу предприятия, а при их отсутствии любого вышестоящего руководителя. По возможности сохраните обстановку НС. При необходимости вызовите скорую помощь.

2.3 Не выполняйте распоряжения, противоречащие Правилам ТБ. Не приступайте к работе на неисправном оборудовании, неисправным инструментом и приспособлениями, без защитных средств при их необходимости. 2.4 Не выполняйте специальные работы при отсутствии на них допуска с записью в удостоверении: - верхолазные; - огневые и газоопасные; - работы с электро-, пневмо- и абразивным инструментом; - стропальные; - работы с грузоподъёмными механизмами, управляемыми с пола.

2.5 Не выполняйте при отсутствии письменного наряда работы с повышенной опасностью и не допускайте их выполнение на обслуживаемом вами оборудовании следующие работы: - ремонт тепловых энергоустановок; - ремонт вращающихся механизмов; - огневые работы на оборудовании в зоне действующего оборудования и в производственных помещениях; - установка и снятие заглушек на трубопроводах (кроме трубопроводов воды с температурой ниже 45 С); - монтаж и демонтаж оборудования; - врезка гильз и штуцеров для приборов, установка и снятие измерительных диафрагм и расходомеров; - ремонт трубопроводов и арматуры без снятия её с трубопроводов; - вывод теплопроводов в ремонт; - гидropневматическая промывка трубопроводов; - испытания тепловых сетей и тепловых энергоустановок на расчётное давление и расчётную температуру; - работы в местах, опасных в отношении загазованности и поражения электрическим током и с ограниченным временем пребывания; - работы в резервуарах, камерах, колодцах, аппаратах, баках, каналах, коллекторах, трубопроводах; -

теплоизоляционные работы; - химическая очистка оборудования; - нанесение антикоррозийных покрытий; - сборка и разборка лесов, крепление стенок траншей и котлованов; - земляные работы в зоне расположения подземных коммуникаций; - ремонт сооружений и зданий.

2.6 Гидропневматическую промывку трубопроводов, испытания тепловых сетей и систем теплоснабжения на расчётные давления и расчётную температуру, пуск тепловых сетей и систем теплоснабжения выполняйте только в соответствии с утверждёнными руководством предприятия программами.

2.7 Самостоятельно в единственном числе выполняйте только те работы, которые указаны в списке работ, выполняемых по распоряжению одним человеком, утверждённым руководством предприятия.

2.8 К работе по наряду приступайте только после проверки выполнения указанных в наряде мер безопасности.

2.9 Работы выполняйте в спецодежде, спецобуви, а при их необходимости в средствах индивидуальной защиты (СИЗ). Спецодежда должна быть застёгнута на все пуговицы, на ней не должно быть развевающихся частей, которые могут быть захвачены движущимися частями механизмов. При работе с ядовитыми и агрессивными веществами, а также при выполнении электрогазосварочных, изоляционных работ, разгрузке и погрузке сыпучих и пылящих материалов брюки должны быть надеты поверх сапог. При нахождении в помещениях с действующим оборудованием, в колодцах, камерах, туннелях, на строительной площадке и в ремонтной зоне применяйте застёгнутые подбородным ремнём защитные каски, волосы уберите под каску. Запрещается засучивать рукава спецодежды и подворачивать голенища сапог.

3. ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ, ВОЗДЕЙСТВИЕ КОТОРЫХ НА ПЕРСОНАЛ ВОЗМОЖНО ПРИ НАРУШЕНИИ ПРАВИЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТБ

3.1 Термический (высокая температура). Воздействие возможно при прикосновении открытыми участками тела к нагретым поверхностям оборудования и трубопроводов и при выбросе горячей воды из трубопроводов и оборудования при их разрушении или разгерметизации.

3.2 Механический. Воздействие возможно при соприкосновении с вращающимися и движущимися частями механизма и оборудования, в результате падения с высоты, в результате падения сверху инструментов или других предметов и материалов, в результате ударов об оборудование и трубопроводы, в результате воздействия обломков и оборудования при их разрушении.

3.3 Удушающий. Воздействие возможно при выходе в закрытое помещение горячей воды с температурой более 100 С при превращении её в пар и снижении концентрации кислорода в воздухе помещения и при спуске в колодцы, каналы, баки, трубопроводы и другое оборудование, имеющее закрытый объём, в воздухе которого концентрация кислорода меньше 20 %.

#### 4. ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЭУ

4.1 Оборудование и арматуру, находящиеся на высоте более 1,5 метра от пола и не имеющих стационарных площадок, обслуживайте с инвентарных лестниц. Не пользуйтесь случайными предметами и лестницами временного изготовления.

4.2 Обходы и осмотры оборудования выполняйте только с разрешения персонала, ведущего режим оборудования.

4.3 Не находите без производственной необходимости вблизи действующего оборудования, около запорной, регулирующей и предохранительной арматуры, фланцевых соединений трубопроводов.

4.4 Не ходите по трубопроводам.

4.5 Не находите вблизи оборудования и трубопроводов при их испытании и гидropневматической промывке. Осмотр оборудования и трубопроводов после их испытания повышенным давлением производите только после снижения давления до рабочего.

4.6 При обнаружении свищей и неплотностей в оборудовании, трубопроводах и арматуре с выходом горячего теплоносителя оградите опасную зону, вывесите знаки безопасности «Осторожно! Опасная зона.», сделайте соответствующую запись в журнале дефектов. Если данная неисправность грозит аварией или может привести к несчастному случаю поставьте о ней немедленно в известность своего непосредственного руководителя, а в его отсутствие любого вышестоящего руководителя.

4.7 Не производите пуск оборудования и механизмов, у которых отсутствуют или неисправны ограждающие устройства.

4.8 Не производите обслуживание вращающихся и движущихся частей оборудования и механизмов до полной их остановки и принятия мер по исключению их включения в работу.

4.9 Не останавливайте вручную вращающиеся и движущиеся части оборудования и механизмов.

4.10 Теплопотребляющую установку и участок тепловой сети для выполнения ремонтных работ отключайте закрытием 2-х последовательно расположенных задвижек (вентилей) с открытием расположенного между ними дренажа или воздушника, непосредственно соединённого с атмосферой.

4.11 При неплотности отключающей арматуры отключение выполняйте установкой заглушек.

4.12 Применение для открытия и закрытия запорной арматуры рычагов, удлиняющих плечо рукоятки или маховика, не предусмотренных инструкцией по эксплуатации арматуры, запрещается.

4.13 Совпадение болтовых отверстий при сборке фланцевых соединений проверяйте только с помощью ломиков или оправок.

4.14 При использовании шлангов подключение их к трубопроводам выполняйте при помощи специальных штуцеров, имеющих насечку, предотвращающую сползание шланга. Крепление шлангов производите не менее, чем двумя хомутами.

4.15 Используйте шланги, только рассчитанные на требуемое давление.

## 5. МЕРЫ БЕЗОПАСОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЯХ И РЕЗЕРВУАРАХ

5.1 Работу в подземных сооружениях и резервуарах производите только по наряду.

5.2 Спуск в подземные сооружения и резервуары производите только после произведённой в вашем присутствии проверки наличия в их воздухе достаточного количества кислорода (не менее 20%) и отсутствия вредных веществ.

5.3 Перед спуском проверьте температуру воздуха в подземном сооружении или резервуаре.

5.4 При содержании в воздухе кислорода менее 20%, при наличии в воздухе вредных веществ и при температуре воздуха более 330С спуск в подземные сооружения и резервуары запрещается. Выполняйте вентиляцию подземных сооружений и резервуаров до достижения необходимых параметров.

5.5 Если вредные вещества удалить не удаётся спуск производите только в шланговом противогазе.

5.6 Запрещается производить вентиляцию подземного сооружения или резервуара кислородом.

5.7 При открывании люка подземного сооружения или резервуара находитесь по отношению к люку с наветренной стороны (спиной к ветру).

5.8 Запрещается работать в подземном сооружении или резервуаре при наличии воды с уровнем более 200мм от пола, а также при температуре более 450 С.

5.9 Перед спуском в резервуар или подземное сооружение в шланговом противогазе:

5.9.1 Проверьте исправность противогаза и шланга, их герметичность.

5.9.2 Шланг, подводящий воздух к противогазу, закрепите на поясном ремне.

5.9.3 Воздухозаборные патрубки расположите с наветренной стороны от люка, закрепите их так, чтобы исключить засасывание пыли с грунта.

5.10 Спуск в подземное сооружение или резервуар производите только в спасательном поясе и только после установления порядка подачи условных сигналов с наблюдающим.

5.11 При назначении вас наблюдающим:

5.11.1 Не отлучайтесь от люка пока там находится работающий.

5.11.2 Располагайтесь с наветренной стороны о люка.

5.11.3 Следите за положением заборных патрубков шлангов работающих внутри подземных сооружений и резервуаров.

5.11.4 Периодически справляйтесь о самочувствии работающих.

5.11.5 Запрещается открывать и закрывать крышки люков непосредственно руками.

## 6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ТЭУ

6.1 При разболчивании фланцевых соединений трубопроводов ослабление болтов производите осторожно, находясь с противоположной стороны возможного выброса горячей воды.

6.2 Не производите ремонтных работ на трубопроводах и теплопотребляющих установках, находящихся под давлением, за исключением случаев, указанных ниже.

6.3 Ремонт ТЭУ выполняйте только по наряду.

6.4 Перед началом ремонта убедитесь в отключении ТПУ и трубопровода от трубопроводов горячей воды, в открытии контрольных дренажных устройств и отсутствии давления, в наличии на отключающей арматуре знаков безопасности «Не открывать! Работают люди» и на дренажных устройствах – «Не закрывать! Работают люди».

6.5 При опробовании и прогреве трубопроводов горячей воды болты фланцевых соединений подтягивайте при давлении не более 5кгс/см<sup>2</sup> осторожно, чтобы не сорвать болты.

6.6 Добивку сальников арматуры производите при давлении горячей воды не более 0.2 кгс/см<sup>2</sup> и температуре не выше 450 С.

6.7 Затяжку болтов фланцевой арматуры производите постепенно, поочерёдно затягивая болты с диаметрально противоположных сторон.

6.8 При подтягивании болтов фланцевых соединений находитесь с противоположной стороны возможного выброса горячей воды.

6.9 Подтягивание соединительных штуцеров контрольно-измерительной аппаратуры выполняйте при давлении не более 3 кгс/см<sup>2</sup> с использованием гаечных ключей, размер которых соответствует граням подтягиваемых элементов. Перед подтягиванием проверьте состояние видимой части резьбы.

6.10 Работы по проведению испытаний трубопроводов и ТПУ на расчётное давление и расчётную температуру, а также по их гидروпневматической промывке выполняйте по наряду или по специальной программе, утверждённой руководством предприятия.

6.11 При испытании и гидравлической промывке запрещается проводить любые другие работы.

6.12 Не находитесь в колодцах, камерах и каналах при укладке в них труб и опускании арматуры.

## 7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ

7.1 Работы по ремонту и замене оборудования теплового пункта при температуре горячей воды более 750С производите только после отключения системы головными задвижками и задвижками на ответвлении к теплому пункту в ближайшей камере тепловой сети.

7.2 Замену конуса элеватора выполняйте после снятия вставки перед элеватором. Вынимать конус оттягиванием участка трубы перед элеватором запрещается.



7.3 При демонтаже участков трубопроводов и оборудования принимайте меры к креплению трубопроводов, находящихся в неустойчивом положении.

7.4 Запрещается пользоваться манометрами, у которых: - отсутствует пломба и клеймо; - истёк срок поверки; - разбито стекло; - стрелка при отключении манометра не возвращается на нулевую отметку шкалы.

7.5 Не пользуйтесь ртутными термометрами.

7.6 Отключение теплового пункта выполняйте поочерёдно закрытием запорной арматуры сначала на подающем трубопроводе, а затем на обратном.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Перечень основного технологического оборудования

Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
<b>1. Оборудование</b>				
1.1.Насос контура отопления - центробежный насос с частотно-регулируемым электродвигателем ,3x400В, G=80,5т/ч,H=24м,P=11кВт	комп	2	351	1-рабочий,1-резервный
1.2 Установка повышения давления - насосная установка в сборе с насосами,системой управления и гидроарматурой: G=37,2т/ч,H=25м	комп	1	397	3-рабочих,1-резервный
- насос вертикальный многоступенчатый центробежный P=3кВт ,n=2900об/мин,3x400В		4		
-основание		1		
-ответные фланцы		4		
- шкаф управления		1		
-реле давления		1		
-реле защиты от сухого хода		1		
-мембранный бак		1		
Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1.1.Насос контура отопления - центробежный насос с частотно-регулируемым электродвигателем ,3x400В, G=80,5т/ч,H=24м,P=11кВт	комп	2	351	1-рабочий,1-резервный
1.2 Установка повышения давления - насосная установка в сборе с насосами,системой управления и гидроарматурой: G=37,2т/ч,H=25м	комп	1	397	3-рабочих,1-резервный

Продолжение таблицы Б.1

Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
- насос вертикальный многоступенчатый центробежный P=3кВт ,n=2900об/мин,3x400В		4		
-основание		1		
-ответные фланцы		4		
- шкаф управления		1		
-реле давления		1		
-реле защиты от сухого хода		1		
-мембранный бак		1		
Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
2.6 Кран шаровый под приварку Ду15 Ру16	шт.	14	0,5	-возд.
2.7 То же Ду25 Ру16	шт.	31	1	- спускники
2.9 Обратный клапан Ду 80 Ру 16	шт.	1	2,17	
2.10 То же Ду 125 Ру 16	шт.	3	8,55	
2.11 То же Ду 150 Ру 16	шт.	4	12,70	
2.12 Предохранительный клапан Ду80 Ру16 P сраб=7бар	шт.	1	13,2	
То же Ду 40 Ру 16 P сраб=7бар	шт.	1	8,2	
2.13 Ручной фланцевый балансировочный клапан Ду 150 Ру 16	шт.	1	45,84	
2.14 То же Ду 125 Ру 16	шт.	1	27,78	
2.15 То же Ду 80 Ру 16	шт.	3	16,0	
2.16 Клапан-регулятор перепада давления Ду80 Ру16, kv=80м3/ч, Ps=0.5-3бар	комп	1		С ответными фланцами
- регулятор	шт.	1		
- клапан Ду80	шт.	1	33.0	
- импульсная трубка	комп	2		
2.17 Клапан-регулятор давления «после себя» Ду80 Ру16, kv=80м3/ч, Pрег=3-12бар	комп	1	14.0	С ответными фланцами

Продолжение таблицы Б.1

Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
- регулирующий блок Pрег=3-12бар	шт.	1		
- клапан Ду 80	шт.	1	33	
- импульсная трубка	комп	1		
2.18 Клапан-регулятор давления «до себя» Ду80 Ру16, kv=80м3/ч, Pрег=3-11бар	комп	1	14.0	С ответными фланцами
- регулирующий блок 3-11бар	шт.	1		
- клапан Ду 80	шт.	1	33	
Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
- импульсная трубка	комп	1		
2.19 Клапан регулирующий седельный Ду80kv=100 Ру 16 с электрическим редукторным приводом ,230В,50Гц	комп	2	18,13	
-сальниковое уплотнение		2	5,3	
<b>3. Трубы</b>				
3.1 Труба стальная горячекатанная ( В-Вст3сп5 ГОСТ 8731-91)Ф219х6	п.м.	33	31,52	
3.2 То же Ø159х4.5	п.м.	33	17,15	
3.3 То же Ø133х4	п.м.	37	12,73	
3.4 То же Ø89х4	п.м.	22	8,38	14м-дрен
3.5 То же Ø45, J 3	п.м.	54	3,11	дрен
3.6 То же Ø32, J 2,5	п.м.	30	1,76	дренаж
3.7 То же Ø18х2	п.м.	14	0,79	дренаж
3.8 Труба стальная оцинкованная водогазопроводная Ø150, J 4,5	п.м.	46	17,81	
3.9 Труба стальная оцинкованная водогазопроводная Ø125, J 4,5	п.м.	15	17,81	
3.10 Труба стальная оцинкованная водогазопроводная Ø80, J 4,0	п.м.	17	8,34	
<b>4. Детали</b>				
4.1 Заглушка Ф200	шт.	3	3,0	
4.2 Заглушка Ф150	шт.	1	2,6	

Продолжение таблицы Б.1

Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
4.3 Переход 200x125	шт.	1	4,4	
4.4 То же 200x80	шт.	3	2,9	
4.5 То же 150x100	шт.	6	2,3	
4.6 Переход 150x125	шт.	5	3,9	
4.7 Переход 150x65	шт.	2	1,5	
4.8 Переход 125x80	шт.	5	3,9	
4.9 То же 125x100	шт.	2	2,5	
4.10 То же 125x65	шт.	2	1,6	
4.11 То же 125x50	шт.	2	1,3	
4.12 То же 80x40	шт.	3	0,6	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование должности	Виды выполняемых работ	Перечень оборудования, инструментов	ОВПФ
Слесарь-ремонтник тепловых сетей	Обслуживание, ремонт, монтаж, демонтаж оборудования тепловых сетей.	Молоток, плоскогубцы, острогубцы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;</li> <li>- Отсутствие или недостаток естественного света;</li> <li>- Умственное перенапряжение;</li> <li>- Эмоциональные перегрузки;</li> <li>- Повышенная напряженность электрического поля;</li> <li>- Повышенная напряженность магнитного поля.</li> </ul>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Заявка: 2016100508, 11.01.2016

Дата начала отсчета срока действия патента: 11.01.2016

Дата регистрации: 03.04.2017

Приоритет(ы):

Дата подачи заявки: 11.01.2016

Опубликовано: 03.04.2017 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

190020, Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, 138, корп. 1, лит. Б, АО "ЦКБМ", отдел стандартизации, научно-технической информации и патентов

Автор(ы):

Герасимов Владимир Сергеевич (RU), Горонков Андрей Владимирович (RU), Васильев Александр Сергеевич (RU), Казанцев Родион Петрович (RU), Щуцкий Сергей Юрьевич (RU)

Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Центральное конструкторское бюро машиностроения" (RU)

Список документов, цитированных в отчете о поиске: МИТЕНКОВ Ф.М. и др. Главные циркуляционные насосы АЭС. 2-е изд., перераб. и доп., Москва, Энергоатомиздат, 1990, с.318-319, 322, рис.8.1. RU 2041396 С1, 09.08.1995. SU 987190 С1, 07.01.1983. US 1745547 А, 04.02.1930. KR 20130079252 А, 10.07.2013.

## ГЛАВНЫЙ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ НАСОСНЫЙ АГРЕГАТ

Реферат:

Изобретение относится к насосам необъемного вытеснения и может быть использовано на АЭС в главных циркуляционных насосных агрегатах первого контура теплоносителя ядерной энергетической установки. Агрегат содержит вертикальный насос с нижним расположением рабочего колеса, нижний радиальный подшипник скольжения, размещенный на валу насоса над рабочим колесом и смазываемый перекачиваемой средой, торцовое уплотнение вала, размещенное над нижним радиальным подшипником, и радиально-осевой подшипник, установленный в верхней камере электродвигателя. Гребень радиально-осевого подшипника установлен на валу посредством конусной посадки и закреплен на его верхнем торце при помощи болтов и нажимного фланца. Охлаждение радиально-осевого подшипника осуществляется водой от системы АЭС через винтовой насос, расположенный на верхнем торце гребня.

Насос состоит из статорной и роторной втулок с винтовой нарезкой. Вода поступает из верхней камеры электродвигателя в его нижнюю камеру по трубопроводу, установленному на стенке электродвигателя, смазывает радиальный подшипник электродвигателя, статорная втулка которого выполнена из антифрикционного материала, и отводится в систему АЭС по отводящему трубопроводу. Камера выполнена в виде корпуса из нержавеющей стали с установленными статорными элементами радиально-осевого подшипника. Корпус закрыт легкоъемным баком. Нижняя камера выполнена в виде цилиндра из нержавеющей стали. Изобретение направлено на снижение нагрузки на осевой подшипник, увеличение надежности и снижение времени на ремонт и замену осевого подшипника без демонтажа электродвигателя. 3 ил.

Предлагаемое техническое решение относится к насосам необъемного вытеснения для жидкостей с вращательным движением рабочих органов и может быть преимущественно использовано на атомных электростанциях



(АЭС) в главных циркуляционных насосных агрегатах (ГЦНА), предназначенных для контура

теплоносителя ядерной энергетической установки (ЯЭУ), проходящего через активную зону реактора.

Основной составляющей надежности ГЦНА является:

-срок службы пар трения подшипников ГЦНА,

-его ремонтпригодность в процессе эксплуатации на АЭС, позволяющая производить ревизию, ремонт и замену отдельных узлов и деталей при минимально возможных затратах труда и времени. При этом ремонтпригодность ГЦНА в значительной степени определяет хорошая ремонтпригодность радиально-осевого подшипника насосной части. Желательным является уменьшение времени пребывания обслуживающего персонала вблизи штатного места установки на АЭС ремонтируемого агрегата, а также уменьшение необходимого объема дезактивации при монтажно- демонтажных работах.

Известен насосный агрегат ГЦНА-1391, применяемый на блоках АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200. ГЦНА-1391 относится к вертикальным водяным насосным агрегатам с механическим уплотнением вала. Насосный агрегат состоит из двух независимых частей - насосной части и электродвигателя. Вал насосной части соединен с валом электродвигателя посредством гибкой пластинчатой муфты, передающей на вал насосной части крутящий момент вала электродвигателя. Вал насосной части вращается в двух независимых подшипниках. Вал электродвигателя вращается в двух независимых радиальных подшипниках и упорном подшипнике, воспринимающем вес ротора электродвигателя. Нижний радиальный подшипник насосной части смазывается и охлаждается водой рабочей средой. Радиально-осевой подшипник насосной части расположен между нижним радиальным подшипником и гибкой муфтой. Радиально-осевой подшипник насосной части охлаждается водой и состоит из: радиального подшипника, который состоит из металлической роторной

втулки и статорной втулки из антифрикционного материала, и осевого подшипника, имеющего антифрикционные накладки из силицированного графита.

Осевой подшипник воспринимает результирующую осевую силу, состоящую из: выталкивающей силы, направленной вверх и обусловленной давлением рабочей среды в гидравлическом корпусе, гидродинамической силы на рабочем колесе и веса ротора насосной части. Выталкивающая сила, направленная вверх, значительно превышает направленную вниз гидродинамическую силу на рабочем колесе и вес ротора вала насосной части. Ввиду того что осевые нагрузки на подшипник значительно превышают радиальные нагрузки, ремонт и ревизия осевых антифрикционных накладок ГЦНА проводится по крайней мере в 2 раза чаще, чем антифрикционных втулок радиальных подшипников. Для ревизии и ремонта радиально-осевого подшипника необходимо: разъединить соединительную муфту, демонтировать электродвигатель, демонтировать корпус радиально-осевого подшипника вместе с элементами радиально-осевого подшипника с последующей транспортировкой в ремонтную зону.

Таким образом, недостатками данной конструкции ГЦНА являются:

- недостаточно скомпенсированная другими силами действующая на ротор насоса выталкивающая сила, действующая на осевой подшипник;
- необходимость демонтажа электродвигателя для ревизии и замены наиболее изнашиваемых элементов подшипников, в частности антифрикционных накладок радиально-осевого подшипника.

По этой схеме валы насоса и электродвигателя соединены между собой жесткой муфтой и агрегат имеет три радиальных подшипника, два из которых расположены в двигателе и один в насосе. Подшипник в насосе смазывается рабочей средой. По такой схеме разработан главный циркуляционный насосный агрегат для АЭС «Loviisa». В данном главном циркуляционном насосном агрегате использован осевой подшипник, который смазывается маслом.

Недостатком данной конструкции является наличие маслосистемы, которая снижает пожаробезопасность блока АЭС.

Задача изобретения состояла в снижении при работе ГЦНА нагрузки на осевой подшипник за счет установки его не в насосной части, а в верхней камере электродвигателя, и перенесении на него веса ротора электродвигателя и маховика для компенсации выталкивающей осевой силы и обеспечения смазки осевого и радиальных подшипников электродвигателя водой. Дополнительной задачей является улучшение ремонтпригодности ГЦНА.

При использовании данного изобретения могут проявиться, в частности, следующие технические результаты:

- во-первых, снижение нагрузки на осевой подшипник;
  - во-вторых, увеличение надежности;
  - в-третьих, снижение времени на ремонт и замену осевого подшипника.
- Как решение задачи, позволяющее достигнуть эффекта с указанными характеристиками, предлагается главный циркуляционный насосный агрегат, преимущественно для энергоблоков с легководяным теплоносителем атомных электростанций, содержащий: вертикальный лопастной одноступенчатый консольный насос, электродвигатель, содержащий радиально-осевой подшипник, который установлен в верхней камере и воспринимает все осевые нагрузки, воздействующие на ротор агрегата, в том числе нагрузку от давления воды первого контура АЭС, встроенный винтовой насос, который установлен на верхнем торце гребня радиально-осевого подшипника, нижний радиальный подшипник, установленный в нижней камере, маховик, который располагается в нижней части ротора электродвигателя, вал электродвигателя, который соединен с валом насоса жесткой муфтой. Радиально-осевой подшипник, установленный в верхней камере электродвигателя, предлагается выполнить из двух основных элементов: радиального подшипника, выполненного в виде роторной металлической втулки, установленной на цилиндрической части

гребня, установленного на валу двигателя посредством конусной посадки и закрепленного при помощи болтов и нажимного фланца на верхнем торце вала, и статорной втулки из антифрикционного материала, и осевого подшипника, состоящего из двух статорных упорных колец, содержащих рычажную балансирующую систему с накладками из антифрикционного материала и роторных накладок из антифрикционного материала, установленных на плоской части гребня.

Снижение времени на ремонт и замену осевого подшипника достигается тем, что верхняя камера электродвигателя выполнена в виде легкоъемного герметичного бака из нержавеющей стали, открывающего доступ к радиально-осевому подшипнику.

Следовательно, для ревизии и ремонта радиально-осевого подшипника отсутствует необходимость проведения операции демонтажа электродвигателя ГЦНА.

Вода для смазки подшипников, поступающая в верхнюю камеру, получает прирост напора от винтового насоса, состоящего из втулок с винтовой нарезкой, установленного на верхней части гребня, прокачивается через радиально-осевой подшипник и далее через отводящий патрубок поступает в радиальный подшипник, установленный в нижней камере электродвигателя.

Вертикальный лопастной одноступенчатый консольный насос с нижним расположением рабочего колеса, в котором вал насосной части с нижним радиальным подшипником, который охлаждается рабочей средой, соединен с валом электродвигателя с помощью муфты, которая передает между валами крутящий момент и результирующую осевую силу. В верхней камере электродвигателя установлен радиально-осевой подшипник, воспринимающий все осевые нагрузки, воздействующие на ротор агрегата. В нижней камере электродвигателя установлен радиальный подшипник электродвигателя. Маховик установлен под нижним радиальным подшипником электродвигателя.

В главном циркуляционном насосном агрегате смазывающая вода подается от выносного охладителя системы АЭС по трубопроводу 9 в верхнюю камеру 10 электродвигателя. Трубопровод 9 соединяется с верхней камерой фланцевым разъемом. Верхняя камера 10 представляет собой герметичную конструкцию из нержавеющей стали, выполненную в виде цилиндра. Камера состоит из корпуса, на который при помощи болтовых соединений установлены статорные элементы радиально-осевого подшипника и бак, выполненный в виде закрытого в верхней части цилиндра с фланцевым разъемом внизу. Бак выполнен съемным, крепится на корпус посредством болтов.

Гребень радиально-осевого подшипника установлен на валу двигателя посредством конусной посадки. Крепление гребня осуществляется при помощи болтов и нажимного фланца к верхнему торцу вала. На плоской части гребня подшипника установлены антифрикционные опорные накладки. На цилиндрической части гребня установлена металлическая втулка верхнего радиального подшипника. На верхней части гребня установлена металлическая втулка с винтовой нарезкой. Вместе с ответной винтовой втулкой, закрепленной неподвижно на статорной части радиально-осевого подшипника, образуется винтовой насос для циркуляции охлаждающей жидкости при работе насосного агрегата. Корпус радиального подшипника при помощи болтового соединения установлен на корпус. Между корпусом радиального подшипника и гребнем установлено верхнее статорное упорное кольцо, состоящее из рычажно-балансирной системы и накладок из антифрикционного материала. Нижнее упорное кольцо аналогичной конструкции установлено между гребнем и дном корпуса.

В нижней части верхней камеры установлено торцевое уплотнение для предотвращения попадания воды в полость статора двигателя. Протечка в уплотнении поступает в отводящий трубопровод, который через фланцевое соединение соединен с коллектором сбора протечек.

В нижнюю часть корпуса вварен отводящий патрубок, который при помощи

фланцевого соединения соединен с переходным трубопроводом, который представляет собой трубу, жестко закрепленную на наружной стенке двигателя.

Вода для смазки подшипников, поступающая в верхнюю камеру, получает прирост напора от винтового насоса, образованного втулками с винтовой нарезкой, и прокачивается через радиально-осевой подшипник и далее через отводящий патрубок поступает в переходный трубопровод. Переходный трубопровод посредством фланцевого соединения соединен с приемным патрубком, вваренным в корпус нижней камеры. Корпус нижней камеры представляет собой герметичную цилиндрическую конструкцию из нержавеющей стали, в которой установлен радиальный подшипник двигателя. Сверху корпуса установлено верхнее торцовое уплотнение для предотвращения протечки в полость статора. На нижний торец корпуса установлено торцовое уплотнение для предотвращения протечки в полость под двигателем. Нижний радиальный подшипник двигателя представляет собой стальную втулку, закрепленную на валу двигателя, и статорную втулку из антифрикционного материала, закрепленную на корпусе подшипника, который, в свою очередь, при помощи болтового соединения закреплен на корпусе нижней камеры. Под действием напора винтового насоса вода, поступающая в приемный патрубок нижней камеры, смазывает нижний радиальный подшипник и отводится из нижней камеры по вваренному отводящему патрубку в отводящий трубопровод, который соединен соотводящим патрубком при помощи фланцевого соединения. По отводящему трубопроводу вода поступает к выносному охладителю АЭС.

Для ревизии и ремонта радиально-осевого подшипника достаточно развинтить болты и демонтировать бак, развинтить и демонтировать корпус

радиального подшипника; открутить болты, демонтировать прижимной фланец, демонтировать гребень и статорные упорные кольца радиально-осевого подшипника.

Таким образом, задача увеличения надежности в данном изобретении достигается за счет установки радиально-осевого подшипника, смазываемого водой не в насосной части, а в верхней камере электродвигателя и применения жесткой муфты, передающей осевую силу и крутящий момент. Это позволяет использовать вес ротора двигателя с маховиком для компенсации выталкивающей силы и снижения результирующей силы, а следовательно, нагрузки на подшипник. Главный циркуляционный насосный агрегат, содержащий вертикальный лопастной одноступенчатый насос с нижним расположением рабочего колеса; нижний радиальный подшипник скольжения, размещенный на валу насоса над рабочим колесом и смазываемый перекачиваемой средой, торцовое уплотнение вала, размещенное над нижним радиальным подшипником, радиально-осевой подшипник, установленный в верхней камере электродвигателя, отличающийся тем, что: гребень радиально-осевого подшипника установлен на валу посредством конусной посадки и закреплен при помощи болтов и нажимного фланца на верхнем торце вала, охлаждение радиально-осевого подшипника осуществляется водой от системы АЭС, которая получает прирост напора от винтового насоса, расположенного на верхнем торце гребня радиально-осевого подшипника и состоящего из статорной и роторной втулок с винтовой нарезкой, вода для охлаждения поступает из верхней камеры электродвигателя, выполненной в виде корпуса из нержавеющей стали с установленными статорными элементами радиально-осевого подшипника, закрытого сверху легкоъемным баком, по трубопроводу, установленному на стенке электродвигателя, в нижнюю камеру электродвигателя, выполненную в виде цилиндра из нержавеющей стали, и смазывает радиальный подшипник электродвигателя, статорная втулка которого выполнена из антифрикционного материала, вода из

нижней камеры электродвигателя отводится по отводящему трубопроводу в систему АЭС.