

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

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата
(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Обеспечение безопасности на опасном производственном объекте
теплоэнергетики на примере МУП «Теплоэнерго» г. Соликамск»

Студент

К.П. Мамаева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, А.В.Краснов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Темой бакалаврской работы является «Обеспечение безопасности на опасном производственном объекте теплоэнергетики на примере МУП «Теплоэнерго» г. Соликамск».

Бакалаврская работа выполнена в соответствии с методическими рекомендациями.

В первом разделе дана характеристика предприятия МУП «Теплоэнерго» г. Соликамск, проведено исследование содержания законодательных документов по промышленной безопасности.

В технологической части бакалаврской работы описаны и исследованы факторы на опасном производственном объекте теплоэнергетики на примере МУП «Теплоэнерго».

Научно-исследовательский раздел представляет собой комплекс работ по разработке и обеспечению безопасности на вредном и опасном производственном объекте теплоэнергетики на примере МУП «Теплоэнерго» г. Соликамск.

Далее описываются работы по управлению охраной труда предприятия МУП «Теплоэнерго», разрабатывается комплекс инструкций для безопасной работы на рассматриваемых операциях технологического процесса.

После проведенного исследования в конце работы будет разработан план работ по обеспечения безопасности производственного участка на опасном объекте МУП «Теплоэнерго» г. Соликамск. Основные организационные и технологические мероприятия были разработаны для минимизации риска аварий на предприятии МУП «Теплоэнерго».

В разделе экономика произведен расчет экономической части и экономической эффективности внедряемого оборудования.

Объем работы составляет 40 страниц. Общее количество таблиц - 7, рисунков – 5, источников литературы - 26.

Содержание

Введение.....	4
Перечень сокращений и обозначений.....	5
1 Характеристика производственного объекта	6
2 Исследование безопасности объекта.....	8
2.1 Исследование безопасности оборудования	8
2.2 Исследование пожарной безопасности.....	13
2.3 Исследование опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала, выполняющего обслуживание объекта теплоэнергетики.....	15
2.4 Уровень производственного травматизма в организации.....	16
2.5 Исследование обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.....	18
3 Выработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ в МУП «Теплоэнерго».....	20
4 Охрана труда.....	22
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	25
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	27
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	29
Заключение.....	35
Список используемых источников.....	37

Введение

В наше время все больше и больше возникает вопрос о причине возникающих аварий на производственных объектах, что непосредственно требует более детального изучения, новых подходов или усовершенствования обеспечения безопасности на промышленных предприятиях.

На опасных производственных объектах ежегодно бывают изменения: введение вредных и опасных веществ в технологический процесс; моральный износ оборудования, а также его замена на новое.

Целью выпускной квалифицированной работы является: усовершенствование системы безопасности на вредном и опасном производственном объекте.

Задачи исследования:

1. Произвести анализ характеристики производственного объекта.
2. Дать оценку факторам на опасном производственном объекте теплоэнергетики на примере МУП «Теплоэнерго».
3. Разработать план по совершенствованию системы безопасности.

Объектом исследования является МУП «Теплоэнерго» г. Соликамск.

Предметом исследования является обеспечение безопасности на вредном и опасном производственном объекте теплоэнергетики.

В настоящее время в МУП «Теплоэнерго» г. Соликамска Пермского края проводятся работы по увеличению безопасности всех видов работ, решается обширный перечень вопросов, связанных с сокращением случаев травматизма.

Итоги работы, конкретные предложения рассматриваются администрацией предприятия для дальнейшего внедрения [3].

Перечень сокращений и обозначений

В данной выпускной квалификационной работе применяются следующие обозначения и сокращения:

МУП – муниципальное унитарное предприятие

СКРУ – Соликамское калийное рудоуправление

КТЦ – котельно-тепловой цех

ППД – правила пожарной безопасности

ССБТ – система становления безопасности труда

ОВПФ - опасные и вредные производственные факторы

СИЗ – средство индивидуальной защиты

СКЗ – средство коллективной защиты

СОУТ - специальная оценка условий труда

МЧС - Министерство по Чрезвычайным Ситуациям

ПУЭ – правила установки электрооборудования

ПТЭ – правила технической эксплуатации

ПТБ – правила техники безопасности

ОПФ – основные производственные фонды

СУОТ – система управления охраной труда

ПБ – пожарная безопасность

ССЧ – среднесписочная численность

ООС – отдел особого снабжения

КПД – коэффициент полезного действия

1 Характеристика производственного объекта

Теплоснабжение города Соликамска обуславливается потребностью предоставления покрытия термических нагрузок для необходимости отопления, снабжения горячей водой, вентилирования различных объектов города. В списке данных объектов есть и жилой фонд - 58%, школы, детские сады, медицинские учреждения – 24,3%, прочие организации - 13%.

В г. Соликамске доминирует централизованное обеспечение теплом от больших теплогенерирующих источников, в том числе:

- котельные №10. Имеют незначительную мощность по отношению к общей мощности и не учитываются в схеме теплоснабжения;
- котельные ПАО «Уралкалий»: БСКРУ-1 КУТЦ, БСКРУ-1 КЦ, БСКРУ-2 КЦ, БСКРУ-3 КЦ. Котельная СКРУ-3 КЦ вырабатывает энергию только для компании ПАО «Уралкалий», поэтому отсутствует в схеме теплоснабжения города;
- бойлерная Соликамского магниевого завода;
- котельная «Соликамская МУП «ТЕПЛОЭНЕРГО»[7].

Самая масштабная часть, которая расположена на производственном объекте тепловой энергии, занимает примерно 90 %, ее выработкой занимаются юридические лица, такие как: ПАО «Уралкалий», ОАО «СМЗ».

Самым масштабным и существенным является производственное предприятие МУП «Теплоэнерго», которое находится на балансе города. В муниципальной собственности находится более 99% сетей теплоснабжения города. Предприятие имеет III класс опасности в соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 №116 –ФЗ [23].

Принципиальная схема имеет свою структуру и границы, разделена на части, представлена на рисунке 1.

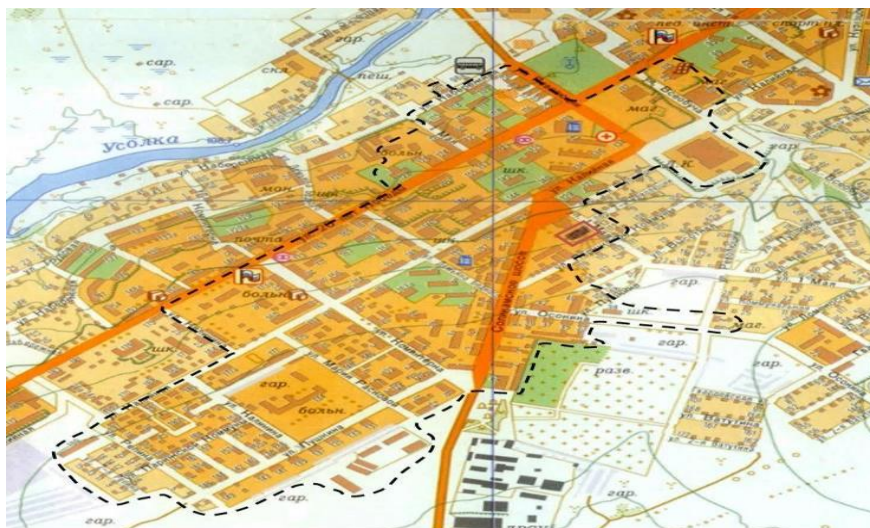


Рисунок 1 -Схема работы котельной в центральной части города МУП «Теплоэнерго»

Также, для дальнейшего исследования по безопасности объектов, рассмотрим описание котельной центральной части города МУП «Теплоэнерго».

В выпускной квалифицированной работе рассмотрим схему парового котла «Е-1,0-0,9 Г», который используется на предприятии МУП «Теплоэнерго». Специфика работы парового котла «Е-1,0-0,9 Г» основана на естественной циркуляции пара и воды в системе барабанов и труб.

Паровой котел предназначен для превращения воды в пар, применяемый для обогрева жилья. В зависимости от типа котла и вида используемого топлива оборудование может иметь различную конструкцию, но окончательный результат технологического процесса – пар под давлением.

В число устройств и механизмов, обеспечивающих работу парового котла, входят: оборудование для приготовления топлива, питательные насосы, дутьевые вентиляторы, подающие в котел воздух для горения, дымососы для удаления продуктов сгорания и другое вспомогательное оборудование [2]. Принципиальная подробная схема продемонстрирована в графической части работы.

2 Исследование безопасности объекта

2.1 Исследование безопасности оборудования

Важной и очень требующей к себе внимания задачей является государственное регулирование в промышленной области.

При разработке проекта оборудования высчитывается степень риска. В стандарте, который определяет процесс оценки риска, сказано, что от того, какие меры эксплуатации установил заказчик касательно оборудования, высчитывается степень риска.

При этом главным критерием является экспертиза промышленной безопасности.

Промышленная безопасность на МУП «Теплоэнерго» является актуальной проблемой. Это объясняется тем, что происходит выход из строя производственных фондов на предприятии [5].

Важным элементом в изучении области охраны труда при производстве в МУП «Теплоэнерго» - это жизнь и здоровье сотрудников предприятия. Немаловажным является и то, что должны соблюдать технику безопасности согласно законодательству РФ.

Для того чтобы разобраться и выполнить исследование более детально, нужно рассмотреть работу МУП «Теплоэнерго», ознакомится с документацией.

Рассмотрим схему тепловой сети центральной части МУП «Теплоэнерго» на рисунке 2.

Немаловажной проблемой является и то, что приобретаемое оборудование у производителя не подходит для наших стандартов, как показывает практика.

Надзорными органами были выданы предписания, и до сегодняшнего дня предписания не устранили (таблица 1).

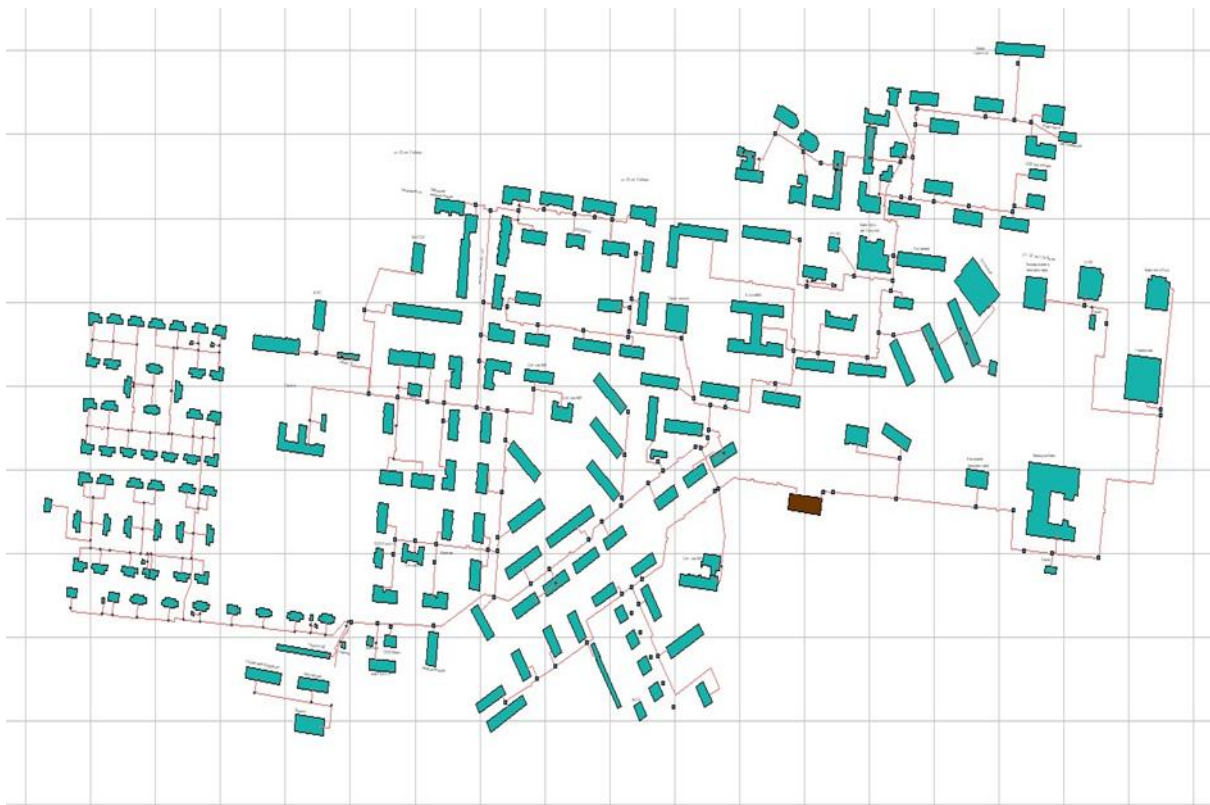


Рисунок 2 – Схема тепловой сети котельной МУП «Теплоэнерго» в центральной части города

Таблица 1 - Описание. Показатели схемы котельной МУП «Теплоэнерго» в центральной части города

Показатели	Описание, значения
1	2
1. Котельная МУП «Теплоэнерго» в центральной части города	
электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии;	
описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект;	Для системы теплоснабжения принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям. Расчетный температурный график – 150/70°С
описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях;	Регулирующая арматура на тепловых сетях – вентили, задвижки.

Продолжение таблицы 1

1	2
<p>параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наиболее надежных участков, определением их материальной характеристики и подключенной тепловой нагрузки;</p>	<p>Год начала эксплуатации –н.д. Тепловая сеть водяная 2-х трубная; материал трубопроводов – сталь; 52,33 Компенсация температурных удлинений трубопроводов осуществляется за счет естественных изменений направления трассы, а также применения П-образных компенсаторов.</p>
<p>описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов;</p>	<p>Строительная часть тепловых камер выполнена из бетона. Высота камеры – не менее 1,8 – 2 м, в перекрытиях камер – не менее двух люков. Днище выполнено с уклоном 0,02 в сторону водосборного приямка. Назначение – размещение арматуры, проведение ремонтных работ.</p>
<p>предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения;</p>	<p>Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей отсутствуют.</p>
<p>описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям;</p>	<p>Тип присоединения потребителей к тепловым сетям – по параллельной схеме включения потребителей, с качественным регулированием температуры теплоносителя по температуре наружного воздуха (температурный график 150/70°С);</p>
<p>сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя;</p>	<p>Имеется узел учета тепловой энергии в источнике тепловой энергии.</p>
<p>перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию.</p>	<p>Провести реконструкцию и передать на баланс в МУП «Теплоэнерго»</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций;	Регулирование автоматическое центральных тепловых пунктов отсутствует.
сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления;	Защита автоматическая тепловых сетей от превышения давления отсутствует

По рассмотренному материалу можно сделать вывод, что в настоящее время у МУП «Теплоэнерго» существует ряд важных проблем обеспечения безопасности:

- износ ОПФ;
- недостаточная квалификация рабочих;
- аварии на предприятии;
- несчастные случаи на производстве и др.

Существует также немаловажная проблема – это покупка и установка технического, производственного оборудования, которое приобретается в Китае. Очень часто случается, что, приобретая оборудование с ним даже нет сопроводительных документов, инструкций по эксплуатации, а эти документы нужны и важны для проведения экспертиз промышленной безопасности [14].

В случае аварий выбросы вредных веществ неблагоприятно влияют на окружающую среду (загрязнение атмосферы, изменение ландшафта), но исходя из проблем охраны природы, на предприятии выполняются все возможные работы по защите окружающей среды. Анализ статистических данных проблем промышленной безопасности предприятия за 2016-2019 гг. приведен в таблице 2 [16].

Администрация предприятия и специалисты первой категории провели оценку действующих нормативов в промышленной зоне предприятия и

выявили нарушения, после чего разработали целый комплекс мероприятий по улучшению качества организации работы.

Таблица 2- Анализ статистических данных проблем промышленной безопасности в МУП «Теплоэнерго» за 2016-2019 гг.

Наименование проблемы	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
1	2	3	4	5
Несчастные случаи на производстве	- 12 работника получили легкие травмы, - 6 человек получили тяжелые травмы, - 1 человек со смертельным исходом	- 26 человека получили легкие травмы, - 3 человек получили тяжелые травмы, - 0 человек со смертельным исходом	- 15 человека получили легкие травмы, - 1 человек получили тяжелые травмы, - 2 человек со смертельным исходом	- 6 человек получили легкие травмы, - 2 человек получили тяжелые травмы, - 0 человек со смертельным исходом
Аварии на производстве	367 аварий	679 аварий	294 аварий	111 аварий
Износ основных производственных фондов (ОПФ)	степень износа ОПФ на начало года – 55,8 %	степень износа ОПФ на начало года – 58,1 %	степень износа ОПФ на начало года – 54,6 %	степень износа ОПФ на начало года – 53,5 %
Низкая квалификация рабочих	69% рабочих не имеют специальной подготовки для работы на ОПО	61% рабочих не имеют специальной подготовки для работы на ОПО	54% рабочих не имеют специальной подготовки для работы на ОПО	21% рабочих не имеют специальной подготовки для работы на ОПО

Можно считать, что раньше особого внимания безопасности не уделялось ни на производстве, ни на предприятии [17]. Сейчас это считается очень актуальным вопросом из-за увеличения производственного травматизма, техносферных катастроф, как в экологической сфере, так и в социальной. Ни для кого не секрет, что аварии на промышленных

предприятиях существуют в больших объемах, что влечет за собой разрушение зданий, сооружений. Также существует большая вероятность химической опасности и бактериального распространения вредных веществ.

Таким образом, выделим еще одну важную проблему на МУП «Теплоэнерго», которая существует на производственном объекте – это кадры, которые не прошли обучение или их действия считаются неквалифицированными [19].

Исследовав проблемы, упущения, с которыми сталкивается производство по обеспечению безопасности на МУП «Теплоэнерго», пришли к выводу, что высокий уровень производственного травматизма, износ основных фондов, аварии, пожары – все это результат недооценки требований безопасности, как руководителями предприятия, так и работниками; применение и использование техники и технологии без учета производственных рисков; несовершенства законодательства по охране труда, низкой эффективности воздействия на обеспечение безопасных условий труда.

После изученных и рассмотренных вопросов оптимальным решением будет комплексная и справедливая оценка действий по безопасности в промышленности и их требованиям, проводимая независимым органом сертифицированными сотрудниками, которые являются экспертами в области промышленной безопасности [10].

2.2 Исследование пожарной безопасности

Рассматривая основу комплексных мер по безопасности объектов на промышленном предприятии можно включить организацию инструктажей, обучение по пожарной безопасности.

Для составления плана эвакуации людей и материальных ценностей, в случае возникновения пожара, администрация МУП «Теплоэнерго»

организует комиссию.

В состав комиссии входят: председатель пожарно-технической комиссии, заместитель руководителя предприятия по административно - хозяйственной части и начальник пожарной охраны предприятия.

План эвакуации утверждается руководителем предприятия и издается приказ о введении его в действие. Намечаются сроки изучения и практической отработки плана эвакуации с работниками предприятия.

План эвакуации состоит из двух частей: текстовой (инструкции) и графической[15].

В инструкции изложено:

- обязанности лиц, осуществляющих эвакуацию людей, автотранспорта и материальных ценностей,
- порядок исполнения их обязанностей;
- способ объявления начала эвакуации;
- порядок эвакуации автотранспорта и материальных ценностей;
- обязанности и действия лиц обслуживающего персонала по тушению пожара первичными и стационарными средствами тушения [23].

Таким образом, делаем вывод: на территории МУП «Теплоэнерго» находится ряд взрывоопасных зданий, складов, помещений и участков. Они относятся к категории В1-В4 взрывопожарной и пожарной опасности согласно СП 12.13130-2009.

Проведя анализ причин возникновения пожаров в котельных объектах, следует, что самыми частыми причинами являются:

- нарушение противопожарных правил;
- неисправная электропроводка;
- пыль, оседающая на пол, стены, на котлы [6].

2.3 Исследование опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала, выполняющего обслуживание объекта теплоэнергетики

Персонал предприятия сталкивается постоянно в работе с вредными опасными производственными факторами.

Разница между ними в том, что первые быстрее приводят к острому заболеванию, травме или к летальному исходу. Несмотря на это, необходимо вести контроль за всеми видами производственных факторов, присутствующие в цехе[8].

Рассмотрев классификацию производственных и непроизводственных факторов можно выделить:

- распределение в пространстве (в зоне действия которых находится человек и его рабочее место),
- взвешенные в воздухе частицы [1].

По классификации воздействия данные факторы подразделяют на:

- наносящие вред непосредственно на организм занятого работой человека;
- наносящие вред опосредованно на организм занятого работой человека, через другие факторы, которые воздействуют на организм работающего человека.

Опасные и вредные производственные факторы производственной среды по источнику своего происхождения подразделяют:

- на природные (включая климатические и погодные условия на рабочем месте);
- технико-технологические;
- эргономические (то есть связанные с физиологией организма человека).

Опасные и вредные производственные факторы трудового процесса по источнику своего происхождения подразделяют:

- на психофизиологические;
- организационно-управленческие;
- личностно-поведенческие (то есть связанные с самим работающим);
- социально-экономические.

Идентификация опасных и вредных производственных факторов изображена в графической части работы [12].

2.4 Уровень производственного травматизма в организации

Разработка методов и средств снижения количества несчастных случаев на производстве требует глубокого понимания сути таких явлений, как несчастные случаи на производстве. Несчастный случай на производстве как физическое явление - это повреждение организма человека определенной степени тяжести, вызванное действием опасных факторов производственной и непромышленной среды, обладающих энергией удара, превышающей защитные свойства человека [15].

Несчастный случай на производстве - это итог отклонения ситуации производственного процесса от нормальных требований эксплуатации, при которых можно одновременно поддерживать требуемые показатели безопасности, результативности и производительности труда.

Исследование и анализ на промышленном, производственном объекте показал, что большая часть работы механизирована, очень мало присутствует в работе автоматики.

Часто встречаемые травмы на производственном объекте:

- удары и падение с высоты;
- удары частей тела, инструментом при механической работе;

– пыль.

Основными мероприятиями по снижению травматизма являются:

- механизация трудоемких и опасных работ;
- обеспечение контроля исправности оборудования и т.п.

Как и на любом предприятии, существует производственный журнал для контроля и устранения несчастных случаев на предприятии [21].

Для исследования травматизма используется коэффициент частоты

$$K_{\text{ч}} = \frac{T_{\text{н}} \times 100}{P} \quad (1)$$

где $T_{\text{н}}$ - количество несчастных случаев в отчетном периоде;

P - численность работников в средних показателях.

Данные по количеству несчастных случаев на МУП «Теплоэнерго» занесены в таблицу 3.

Таблица 3 – Статистика несчастных случаев на МУП «Теплоэнерго»

Период	Средняя численность работающих	Количество несчастных случаев по тяжести			Кол-во дней больничного листа	Кч
		Легкие	Средние	Тяжелые		
1	2	3	4	5	6	7
2017	800	26	0	3	40	3,33
2018	900	15	0	2	178	1,88
2019	1197	6	0	2	125	0,08

Всего за период с 2017 по 2019 г. произошло 54 несчастных случая. Более наглядно можно посмотреть в диаграмме, которая изображены в графической части работы.

Из данных таблицы и диаграммы мы видим, что значительный рост травматизма присутствует на предприятии в 2017 году, который и до 2019 года не снизился.

Основными мероприятиями по снижению уровня травматизма являются:

- механизация трудоемких и опасных работ;
- обеспечение контроля за исправностью оборудования и т.п.

2.5 Исследование обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Под средствами защиты работающих понимаются средства индивидуальной защиты, направленные на снижение воздействия опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) и общих загрязнений при работе.

Для полного или частичного сокращения воздействия вредных и опасных факторов на сотрудников МУП «Теплоэнерго», руководитель предприятия приобретает и выдает средства индивидуальной защиты [13].

Все СИЗ должны соответствовать росту, размеру работника, его должности и корпоративному стилю предприятия.

Для организации обеспечения работников спецодеждой и СИЗ на «Теплоэнерго» действует Положение, в котором установлен единый порядок закупки, выдачи, учета, хранения и использования средств защиты, а также рассматривается порядок обучения персонала правильности применения СИЗ.

Каждый сотрудник ознакомлен с этим Положением при приеме на работу. Для этого проводится обучение и делаются записи в личной карточке работника и в журнале учета выдачи СИЗ [11]. СИЗ для слесаря по обслуживанию тепловых сетей приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Средства индивидуальной защиты от ОВПФ для слесаря по обслуживанию тепловых сетей

Наименование специальной одежды	Норма выдачи на год	Отметка о выполнении
1	2	3
Костюм для защиты от общих производственных загрязнений	1 шт.	выполняется
Сапоги резиновые с защитным подноском	1 пара	выполняется

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Сапоги болотные с защитным подноском	1 пара	выполняется
Перчатки с полимерным покрытием	12 пар	выполняется
Перчатки резиновые из полимерных материалов	12 пар	выполняется
Щиток защитный лицевой	До износа	выполняется
Очки защитные	До износа	выполняется
СИЗ органов дыхания фильтрующее изолирующее	До износа	выполняется

Руководитель предприятия отвечает за ежегодную закупку спецодежды и СИЗ, а также производит выборочную проверку качества.

3 Выработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ в МУП «Теплоэнерго»

Для усовершенствования и закрепления законодательной основы в сфере охраны труда 30.12.2001 года приказом № 197-ФЗ был принят Трудовой кодекс Российской Федерации с изменениями и дополнениями, вступившими в свою силу с 01.01.2017 года. Так в соответствии со статьей 212 Трудового кодекса обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя.

Работодатель на своём предприятии должен:

- создать безопасность для сотрудников при эксплуатации строений, построек, технологического оснащения, осуществлении процессов на производстве;
- гарантировать функционирование системы по охране труда;
- контролировать использование средств защиты рабочих, как индивидуальных, так и коллективных;
- следить за порядком рабочего процесса и отдыха сотрудников;
- обучать безопасным методам и приёмам исполнения работ, оказанию врачебной помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа согласно охране труда;
- проводить специальную оценку условий труда;
- обеспечить в обязательном порядке страхование трудящихся от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [4].

Отопительная установка на МУП «Теплоэнерго» введена в действие с уже очень давно. Мы предлагаем заменить существующие горелки на новые СК2-00 с автоматикой управления «СПЕКОН СК».

Горелка оборудована системой автоматики на базе контроллера СПЕКОН СК (рисунок 3).



Рисунок 3- Контроллер СРЕКОН СК

Предусмотрена и сигнализация при большом расходе газа, воды, и высокого КПД [27].

В контроллере установлена внутренняя память для записи параметров и событий, что позволит приостановить не штатную ситуацию или аварию.

Самое важное при замене данного оборудования:

- прочность, надежность на износ оборудования;
- минимизировать риск аварий, как на производстве, так и на предприятии в целом, которые могут повлиять негативно на природу и окружающую среду;
- продление срока службы технологического оборудования;
- полная автоматизация котла.

Предлагаемое изменение представлено в графической части работы [3].

4 Охрана труда

Важнейшая задача охраны труда — предупреждение аварий и опасностей, которые могут возникнуть в процессе производства строительномонтажных работ. Способами улучшения труда являются внедрение новой техники, прогрессивных методов организации труда и технологии строительства, комплексной механизации строительномонтажных работ (подъемников всех типов, кранов, грузозахватных устройств, средств защиты) и других приспособлений [20].

В законодательстве Российской Федерации «Закон об охране труда представляет собой систему функций, которая заключается в охране жизни и здоровья сотрудников при выполнении трудовой деятельности», которая включает организационные, технические, социально-экономические меры.

Ядром любой компании является ее персонал, и без охраны труда не может обойтись ни одно предприятие, так как для стабильной и эффективной работы компании требуются безопасные условия труда для сотрудников, при которых на них не будут воздействовать вредные и опасные факторы, а если и будут, то в пределах нормы. В свою очередь в безопасных условиях труда повышаются производительность и качество работы персонала.

В итоге предприятие не несет убытки из-за потери рабочего времени, не возникают финансовые санкции со стороны контролирующих органов, снижаются расходы на обеспечение производственного процесса, а также благодаря безопасным условиям труда уменьшается текучесть кадров. Законодательством установлена ответственность руководства компании за здоровье и жизнь своего персонала.

Исследование потерь, связанных с состоянием условий и охраны труда в России и других странах, позволит показать работодателям общую картину: их предприятия несут большие потери из-за неблагоприятных условий труда, а также сокрытия происшедших несчастных случаев на производстве.

Следовательно, необходимо проведение предупредительно-профилактических мероприятий по охране труда, что подразумевает совершенствование организации СУОТ.

Также далее представлены инструменты подсчета специальной оценки условий труда, скидок по страховым тарифам и экономической выгоды от проведенных мероприятий по охране труда, которые стоит знать работникам служб охраны труда.

Система охраны труда на предприятиях Российской Федерации регламентируется действующим законодательством о труде.

Главным основополагающими документами являются: «Конституция», Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ и «Федеральный закон «Об основах охраны в РФ» от 21.11.2011 N 323-ФЗ. Они устанавливают гарантии права работников на охрану труда и порядок регулирования отношений между работодателями и работниками. Документы направлены на создание условий труда, которые будут отвечать требованиям сохранения жизни и здоровья работника в процессе трудовой деятельности» [26].

Органы исполнительной и законодательной власти предпринимают совместные действия в области труда по совершенствованию условий охраны труда и предупреждению травматизма и заболеваний.

Обеспечением промышленной безопасности в МУП «Теплоэнерго» занимается дирекция по охране труда, охране окружающей среды, промышленной безопасности среды (дирекция по ОТ, ПБ и ООС).

Дирекция по ОТ, ПБ и ООС МУП «Теплоэнерго» ведет системную и планомерную работу по обеспечению промышленной безопасности, направленную на достижение таких целей, как:

- отсутствие несчастных случаев на объекте;
- отсутствие аварий на объекте;
- отсутствие пожаров на рудниках;

– снижение травматизма на производстве.

В качестве вывода стоит отметить, что из полученных результатов исследования вытекает необходимость проведения предупредительно-профилактических мероприятий по охране труда, что подразумевает совершенствование организации СУОТ.

На МУП «Теплоэнерго» работа СУОТ и ПБ «организована согласно стандарту компании СТП 079-2014 (рисунок 4).



Рисунок 4 – Структура стандарта в МУП «Теплоэнерго»

Стандарт регламентирует обязательные основополагающие требования по проведению производственного контроля за состоянием промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды» [20].

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Причинами загрязнения экологии в организации являются: деятельность технологического оборудования отделов переработки сырья, технологических печей, парка автомобилей, котельных, насосных, использование подземных дренажных емкостей.

Все промышленные и производственные предприятия, да и вообще все организации в городе стремятся добиться высокой оценки в качестве экологической безопасности на объектах.

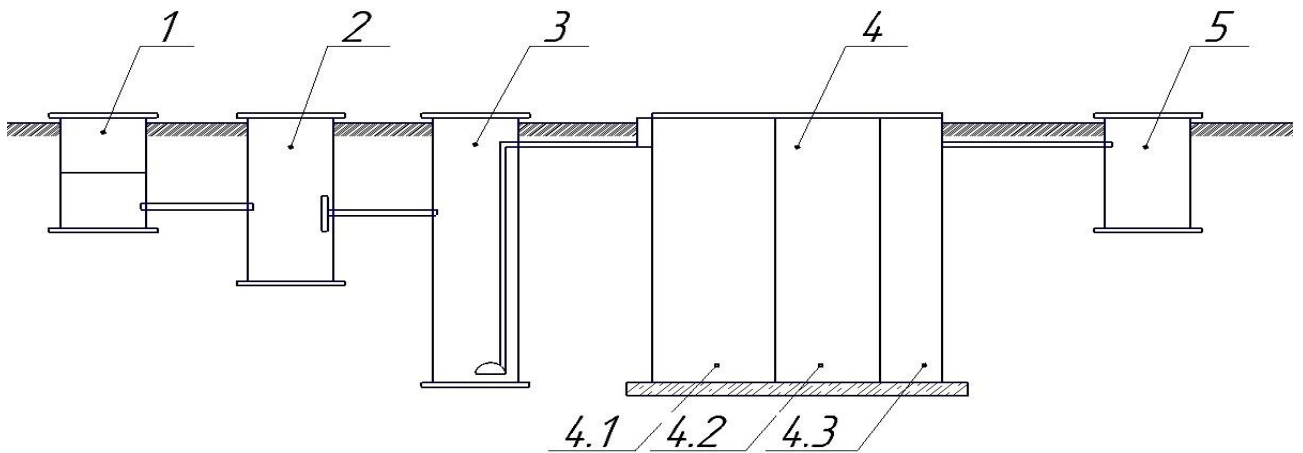
Допустимый коэффициент вредного вещества в воздухе является критерием санитарной оценки окружающей среды.

Чтобы снизить уровень выбросов веществ, загрязняющих окружающую среду, организация соблюдает меры по охране окружающей природной среды. Основными целями разработки мероприятий по обращению с отходами являются: проведение анализа воздействия отходов, образующихся на объекте, установление списка мероприятий по снижению их негативного влияния на окружающую среду и следование требованиям природоохранного и санитарного законодательства в области обращения с опасными отходами.

Салфетки, загрязненные продуктами нефтяной промышленности, шлам после очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гудронаторов) от почвы, нефти, песка, загрязненного продуктами нефтяной промышленности, солевые стоки должны быть утилизированы на полигон промышленных отходов.

Хозяйственный мусор, отходы спецодежды и обуви, отстой от котлов, отходы сульфированного углерода от водоочистки подлежат захоронению.

На предприятии имеется отдельная система самотечной очистки, отводящая сточные воды из котельной в накопительный резервуар для последующей утилизации (рисунок 5) [20].



1 – колодец распределения; 2 – отстойник для ловли песка; 3 – станция с насосами; 4 – блок резервуаров; 5 – септик.

Рисунок 5 – Схема расположения очистных сооружений

В котельной используется водопроводная вода, прошедшая дополнительную очистку. Отходы котельной – это отстой и очистка сточных вод котельной: сульфированный уголь и солевые стоки.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Важное и на особом внимании: создание координационных и промышленных мероприятий, уменьшающих вероятность аварий современных промышленных систем. Промышленные системы снабжают защитными устройствами, средствами защиты при пожаре, взрывах, электро- и молние-защиты и т.д.

Подготовка компании, работников, сил Гражданской обороны, специальных организаций и населения к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций представлено в Приложении 8 [22].

Данный проект определяет действия дежурного персонала бойлерной, аварийно-спасательных формирований и руководителей предприятия при возникновении на МУП «Теплоэнерго» аварийной ситуации. Предусматривает возможные характерные аварии и их возможные последствия, порядок оповещения об аварийной ситуации. Система оповещения организована в соответствии с «Положением о системах оповещения гражданской обороны», и ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В предприятии постоянно доступны для использования необходимые силы и средства, по обеспечению готовности к локализации и ликвидации аварий и их последствий.

Внесение в план аварийного реагирования изменений сопровождается изучением сотрудниками изменений: руководителями, специалистами, производственным персоналом организации, личным составом специализированных служб, которые занимаются локализацией и устранением травм.

«Федеральный закон № 69-ФЗ устанавливает общие требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации и является

обязательными для исполнения всеми предприятиями, учреждениями и организациями, их работниками, а также гражданами» [24].

План ликвидации аварии в МУП «Теплоэнерго» выполнен на основании Федерального закона от 21 июля 1997 года №116-ФЗ (с изменениями на 29 июля 2018 года) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов, планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I,II,III классов опасности осуществляется посредством разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на таких опасных производственных объектах» [18].

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для устранения и минимизации затрат ОВПФ и для уменьшения риска по производственным технологиям рассмотрим следующие показатели. [9].

Для расчета показателей надбавок берем данные за четыре последних года (таблица 5) [25].

Таблица 5 -Показатели надбавок к страховым тарифам на обязательное страхование

Показатель	услов. обозн.	ед. изм.	Данные по годам			
			2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7
Количество работающих	N	чел	198	206	210	-
Страховые случаи за год	K	шт.	3	4	4	-
Страховые случаи за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	4	4	-
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	34	41	36	-
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн. руб	38,6	41,2	41	42
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	-	-	210	-
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	-	-	210	-
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам СОУТ	q13	шт.	-	-	40	-
Количество работников, которые прошли обязательные медицинские осмотры	q21	чел	-	-	200	-
Количество работников, которые подлежат направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	-	-	210	-

Показатель $b_{стр}$ – число страховых случаев у страхователя, на 100 работающих:

$$стр = \frac{K \times 100}{N} = \frac{(11 \cdot 100)}{614} = 1,8(2)$$

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

$$C = \frac{T}{q} = \frac{111}{11} = 10,1(3)$$

СУОТ у страхователя:

$$I = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{210 - 40}{210} = 1,8 \quad (4)$$

Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 :

$$2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} = \frac{200}{210} = 1,8 \quad (5)$$

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

Учитывая полученную скидку, выявим размер страхового тарифа на 2019 год:

$$2019стр = 2018стр - 2018стр \times 0,3 - 0,3 \times 0,547 = 0,138(6)$$

Получим размер страховых взносов по тарифу (8) в 2019 году:

$$2019 = ФЗП_{2018} - ФЗП_{2019} = 5658000 \quad (7)$$

Размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году:

$$\mathcal{E} = 2019 - 2018 = 4200000(8)$$

Для определения эффективности мероприятий нужно представить смету на их реализацию (Таблица 6) и определить показатели до и после их проведения (Таблица 7).

Таблица 6 - Затраты на проведение мероприятий по улучшению условий труда слесаря-ремонтника на МУП «Теплоэнерго»

Затраты (статьи)	Сумма, тыс. руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	24,7
Строительно-монтажные работы	15
Стоимость высоковольтного разъединителя	183
Сумма элементов производственного оборудования ограждающих устройств	149
Стоимость средств индивидуальной защиты органов дыхания	33,5
Материалы и комплектующие	17,9
Пуско-наладочные работы	24
ИТОГО	447,1

Таблица 7 – Показатели до и после проведения мероприятий по улучшению условий труда для электромонтера

Показатель	Услов. обознач.	Ед. измер.	До внедрения (1)	После внедрения (2)
1	2	3	4	5
Количество занятых, работающих в условиях, не отвечающих нормативно-гигиеническим требованиям	Чи	чел.	5	1
Среднесписочное количество работников за год	ССЧ	чел.	5	5
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Дз	дн.	102	21
Количество случаев заболевания	Кз	шт.	20	7
Количество работников, ставших инвалидами	Чи	чел.	0	0
Тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	тстрах	%	0,3	0,3
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	Дн	50	7
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	270	270

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	11	3
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	2	2
Материальные затрат в связи с несчастным случаем (коэффициент)	μ		1,4	1,4
Затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда (единовременные)	Зед	руб.	-	447000
Ставка рабочего	Tчс	руб/час	90	90

Посчитаем изменение уровня производственного травматизма

Частота травматизма:

$$K_{ч1} = \frac{Ч_{нс1} * 100}{ССЧ} = \frac{11 * 100}{5} = 220 \quad (9)$$

$$K_{ч2} = \frac{Ч_{нс2} * 100}{ССЧ} = \frac{3 * 100}{5} = 60 \quad (10)$$

Тяжесть травматизма:

$$K_{т1} = \frac{Д_{нс1}}{Ч_{нс1}} = \frac{50}{11} = 4,54 \quad (11)$$

$$K_{т2} = \frac{Д_{нс2}}{Ч_{нс2}} = \frac{7}{3} = 2,33 \quad (12)$$

Сокращение этих показателей после проведения мероприятий по улучшению условий труда говорит об их эффективности.

Анализ изменения состояния условий труда определяется по двум показателям: уменьшение количества рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям и сокращение количества сотрудников, занятых в условиях, не отвечающих нормативно-гигиеническим требованиям.

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} = \frac{5 - 1}{20} \times 100\% = 90 \quad (13)$$

$$\Delta K = \frac{Ч1-Ч2}{ССч} = \frac{5-1}{5} \times 100\% = 90 \quad (14)$$

где K_1 , K_2 – число рабочих мест, не отвечающих нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий; K_3 – число рабочих мест, отвечающих нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий; ΔK – относительное изменение числа рабочих мест, не отвечающих нормативно-гигиеническим требованиям; ΔK_3 – относительное изменение числа рабочих мест, отвечающих нормативно-гигиеническим требованиям; $\Delta K_{\text{общ}}$ – общий относительный экономический эффект (Э_г) – экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда.

Итоговая оценка социально-экономического эффекта мероприятий по охране труда в материальном производстве равна сумме частных эффектов и определяется по формуле (15):

$$\Delta Z = \sum \Delta \quad (15)$$

ΔZ – общий годовой экономический эффект; Δ_i – экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект определяется по формуле (16):

$$\Delta Z = \Delta_z + \Delta_c + \Delta_m + \Delta_{\text{осн}}, \quad (16)$$

$$\Delta Z = 1362528 + 72465,696 + 2238179,328 + 570735,729 = 2882743,28$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$) определяется по формуле (17):

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \Delta Z, \quad (17)$$

$$T_{\text{ед}} = 270000 / 2882743,28 = 0,09 = 1 \text{ мес.}$$

Экономическая эффективность единовременных затрат ($E_{\text{ед}}$) определяется по формуле (18):

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}}, \quad (18)$$

$$E_{\text{ед}} = 1 / 0,09 = 11,1$$

Анализ производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.

Увеличение производительности работ за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции определяется по формуле (19):

$$P_{mp} = (t_{шт}^{\delta} - t_{шт}^{\Pi}) / t_{шт}^{\delta} \times 100 \% , \quad (19)$$

$$P_{mp} = (14 - 10) / 14 \times 100 \% = 0,28 = 28 \%$$

где $t_{шт}^{\delta}$ и $t_{шт}^{\Pi}$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых)

на технологический цикл до и после внедрения мероприятий по формуле (20):

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} , \quad (20)$$

$$t_{шт}^{\delta} = 8 + 4 + 2 = 14$$

$$t_{шт}^{\Pi} = 6 + 2 + 2 = 10$$

где t_o - оперативное время, мин.;

$t_{отл}$ - время на отдых;

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

Увеличение производительности труда за счет экономии количества сотрудников в результате увеличения работоспособности определяется по формуле (21):

$$P_{mp} = \mathcal{E}_q \times 100 / ССЧ^{\delta} - \mathcal{E}_q, \quad (21)$$

$$P_{mp} = 1,38 \times 100 / (201 - 1,38) = 0,6911 = 69,1\%$$

«где \mathcal{E}_q — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.; ССЧ — средне списочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию, чел» [7].

Заключение

Целью выпускной квалификационной работы является повышение и исследование путей увеличения безопасности в компании, занимающимся теплоэнергетикой.

В работе был проведён комплексное исследование безопасности при эксплуатации парового котла и причины появления аварийных ситуаций.

В первой главе дали характеристику предприятия с указанием перечня оказываемых услуг и места расположения производственного объекта.

В технологическом разделе предложили план размещения основного технологического оборудования в котельной, описали технологический процесс работы котла и последовательность выполняемых операций при ведении технологического процесса, представили схему работы парового котла.

В третьем разделе выявили опасные и вредные производственные факторы, и предложили мероприятия по их снижению. Привели статистические данные по травматизму на предприятии.

Также были предложены мероприятия по усовершенствованию котлов, для снижения уровня травмоопасности обслуживающего персонала при ведении технологического процесса, внедрение защитных мероприятий от воздействия опасных факторов аварий, за счёт замены старой горелки на новую с современной автоматикой управления.

Отражены в работе вопросы техники безопасности и охраны труда, предложены мероприятия по управлению охраной труда в компании.

Также разработана система управления охраной труда и промышленной безопасности.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определены источники загрязнения окружающей среды по классам опасности, предложены мероприятия для снижения воздействия человеком

на природу и описана характеристика очистного сооружения ливневых сточных вод.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены аварийные ситуации, которые могут быть в котельной, разработаны мероприятия планирования действий, предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуации, представлен план эвакуации из газифицированной котельной, рассмотрена схема оповещения при пожаре.

Представлен план мероприятий по улучшению условий охраны труда и промышленной безопасности, план финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма.

Список используемых источников

- 1 Абрамова И.В. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. – [Текст] Л.Н. Горина; Учеб. пособие.– Пермь, 2016.–68с.
- 2 Бадагуев, Б. Т. Паровые и водогрейные котлы. Безопасность при эксплуатации. Приказы, инструкции, журналы, положения / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-пресс, 2019. - 200 с.
- 3 Горина Л.Н., Девисиллов В.А. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»: учебно-метод. пособие / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТГУ, 2017. – 88с.
- 4 ГОСТ Р 12.0.230 – 2007 ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст]. – Введ. 2009-07-01. – М.: Изд-во стандарт информ, 2007. – 20с.
- 5 Caio Gorla Nogueira, Edson Denner Leonel, Umberto Breves Coda. Probabilistic modeling of destruction of reinforced concrete structures exposed to chloride penetration [text] / Nogueira Caiogorla / / international journal of advanced construction engineering. – 2015(дата обращения 10.06.2020).
- 6 Mr. Gopinath, S. Mohite. Amelioration of safety management in infrastructure projects [Text] / S. Mohite Mr. Gopinath // International Journal of Engineering Research and Applications. - Volume 4, Issue 11 (Version-5), 2016. - pp. 19-22(дата обращения 10.06.2020).
- 7 Консультант плюс [Электронный ресурс] - URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_134786/bb306aea5ddc7ee00781f69fe6c6c02751601a55/(дата обращения 14.06.2020).
- 8 Лисиенко, В. Г. Плавильные агрегаты. Теплотехника, управление и экология. Справочное издание. В 4 книгах. Книга 4 / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев. - М.: Теплотехник, 2015. - 560 с.

9 Об утверждении Методики подсчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012N39н(ред. От 07.02.2017).

10 Об утверждении рекомендации по организации работы службы охраны труда в организации [Электронный ресурс]:Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 8 февраля 2000 г. N14. (дата обращения 14.06.2020).

11 Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций, не работающих в промышленных и химических производствах, занятых на работах с опасными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых технических условиях или связанных с загрязнением окружающей среды: приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 декабря 2015 г. № 1110н - (дата обращения: 13.06.2020).

12 О промышленной безопасности опасных производственных объектов планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II и III классов опасности осуществляется путем разработки и утверждения планов локализации и ликвидации последствий аварий на таких опасных производственных объектах [Электронный ресурс]:Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116 - ФЗ (дата обращения: 10.06.2020).

13 Приказ Минздравсоцразвития РФ от 16.07.2007 № 477 «Об утверждении Типовых норм выдачи сертифицированной специальной одежды, специальной обуви и иных средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительно-монтажных и восстановительных работах с временными и (или) опасными условиями

труда, а также выполняемых в специальных технических условиях или связанных с загрязнением».

14 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Угроза и время, факторы данных о добыче воды. Классификация. [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.003-2015. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 13.06.2020).

15 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения по охране труда. Общие условия. [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.004-2015. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 14.06.2020).

16 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в теплоэнергетике. Часть 1. Общие требования [Тэ КСТ]. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - Система нормативных документов в теплоэнергетике; М.: Изд - во ГУП ЦПП, 2001. - 54С.

17 СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в теплоэнергетике . Часть 2. Тепловое производство [Текст]. - Взамен СНиП III-4-80*введ. 2003-0101. - Система нормативных документов в теплоэнергетике М.: Изд - во ГУП ЦПП, 2002. - 61С. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

18 Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

19 Weiguo Shen, Chuan Zhang, Xinling Li, Hua Shi, Guiming Wang, Xiao wu Tian. Low Carbon Concrete Prepared with Scattering-Filling Coarse Aggregate Process [text] / Shen Weigo / / International Journal of Concrete Structures and Materials. - Volume 8, Issue 4, 2016. - PP. 309-313. (дата обращения 10.06.2020).

20 Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс]. – Взамен Закона 2060-1; ВВЭ д. 2002-0112. - М.: Изд - во, 2002. – 72 с.

21 Rohit B. Nimse, Digesh D. Joshi, Paresh V. Patel. Behavior of wet of wet precast beam column connection under progressive collapse: an experimental study [Text] / B. Rohit / / International journal of advanced construction technology (IJASE). - Volume 6, Issue 4, 2016. - PP. 149-159. (дата обращения 10.06.2020).

22 Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ (в ред. от 02.07.2013 с изменениями, вступившими в силу 01.09.2013) «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» [текст] - введ. 1995-08-31 - Федеральный закон. М.: Изд-во1995. – 7.

23 Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» - введ. 1997-07-21. - М.: Изд-во 1997, - 67с.

24 Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Текст]. - Введ 1994-21-12. - Федеральный закон; М.: Изд-во 1994 – 56с.

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

26 Ezzat H. Fahmy, Yusri B. I. Shaheen, Ahmed Mahdi Abdelnabi, MoHAMED N. Abu Zeid. Application of the concept of Ferrocement in the construction of concrete beams, including reinforced mortar permanent forms [Text] / Fahmi Ezzat H. / / International journal of concrete structures and materials. - Volume 8, Issue 1, 2016. - PP. 83-97. (дата обращения 10.06.2020).