

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

Институт Машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса производства ремонтных работ электродвигателя в котельной ООО «АРО»

Студент(ка)

Д.С. Морозова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.А. Краснова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

В.Г. Виткалов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ Г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Темой бакалаврской работы является «Безопасность технологического процесса производства ремонтных работ электродвигателя в котельной ООО «АРО»».

Цель работы заключается в разработке мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса производства ремонтных работ электродвигателя в котельной ООО «АРО».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- дать характеристику производственного объекта ООО «АРО»;
- изучить технологический процесс производства ремонтных работ электродвигателя в котельной «АРО»;
- разработать рекомендации по обеспечению безопасности технологического процесса производства ремонтных работ электродвигателя.

В разделе один дана краткая характеристика производственного объекта, производимая продукция, виды и режимы работ ООО «АРО».

В технологическом разделе представлен план размещения основного технологического оборудования, дано описание технологического процесса выполнения работ. Проанализированы операции, приведены технологические карты.

В третьем разделе разработаны мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда проводятся путём специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков.

В научно-исследовательском разделе обоснован объект исследования, изучены существующие способы и методы обеспечения безопасности и продолжено технологическое изменение.

В разделе «Охрана труда» дано описание документированной процедуры по охране труда.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведен анализ антропогенного воздействия деятельности предприятия на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» изучены возможные аварийные ситуации на предприятии, разработан план действий для предотвращения возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций, а также разработаны рекомендации по действию персонала и населения при возникновении внештатной ситуации.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» представлен план мероприятий по условиям труда, произведён расчёт размера скидок и надбавок, проведена оценка снижения уровня травматизма, даны выводы об эффективности предлагаемого нововвденеия.

Бакалаврская работа изложена на 76 листах, содержит 7 иллюстраций, 11 таблиц, 1 приложение. Библиографический список работы составляет 20 источников.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта ООО «АРО»	7
2 Технологический раздел	8
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	19
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
4.4 Выбор технического решения.....	26
5 Охрана труда.....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	40
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	40
6.2 Рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	41
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001	41
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	43
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте ..	43
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.	44
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	44
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	46
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	47
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	47

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	49
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	49
8.2 Расчёт размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	51
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	53
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	54
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	62

ВВЕДЕНИЕ

В век высоких технологий и промышленного прогресса резко увеличивается потребление тепловой энергии, а значит происходит мощное развитие топливно - энергетического комплекса в России.

«Для некоторых тепло потребителей источником тепла служат промышленные и отопительные котельные. Удельный вес их в балансе теплоснабжения составляет значительно часть. Несмотря на строительство крупных тепловых электростанций, с каждым годом увеличивается выпуск котельных агрегатов малой и средней мощности, повышаются их надежность и экономичность, снижается металлоемкость на единицу мощности, сокращаются сроки и затраты на производство строительно-монтажных работ» [15].

Цель данной работы заключается в разработке мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса производства ремонтных работ электродвигателя в котельной ООО «АРО».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- дать характеристику производственного объекта ООО «АРО»;
- изучить технологический процесс производства ремонтных работ электродвигателя в котельной «АРО»;
- разработать рекомендации по обеспечению безопасности технологического процесса производства ремонтных работ электродвигателя.

1 Характеристика производственного объекта ООО «АРО»

ООО «АРО» - производственное предприятие.

Основной вид деятельности: «Производство готовых металлических изделий / Производство строительных металлических конструкций». Отрасль: «Производство строительных стальных конструкций». Данное предприятие поставляет коробки передач, промежуточные редуктора и комплектующие детали. По степени требований обеспечения надёжности и бесперебойности электроснабжения, большая часть токоприёмников относилась ко второй категории. Расчётная мощность потребителей первой категории составляла примерно 20000 кВт. Таким образом, ключевым критерием подаваемой электроэнергии в машиностроении является бесперебойность и качество.

Основные показатели электроснабжения ООО «АРО»:

1. Напряжение:

а. Первичное – 110000 в / б. Вторичное – 10000 в / в. Силовых электроприемниковв.н. – 10000 в / г. Силовых электроприемниковв.н. – 380 в; / д. Освещение – 220 в.

2. Установленная мощность: а. Электродвигателей 10кв – 106350 кВт; /

б. Силовых трансформаторов с первичным напряжением 10кВ -753000 кВт; / в. Силовых трансформаторов с первичным напряжением 10кВ. -520000 кВт. В том числе для цеховых подстанций – 450кВ. В состав сетей входят 5 трансформаторных подстанций (ТП), напряжением 10/0,4 кВ, общей мощностью: 12500 кВт. ТП в производстве являются двух трансформаторными, по типу: 1. Совтоловые; 2. Масляные; 3. Сухие

2 Технологический раздел

Наладка котельного оборудования, проводится с целью продления срока эксплуатации агрегата, поддержания бесперебойной работы системы отопления и горячего водоснабжения, ещё, при появлении неисправности. Выполняют ремонт котельной и техническое обслуживание специалисты организаций, наблюдающие за порядком безопасности жизнедеятельности, связанной с отопительным оборудованием.

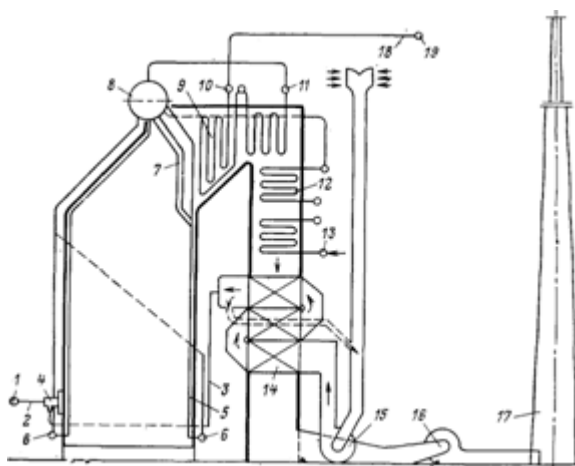


Рисунок 1 - Схема котельного агрегата

«Режимно-наладочные испытания котельных установок - это комплекс расчетов, наладочных работ топливных котлов, проводимый с целью повышения энергосбережения, путем настройки оборудования в конкретных условиях в соответствии с указанными в проектной документации нормами потребления ресурсов. При этом фиксируется техническое соблюдение параметров всех режимов работы котельных мощностей, в соответствии стандартам нагрузки» [1].

С течением времени технические данные, закреплены в карте, начинают изменяться, вследствие этого по инструкции выполнение режимно-наладочных тестирований должно реализоваться один раз в 3-5 лет (для котлов на твердом и жидком топливе - не реже 1 раза в 5 лет, для газовых - не реже 1 раза в 3 года).

Режимно-наладочные испытания важны:

Квалифицировать и убрать поломки;
Увеличить экономию расхода топлива;
Снизить образование побочных продуктов горения и нагрева;
Скоординировать работы котла и поднять КПД;
Продлить срок службы термического агрегата;
Провести испытание нового оборудования;
Сделать расчёт тепловой мощности.

«Требования к обслуживанию отопительных котлов направлены на выполнение главной цели - безопасности и работоспособности оборудования. Техническое обслуживание помогает поддерживать рабочее состояние всех компонентов котельной, своевременно контролируя их исправность. Данный вид работ проводят специализированные организации. Расчёт стоимости услуг прост, чем больше мощность оборудования, тем выше стоимость его обслуживания» [3].

Техническое обслуживание может проводиться через определённый период: еженедельное (очистка котельного оборудования, промывка труб от солевых отложений); ежемесячное (проверка состояния горелок, автоматики); сезонное (очистка топливника, слив горючего, замена компонентов).

«Электрические котлы, как и все другие бытовые приборы, могут выходить из строя, что, конечно, плохо для системы отопления. Решить эту сложность можно, купив новые агрегаты или восстановив их рабочее состояние путем ремонта. Ремонт электрических котлов зависит от их вида, а также комплектации. ТЭ Новые и электродные устройства имеют похожее строение, и поэтому их ремонт проводится почти одинаково. Что касается индукционных котлов, то восстановление их рабочего состояния похоже на ремонт вышеописанных агрегатов на 70-80%. Исключение составляет только ремонт индукционной катушки» [7].

Без знания прибора нельзя узнать, от чего котёл гудит, не греет, не отключается, и невозможно выполнить его ремонт собственными руками. Конструкция отопительного электродкотла всякий раз включает:

Нагревательный узел (ТЭН, электроды, индукционная катушка).
Трубчатый электродвигатель или электроды всегда находятся в середине бака.

Индукционная катушка имеет возможность быть внутри и вокруг него. В первом случае она всегда располагается в герметичном корпусе.

Циркуляционный насос.

Тепловой выключатель. Он защищает котёл от перегрева. Всегда подключен к термодатчику, расположенному вверху электродкотла.

Самодействующий воздушный клапан. Он находится выше нагревательного бака. В случае избыточного давления выпускает воздух из ёмкости.

Клапан безопасности. Подключен к обратному патрубку. Он спускает воду в сточную канаву, если давление превысило установленные нормы.

Манометр.

Узел, который управляет мощностью. Обычно представляется собой катушку, которая меняет напряжение в зависимости от заданных настроек. Данный узел может быть и иным.

Панель управления.

Расширительный бачок.

При испытании оборудования оформляют протоколы и другие документы, перечень которых устанавливает предприятие по согласованию с исполнителями ремонта.

Выход из строя каких-либо элементов можно определить с помощью индикаторных лампочек.

Для этого выполняют следующие действия:

- включают котёл и выставляют желаемую температуру теплоносителя. Ясно, собственно, что вода в баке должна быть холодной. В подобной ситуации ток должен поступать к ТЭНу и одновременно должен засветиться индикатор работы электродкотла. Последний часто подключают к тому же кабелю, который ведёт к ТЭНу. Этот же кабель отходит от блока управления мощностью.

- смотрят, светится ли индикатор, в случае если он горит, то трудности с ТЭНом. Если нет, то, неисправность в электронной части.

Чтобы квалифицировать повреждённый узел, возможно воспользоваться мультиметром. Один его конец прикладывают к одному выходу вилки котла, а другой - ко всем присоединённым по очереди к кабелю с вилкой элементам. При этом второй конец мультиметра или тестера прикладывают к каждому из двух контактов. В случае если устройство не подает сигнал, то в области между двумя его клеммами есть проблема.

Таблица 1 - Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Ремонтные работы электродвигателя в котельной			
обход по плану и осмотр работающего оборудования для проверки состояния котлоагрегатов	молоток, отвёртки, мультиметр, плоскогубцы, кусачки, электропаяльник, набор ключей, манометр. резак, стальные метла, щётки, банники, скребки и др. инструмент, а также обдувка сжатым воздухом металлические щётки, ерши, банники, шарошечные головки	электродвигатель	осмотр
	молоток, отвертки, мультиметр, плоскогубцы, кусачки, электропаяльник, набор ключей, манометр. , шарошечные головки	электродвигатель	установить

Продолжение таблицы 1

профилактический осмотр и проверка резервного оборудования с целью устранения отклонений от нормального состояния, дефектов и поломок	молоток, отвертки, мультиметр, плоскогубцы, кусачки, электропаяльник, набор ключей, манометр, шарошечные головки	электродвигатель	Осмотр Проверка
---	--	------------------	--------------------

Котёл не отключается автономно по причине не исправной автоматики, значит, что-то произошло с датчиком температуры, и он, хотя и рабочий, но определяет температуру неправильно, или вышло из строя устройство, которое отсоединяет контакты. Идентификация опасных и вредных производственных факторов представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы
Ремонтные работы электродвигателя в котельной	молоток, отвертки, мультиметр, плоскогубцы, кусачки, электропаяльник, набор ключей, манометр, шарошечные головки	электродвигатель	- «повышенный уровень электромагнитного излучения» [1]; - «нарушение зрения» [1]; - «превышение содержащихся в воздухе вредных веществ предельно допустимых концентраций» [1]; - «недостаточная освещённость» [1]

Прямые обязанности работодателя в области охраны труда заключаются в обеспечении безопасных условий труда для всех работников предприятия, внедрении передовых технологий, облегчающих тяжелые условия работы, и т. п. Руководители структурных подразделений осуществляют непосредственное руководство ОТ на вверенном им участке. В случае невыполнения возложенных на них руководителем предприятия функций по ОТ, а также при препятствовании проведению проверки контролирующими и надзорными органами они несут установленную законодательством ответственность. В

связи с этим, необходимо обеспечить выполнение требований ОТ в соответствии с трудовым законодательством. Они обязаны:

- разработать собственную программу по соблюдению норм ОТ на вверенном им участке и обеспечить ее документальное оформление;
- выбрать отвечающую специфике работы подразделения и имеющимся нормативным требованиям систему ОТ;
- управлять и улучшать разработанной системой ОТ.

«Основные обязанности работодателя в сфере ОТ заключаются в обеспечении безопасных условий труда своим сотрудникам. Так, работодатель должен побеспокоиться об ознакомлении персонала с нормами ОТ, проведении регулярных инструктажей и проверке знаний, предоставлении СИЗ, обеспечении первой помощи при несчастных случаях на производстве, оповещении о вредных условиях труда и возможном их влиянии на здоровье сотрудника и т.д.» [2] Анализ средств индивидуальной защиты представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
1	2	3	4
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 сентября 2010 г. N 777н	Плащ прорезиненный Дежурный Костюм на утепляющей прокладке Ботинки с высокими берцами Перчатки шерстяные Рукавицы комбинированные Страховочная привязь (пояс предохранительный) дежурная	Выполняется
		Каска защитная дежурная Подшлемник . Галоши диэлектрические дежурные Перчатки Сапоги резиновые с вставным утеплителем .Очки защитные от механических воздействий	Выполняется

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		При работе в помещении дополнительно: Комбинезон хлопчатобумажный Перчатки хлопчатобумажные Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) против аэрозольное Дежурное. Ботинки кожаные	

Трёхступенчатый контроль - это, состоящий из 3 уровней, подход к формированию системы охраны труда. Он позволяет вести непрерывный контроль за качеством охраны труда, условиями деятельности сотрудников предприятия, степенью соответствия их рабочих мест, установленным требованиям безопасности. Регламентирует его использование ГОСТ Р 12.0.007-2009 ССБТ, п. 9.5.2 раздела 9.5 которого учитывает следующие уровни реализации контроля. Мастер или другой сотрудник вместе с уполномоченным по охране труда каждый день обследует рабочие места всех подчинённых, трудящихся под его управлением, и анализирует их на предмет наличия отклонений от установленных требований техники безопасности. Трудящиеся, обладающие высокой квалификацией, могут самостоятельно производить такую оценку и ликвидировать несоответствия, не дожидаясь указаний управления. Раз в неделю оценку рабочим местам даёт начальник цеха или крупного участка совместно с уполномоченным лицом по охране труда и инженером по охране труда. Приобретенные итоги фиксируются в журнале административно-общественного контроля. В случае выявления нарушений в нём же указываются сроки их ликвидации и список лиц, которые станут улаживать задачу. Каждый месяц специализированная комиссия по охране труда изучает состояние охраны труда в цехах или иных структурных подразделениях предприятия, составляет на основании результатов проверки акт о несоответствиях (при их наличии) и издаёт приказ об их ликвидации в течение определённого срока. На основании этой методики на каждом отдельно взятом предприятии могут разрабатываться личные стереотипы, отвечающие

как раз его особенностям. Рассмотрим статистику, отражающую количество пострадавших в результате несчастных случаев на производстве (табл. 4).

Таблица 4 - Статистические данные травматизма на производственном объекте (за 2015-2017 гг.)

Стаж работников, пострадавших в результате несчастных случаев на производстве	Процент пострадавших в результате несчастных случаев на производстве
До 1 года	47%
От 1 до 5 лет	33%
От 5 до 10 лет	7%
От 10 до 15 лет	6%
От 15 до 20 лет	2,5%
От 20 до 25 лет	0,5%
От 25 до 30 лет	0,5%
От 30 до 35 лет	0,6%
От 35 до 40 лет	0,4%
Более 40 лет	2,5%

Отразим статистические данные на рис. 2.

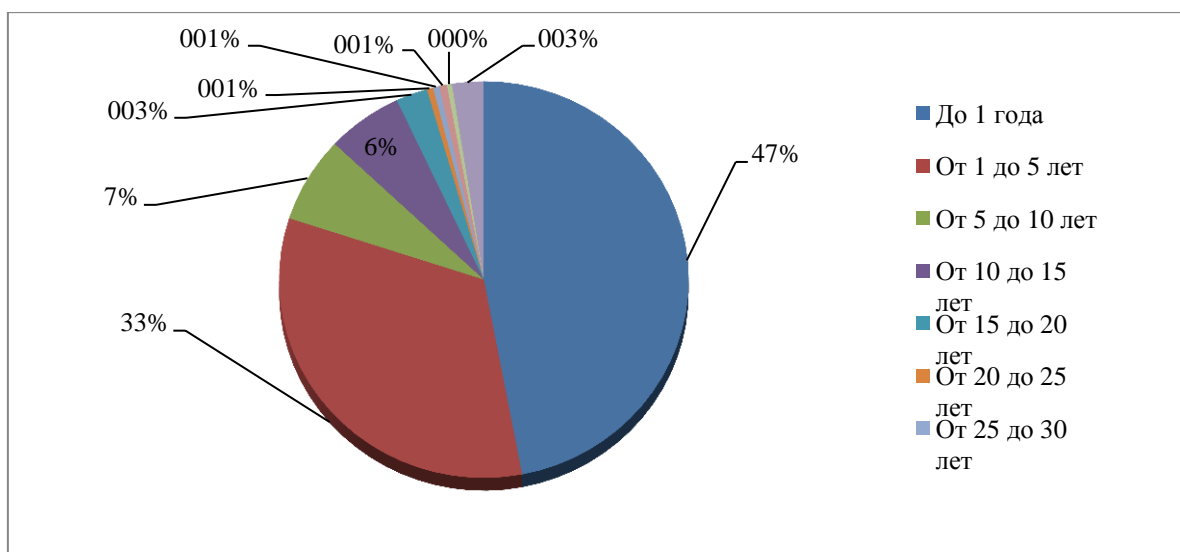


Рисунок 2 - Статистические данные травматизма на производственном объекте (за 2015-2017 гг.)

Все технологические процессы на производстве делятся на 3 вида (типовой, единичный, групповой). На рисунке 3 представлена статистика травматизма по виду технологического процесса.

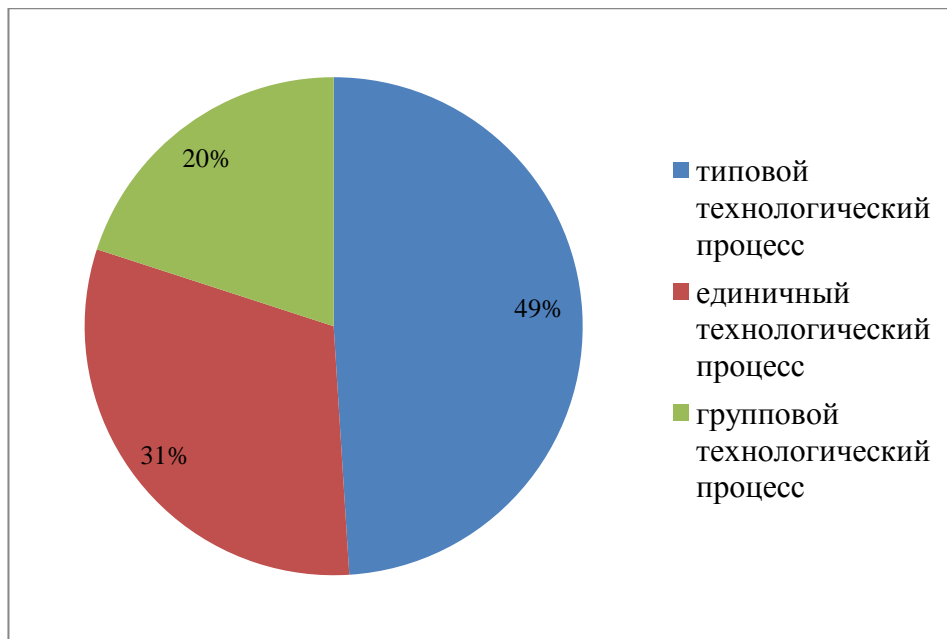


Рисунок 3 - Статистика травматизма по виду технологического процесса (объекту)

Из данного рисунка можно сделать вывод, что большая доля травматизма приходится на типовой технологический процесс. На рисунке 4 показана статистика по следующим видам происшествий: взрыв, пожар, отравления.

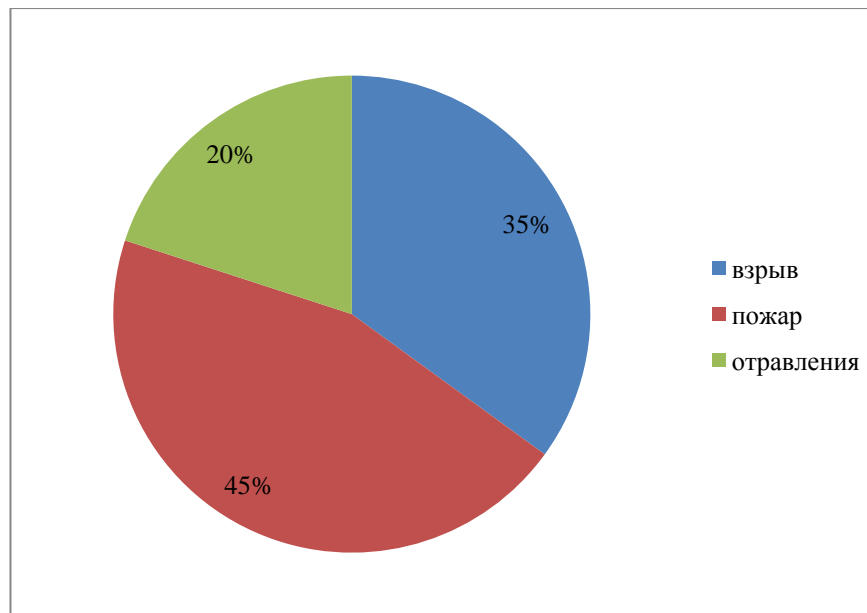


Рисунок 4 - Статистика травматизма по видам происшествий

Из данной статистики видно, что большая часть несчастных случаев приходится на пожары, меньшая - на отравления.

Сильнее всего подвержены травмам рабочий персонал в возрасте 50-65 лет, и 18-20 лет. Это можно объяснить неопытностью в 18-20 лет, и замедленной реакцией в 50-65 лет (рис. 5).

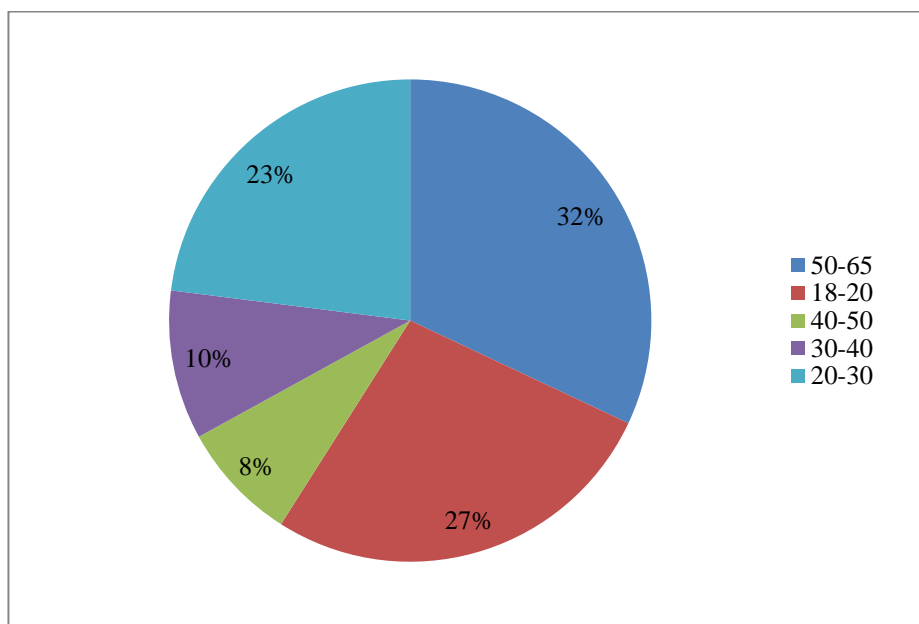


Рисунок 5 - Статистика травматизма по возрасту (лет)

На рисунке 6 показана статистика травматизма по времени работы (в зависимости от рабочей смены).

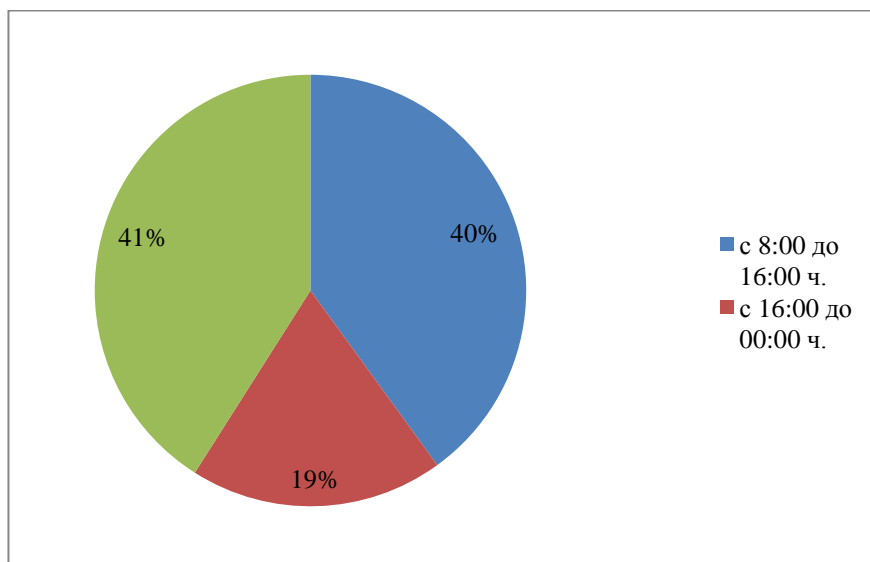


Рисунок 6- Статистика по времени работы (от начала и до конца рабочей смены)

Бдительнее всего необходимо быть персоналу, работающего с 08:00 до 16:00, и с 00:00 до 08:00. Причинами могут быть сонливость, невнимательность, напряженность трудового процесса.

Таким образом, по данному содержанию организация охраны труда включает крупный спектр самых различных мер, вполне определённых действий и процедур, направленных на создание улучшения условий для безопасного выполнения работ, исполнение установленных норм и правил, в окончательном результате, на сохранение жизни и здоровья человека при выполнении им трудовых профессиональных обязанностей.

Задача организации, координации и регулирования работы по охране труда заключается в создании соответствующей структуры, формировании органов управления и механизмов, реализующих основные положения концепции системы, определении порядка взаимодействия между всеми уровнями и субъектами управления, разграничении и интеграции функций служб, отделов и подразделений, установлении прав, обязанностей и ответственности должностных лиц, установлении порядка принятия концептуальных, управленческих, инженерных решений и их реализации с целью обеспечения эффективности функционирования предприятия в области деятельности по охране труда.

Организация процессов по обеспечению ОТ предусматривает разработку и реализацию целей и задач, направленных на обеспечение безопасной работы технических и транспортно-технологических средств, энергетического оборудования, зданий и сооружений, подбор и подготовку кадров и т.д.

Для эффективного иррационального функционирования системы управления важное значение имеет распределение обязанностей, должностными лицами предприятия (организации).

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

Мероприятия по улучшению условий труда слесаря-электрика представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Ремонтные работы электродвигателя в котельной	Машина КО, пояс защитный, канат страховочный, газосигнализатор		Вибрация, физическая нагрузка, монотонность, воздействие патогенных микроорганизмов	Разработка технологического регламента по техническим перерывам. Перерывы через каждые 15-20 минут.
	Трос металлический, лебёдка, крюк для открывания люков, фонарь во взрывбезопасном исполнении		Монотонность	Предоставление бесплатного санаторного-курортного лечения
	Крюк для открывания люков, фонарь во взрывбезопасном исполнении		Повышенный уровень электромагнитного излучения, недостаточная освещенность	Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований)

Продолжение таблицы 5

	Лом, лопата, крюк для открывания люков	Люк чугунный, бетон	Превышение содержащихся в воздухе вредных веществ предельно допустимых концентраций	Создание оптимальных параметров воздушной среды
--	--	---------------------	---	---

Организация безопасного производства работ и процессов направлена на создание условий, соответствующих или, по крайней мере, приближенных к нормативным требованиям, сокращение негативного воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов, на принятие прочих мер, обеспечивающих соблюдение персоналом установленных норм и правил, требований законодательством.

Общеорганизационное обеспечение охраны труда на предприятии должно включать:

- структурно-функциональную схему и порядок взаимодействия служб, подразделений и должностных лиц по вопросам охраны труда, соответствующие структуре целей и сущности проблем управления ОТ;

- целевые задачи и функции служб, отделов, структурных подразделений, в том числе службы (отдела, специалистов) охраны труда по организации и координации работы;

- обязанности должностных лиц по организации безопасного производства работ, а также обязанности лиц, ответственных за содержание в исправном состоянии инженерных сооружений, оборудования, механизмов, других технических средств и их безопасную эксплуатацию;

- обязанности инженерного персонала и рабочих при выполнении работ.

«В инфраструктуру мер общеорганизационного характера, обеспечивающих решение целевых задач, кроме обозначенных ранее, также входят: обучение и профессиональный отбор, информационное и нормативно-правовое обеспечение, технологическая подготовка производства, расследование и анализ несчастных случаев и профзаболеваний, оценка и

создание оптимальных условий труда, поддержание в технически исправном (безопасном) состоянии транспортно-технологических средств, энергетического оборудования, гидротехнических и инженерных сооружений, организация их безопасной эксплуатации, обеспечение безопасности движения транспортных средств и пешеходов, материально-техническое снабжение, ряд других категорий и действий, характерных для конкретного предприятия» [16].

При создании общеорганизационной структуры управления должны быть определены состав служб и подразделений, участвующих в управлении и организации производства, порядок распределения функций и координации их деятельности, при этом при установлении порядка координации деятельности указывается служба (подразделение) или должностное лицо, на которое возлагается координация (как правило, это служба охраны труда), а также информационные связи этой службы (должностного лица) с другими службами и подразделениями (должностными лицами) предприятия.

Создание оптимальных условий, обеспечивающих безопасность при осуществлении трудовой деятельности сотрудников, является одной из приоритетных обязанностей работодателя (ст. 212 ТК РФ). Уклонение от исполнения этой функции не допускается. В соответствии с абз. 2 ч. 2 ст. 212 ТК РФ работодатель должен разработать систему специальных правил, а также внедрить основы управления охраной труда в организации посредством:

- оформления юридических актов локального внутриорганизационного характера;
- определения по ним круга прав и обязанностей;
- назначения исполнителей.

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объект исследования - котельная ООО «АРО».

В значительной деятельности предприятия (организации) зависит от бесперебойной подачи тепла и горячего водоснабжения. Актуальные города газифицированы почти полностью - другими словами, городские коммунальные службы предоставляют частным собственникам и компаниям полный комплекс обслуживания. Но городские линии и магистрали нередко находятся в изложенном состоянии, что приводит к постоянным перебоям, несвоевременному включению отопления или иным в том числе и аварийные ситуациям, которые отрицательно сказываются на работе предприятия.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Организация управления охраной труда (УОТ) базируется на использовании основных принципов и положений теории управления, а также реализации известных обще управленческих функций, таких как прогноз и планирование, организация и координация работы, анализ и оценка состояния ОТ, контроль за функционированием системы.

Общеорганизационное обеспечение учитывает реализацию таким образом именуемых специализированных функций управления и направлено на создание общей инфраструктуры организационных мер и действий.

Организация безопасного производства работ и процессов ориентирована на создание условий, соответствующих или, по крайней мере, приближительных к нормативным требованиям, снижение негативного воздействия на человека опасных и вредных факторов, на принятие других мер, обеспечивающих соблюдение персоналом установленных требований законодательных актов и других норм и правил.

Сотрудники рабочих специальностей, наряду с другими работниками предприятия, должны пройти обучение по ОТ, организованное работодателем, сдать экзамен на знание правил ОТ, безопасного ведения технологических процессов и выполнения работ, если они вновь поступили на работу либо были на неё переведены. Первичный инструктаж в таком случае необходимо провести в течение первого месяца их работы (п. 2.2.1 Порядка обучения по охране труда и проверке знаний охраны труда работников организаций).

В том случае если рабочему предстоит трудиться на вредном производстве или в условиях, создающих опасность для его здоровья или жизни, работодатель в отношении него обязан (п. 2.2.2 Порядка):

- обеспечить подготовку по безопасности ОТ;
- организовать стажировку и сдачу итоговых экзаменов;
- проводить систематическое обучение и проверку знаний по ОТ в течение всего периода работы.

Не реже одного раза в год работодатель обязан осуществлять сборы персонала из числа рабочих по оказанию первой медицинской помощи лицам, пострадавшим при выполнении работ. Впервые принятые рабочие должны пройти такое обучение до истечения 1 месяца их работы (п. 2.2.4 Порядка обучения по охране труда и проверке знаний охраны труда работников организаций). Процедуру, сроки и длительность учёбы по ОТ, а также проверку имеющихся знаний рабочих утверждает работодатель на основании правовых актов, устанавливающих нормы по безопасности отдельных видов работ (п. 2.2.3 Порядка обучения по охране труда и проверке знаний охраны труда работников организаций). Минтруд РФ 17.05.2004 утвердил примерную программу и планы по обучению ОТ сотрудников и проверке их знаний.

Программа направлена на предоставление слушателям возможность приобрести знания и умения в области ОТ с целью дальнейшего их применения на практике. Она состоит из 4 разделов, которые включают в себя темы по дисциплине ОТ:

- основы ОТ;

- основы управления ОТ в организации;
- вопросы, касающиеся обеспечения выполнения требований ОТ и безопасности рабочего процесса на производстве;
- меры социальной поддержки и защиты пострадавших лиц на производстве.

По завершении курса изучения программы, а также после проверки полученных знаний в области ОТ в организации, специализирующейся на оказании данного вида образовательных услуг, слушателям выдаются удостоверения, которые подтверждают факт прохождения ими учебы.

В плане приводится перечень 10 категорий лиц, которые должны прослушать курс по ОТ:

- «директора организаций и их заместители, а также индивидуальные предприниматели» [18]
- «специалисты, в обязанности которых входит организация работ на производстве и осуществление контроля» [18]
- «сотрудники службы ОТ» [18]
- «представители комиссий и комитетов по ОТ» [18]
- «члены профсоюзов и иных органов, представляющих организацию в вопросах труда» [18]
- специалисты федеральных министерств и иных ведомств РФ в области ОТ» [18]
- специалисты органов исполнительной власти в субъектах РФ в области ОТ» [18]
- педагоги учреждений общего образования, преподающие дисциплины, связанные с ОТ» [18]
- представители комиссий по проверке полученных знаний работниками предприятия» [18]
- группы смешанного состава сотрудников учреждений» [18].

Помимо этого, в плане предусмотрены:

- срок проведения обучения - 40 часов;

- форма обучения - освобождение от основной работы сотрудников, проходящих учёбу;

- режим проводимых занятий - от 5 до 8 часов в день.

План представляет из себя сводную таблицу, в которой приведены:

- наименование тем и разделов;

- категории слушателей;

- количество часов, предусмотренное на обучение отдельной категории слушателя по каждому разделу или теме.

Подобным способом, подготовка персонала по ОТ является неотъемлемой частью организационной деятельности предприятия. Создание безопасных, отвечающих всем нормам закона условий труда - прямая обязанность работодателя. Сотрудник, в свою очередь, обязан осознанно пройти подготовку, для того чтобы не допустить при выполнении работ опасных ситуаций, а в случае необходимости оказать квалифицированную помощь коллегам (в том числе и доврачебную). Система мер государственного управления является эффективным методом соблюдения прав работников на безопасные условия труда. Гарантии указанных прав обеспечиваются контрольными и надзорными функциями государственных органов в указанной сфере, позволяющими наилучшим методом добиться соблюдения установленных требований законодательных актов и других норм и правил.

4.3 Предлагаемое изменение

Максимальной известностью в настоящее время пользуются блочно-модульные котельные, которые поставляются производителем к месту установки в уже готовом виде. По своей конфигурации блочно-модульная котельная на предприятии - это специальный блок-модуль, в котором предустановлено всё котельное оборудование в соответствии с запросами и требованиями производства. Особенность котельных такого рода заключается в их многовариантности: они могут работать на любом виде топлива, быть главным или запасным источником тепла; они выгодны с экономической точки

зрения и не требуют сооружения отдельно стоящего сооружения. При помощи автоматике обслуживание их предельно просто, но главное их работа никак не зависит от городских служб, позволяя компании включать и отключать систему в любое удобное время, регулировать её или менять с целью усовершенствования КПД.

Главное оборудование в любой котельной - это непосредственно котлы, производственная автоматика, горелки. Инновационные котлы отличаются экономичностью, надёжностью и долговечностью. Для своих целей заказчик может выбрать как паровые, водогрейные модели, так и наиболее оптимальные комбинированные варианты. При выборе котельного агрегата смотреть необходимо на его мощность и КПД, учитывая, что эти параметры зависят и от характеристик здания. Значение имеет и количество котлов: чем больше предприятие, тем больше котлов ему необходимо, и тем более по размерам должно быть помещение, чтобы удовлетворять всем требованиям Рос технадзора. Особую позицию в «среде» котельных занимает автоматика. Это раньше котельные на предприятиях и в жилых домах требовали ручного труда: современное оборудование практически не нуждается в присутствии человека. После пусконаладочных работ котлы могут функционировать самостоятельно, даже предупреждать и предотвращать аварийные ситуации. В конечном итоге, не стоит оставлять без внимания горелки, ведь именно от их надёжности зависит качество работы всей котельной установки.

4.4 Выбор технического решения

Для ООО «АРО» предлагается автоматизированная котельная установка.

Автоматизированная (автоматическая) котельная установка - это котельная, работающая полностью в автоматическом режиме. При таком режиме не требуется постоянное присутствие обслуживающего персонала.

Автоматика регулирования в отсутствии людей управляет работой всей котельной:

- автоматически управляет сменой работы котлов;

- при остановке котла обеспечивает работу его насоса в течении 10 минут;
- автоматически управляет технологическим процессом;
- в зависимости от нагрузки, самостоятельно включает/отключает резервный котёл;
- автоматически поддерживает заданную температуру теплоносителя;
- автоматом осуществляет подпитку системы;
- технологический процесс - автоматически обеспечивается теплоносителем в соответствии с температурным графиком.

Автоматизированные котельные установки имеют технологическую сигнализацию, которая фиксирует все аварийные ситуации и, в случае их возникновения, выдает светозвуковой сигнал. В технологическую сигнализацию входят сигналы:

- утечка газа (Метан)
- появление угарного газа (СО);
- понижение, либо повышение давления газа ниже (выше) предельно допустимого уровня;
- понижение, либо повышение давления теплоносителя ниже (выше) предельно допустимого уровня;
- понижение, либо повышение напряжения питающей сети ниже (выше) допустимого уровня, либо пропадание фазы;
- аварии котла;
- пожара;
- охраны.

При появлении любого сигнала, кроме сигнала охраны, автоматизированная котельная отключает газовый электромагнитный клапан.

ТКУ (транспортабельная котельная установка) включает систему удаленной диспетчеризации. Эта система дублирует состояние технологической сигнализации в помещении дежурного и включает звуковую и световую сигнализацию. Как правило, автоматизированная котельная изготавливается на базе двух или более котлов. На каждом котле установлен

блок управления котлом, газовая или комбинированная горелка с двухступенчатым или модулируемым регулированием тепловой мощности и интегрированной системой безопасности газо-воздушного тракта на основе программного топочного автомата и первичных датчиков-реле.

Установленное в котельной оборудование оснащает автоматический розжиг горелок, а также прекращение подачи топлива в горелки (защиту котлов) в следующих случаях:

- спад давления газа / воздуха к горелке ниже минимально возможного уровня;
- погасание либо отрыв пламени в топке;
- превышение / падение давления воды в котле выше / ниже максимально / минимально допустимого;
- превышение максимально допустимой температура воды на выходе из котла;
- пропадание электропитания.

Дисплей блока управления котла допускает оперативно проверять текущие температурные параметры среды котлового контура, обратного и подающего трубопроводов к котлам и при необходимости считывать коды возникающих неисправностей. В случае аварийного останова любого из котлов формируется соответствующий информационный сигнал, используемый в схеме обще котельной светозвуковой сигнализации.

Основными функциями погод зависимого контроллера (блока управления) являются:

- регулирование температуры сетевой воды отопления и вентиляции по адаптивному отопительному графику в зависимости от температуры наружного воздуха, воздействием управляющих импульсов на электроприводы трехходовых клапанов смешения.
- поддержание заданной температуры воды ГВС управлением насосами внутреннего контура.
- каскадное управление работой котлов.

Блок управления отопительными контурами осуществляет функцию погод зависимого регулирования в контуре тепловых завес и стабилизации температуры горячего водоснабжения.

Автоматизация котельных предусматривает:

- работа всех циркуляционных насосов в режиме: 1 рабочий, 2-ой резервный, с контролем перепада давления на насосах и при необходимости, переключением на резерв. АВР насосов обычно реализуется применением специализированных приборов «САУ МП-15» (САУ 1...5) фирмы «ОВЕН» установленных во внешней панели щита управления и сигнализации и позволяющих задавать временное чередование работы каждого насоса и автоматическое подключение резервного насоса при падении значения заданного дифференциального давления по сигналам от соответствующего датчика-реле. Управление насосами: местное (ручное включение) и дистанционное, предусмотрена возможность использования внешних управляющих сигналов.

- прекращение подачи газа в котельную путем закрытия клапана отсекается газ при пожаре или загазованности помещения котельной выше нормы метаном либо оксидом углерода, а также при отключении электроэнергии. Вторичное открытие клапана производится вручную при возврате в стандартное состояние характеристик сосредоточение в воздухе котельной вышеперечисленных газов и отсутствии аварийного сообщения по цепям пожарной сигнализации.

Схема аварийной сигнализации предусматривает выдачу световых (на передней панели ЩУиС) и звуковых сигналов в следующих ситуациях:

- «повышение концентрации метана в помещении» [5].
- «повышение концентрации СО в помещении» [5].
- «закрытие отсечного клапана» [5].
- авария одного или нескольких котлов» [5].
- авария одного или нескольких насосов» [5].

- «отклонение от нормы давления воды в обратном трубопроводе отопления (и внутреннего контура)» [5].

- «отклонение от нормы давления воды водопровода» [5].

Причем световой сигнал остаётся и после пропадания причин срабатывания сигнализации и снимается вручную нажатием соответствующей кнопки на панели ЩУиС (для возможности отслеживания архива аварий).

Проектом автоматизации котельной реализована и возможность вывода на удаленный диспетчерский пункт следующих аварийных сигналов (светозвуковая сигнализация):

- авария технологического оборудования котельной.
- пожар в котельной.
- загазованность в котельной.
- несанкционированный доступ в котельную.
- закрытие отсечного газового клапана.

Диспетчерский щит (ЩДС) котельной реализован на базе прибора охранно-пожарного ВЭРС Пк8, на 8 контролируемых каналов с резервным аккумуляторным питанием, световой и звуковой сигнализацией. Пульт ЩДС размещается в помещении с постоянным присутствием проинструктированного персонала (например - комната охраны) для принятия неотложных мер в случае аварийной ситуации. Проект автоматизации котельной разрабатывается в соответствии с действующими нормами и правилами и соответствует требованиям безопасной эксплуатации при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочей документацией.

5 Охрана труда

Требования к политике по охране труда в организации установлены в п. 4.1 раздела 4 ГОСТ 12.0.230-2007 и в п. 5.1.1 ГОСТ 12.0.230.1-2015. Согласно их положениям, политика по охране труда должна быть:

- соответствующей направлению деятельности предприятия и способствующей достижению производственных и иных целей;
- доступной для ознакомления всем работниками предприятия в любое удобное для них время;
- открытой для внесения изменений, необходимость в которых может появиться в ходе осуществления организацией производственной и хозяйственной деятельности;
- изложенной в письменном виде, имеющей точную дату создания и введения в действие;
- доступной для ознакомления другим компаниям;
- заверенной подписью руководителя организации.

Политикой работодателя в области охраны труда должны быть определены следующие цели и принципы:

- сохранение здоровья всех сотрудников посредством сведения к минимуму производственных рисков, которые могут привести к появлению травматизма или возникновению профессиональных заболеваний.
- выполнение норм действующего законодательства, регулирующего правоотношения, возникающие в области охраны труда.
- активное взаимодействие с работниками компании при разработке внутренней документации, определяющей порядок внедрения и реализации системы охраны труда.
- постоянное улучшение используемой системы охраны труда.

Согласно норме закона, каждый работник организации должен быть обеспечен такими трудовыми условиями, которые отвечают всем требованиям по его безопасности, являясь при этом гарантией того, что рабочая

деятельность сотрудника находится под охраной (ст. 219 ТК РФ). В связи с этим государство выдвигает ряд требований по ОТ, которые работодатель обязан строго соблюдать, а условия по их исполнению закреплять в трудовых договорах с каждым сотрудником (ч. 1,2 ст. 220 ТК РФ).

Ст. 225 ТК РФ устанавливает основополагающие правила обучения в сфере ОТ на предприятии : «

- все работающие в организации лица должны обучаться ОТ и проходить проверку соответствующих знаний. Речь идет как о руководителях, так и о рядовых сотрудниках.

- для впервые принятых на работу граждан (в том числе в порядке перевода) представитель работодателя обязан произвести инструктаж по ОТ. Кроме этого, необходимо провести обучение безопасным способам осуществления трудовой функции, а также методам оказания пострадавшим сотрудникам первой медицинской помощи.

- в отношении лиц, устраивающихся на работу, условия которой являются опасными или приносящими вред, работодатель должен провести обучение с последующей стажировкой и организовать сдачу экзаменов. При этом обучать работников и проверять их знания необходимо регулярно, в течение всего периода их работы.

- в целях квалифицированной подготовки специалистов в сфере ОТ в отношении организаций осуществляется поддержка со стороны государства. Также оно призвано обеспечивать содействие в данных вопросах учреждениям, оказывающим общеобразовательные услуги » [14].

13.01.2003 совместным постановлением Минтруда РФ и Минобразования РФ № 1/29 был утвержден Порядок обучения по ОТ и проверке знаний ОТ работников организаций (далее - Порядок). В соответствии с данным документом ответственность за своевременную подготовку и проведение такого мероприятия несет работодатель (п. 1.7 Порядка)

Обязанность по проведению инструктирования работников, вновь взятых на работу или получивших должность посредством перевода возлагает на лицо

профильного специалиста по ОТ или сотрудника, уполномоченного приказом руководителя (п. 2.1 Порядка)

Инструктаж включает в себя изучение работником факторов производства, которые могут быть опасными или оказать вред, знакомство с требованиями ОТ, инструкциями и иными документами, а также принятие мер, являющихся безопасными при осуществлении работ (ч. 3 п. 2.1.3 Порядка).

Завершается инструктаж:

- устной проверкой инструктирующим лицом полученных знаний работником (ч. 4 п. 2.1.3 Порядка);

- регистрацией проведенного мероприятия в специальном журнале с проставлением подписей участвующих в данном мероприятии лиц и его даты (ч. 5 п. 2.1.3 Порядка).

Проводить инструктаж правомочен специалист по ОТ или сотрудник, на которого данная обязанность возложена приказом директора организации (п. 2.1.2 Порядка). Данное лицо должно являться руководителем работ, быть обученным основам ОТ и проверенным относительно полученных знаний. Это требование не распространяется на лиц, проводящих вводный инструктаж (п. 2.1.3 Порядка).

Виды инструктажа:

1) Вводный. Проводится до того момента, как гражданин приступит к своей работе, по программе, содержание которой основано на специфике и особенностях деятельности предприятия (п. 2.1.2 Порядка);

2) Первичный. Организовывается при участии всех работников, вновь устроенных в организацию, а также переведенных с другого предприятия или получивших новую должность. Работодатель вправе утвердить список должностей или профессий сотрудников организации, которые освобождаются от необходимости получения данного инструктажа (п. 2.1.4 Порядка);

3) Повторный. Осуществляется в отношении работников и по программе первоначального инструктажа, не реже 1 раза в полгода (п. 2.1.5 Порядка);

4) Внеплановый. Проводится в случаях (п. 2.1.6 Порядка):

- вступления в силу новых законодательных норм, инструкций в области ОТ или их изменения;

- перемены в процессах технологического характера, смены или совершенствования оборудования, рабочего инструмента и иных условий, которые могут влиять на безопасность трудового процесса;

- серьезных нарушений требований ОТ, допущенных работниками, которые могли привести к тяжким последствиям;

- вынесения предписаний о проведении инструктажа контролирующими или надзорными органами;

- перерыва рабочего процесса свыше 2 месяцев, а при вредных или опасных производствах - более 1 месяца;

- принятия решения руководителем организации или лицом, который на это уполномочен.

5) Целевой. Организовывается при (п. 2.1.7 Порядка):

- выполнении работ, носящих разовый характер;

- устранении последствий производственных аварий, результатов стихийных бедствий;

- осуществлении работ, на которые должны оформляться специальные документы (допуски, разрешения, наряды);

- проведении мероприятий на предприятии с большим количеством участников.

Сроки и порядок проведения указанных выше инструктажей в отдельных организациях или сферах регламентируются соответствующими нормами отраслевых (межотраслевых) правовых актов по ОТ (п. 2.1.8 Порядка).

Инженер-технолог ООО «АРО» разрабатывает, согласовывает и оформляет техническую документацию, разрабатывает и согласовывает нормативную документацию по охране труда и пожарной безопасности. Инженер-технолог осуществляет контроль, за соблюдением действующего законодательства, правил, стандартов, норм, положений, инструкций по охране

труда, промышленной санитарии, пожарной безопасности и охраны окружающей среды, за предоставлением работником ООО «АРО» установленных льгот и компенсаций за вредные условия труда.

В своей работе инженер-технолог руководствуется действующим законодательством, нормативными документами, касающимися его деятельности, действующими положениями, инструкциями, приказами и распоряжениями, вышестоящего руководства.

Инженер – технолог обязан:

- осуществлять контроль за правильным ведением технологических операций в соответствии с технологией приготовления товарных масел.

- контролировать строгое соблюдение действующих технических условий, государственных стандартов на готовую продукцию, потребительскую и транспортную тару, материалы.

- устанавливать порядок выполнения работ и послеоперационный маршрут прохождения товарной продукции.

- анализировать и совершенствовать действующие технологические процессы с целью повышения производительности труда, экономии энергоресурсов и материалов, выявлять производственные резервы, разрабатывать предложения по их использованию.

- разрабатывать, согласовывать и оформлять технологическую документацию, производственные инструкции, должностные инструкции, инструкции по охране труда и пожарной безопасности, план ликвидации аварийных ситуаций.

- обеспечивать своевременный пересмотр и внесение изменений и дополнений в технологическую документацию, производственные, и должностные инструкции, инструкции по охране труда и пожарной безопасности в соответствии требованиям действующих положений, руководящих и нормативных документов.

- рассматривать предложения по изменению технологических схем прокладки трубопроводов, монтажу нового оборудования. Организовывать и

принимать участие в разработке для этих работ проектов и их согласование и утверждение в установленном порядке.

- постоянно следить за состоянием технической документации на рабочих местах, качеством ее заполнения.

- участвовать в разработке технически обоснованных норм расхода товарных масел, материалов, потребительской и транспортной тары, энергоресурсов, давать предложения по их рациональному использованию и экономии.

- участвовать в разработке мероприятий по предупреждению брака и улучшению качества выпускаемой продукции

- приостанавливать ведение технологического процесса и операций, отстранять нарушителей от работы, если создается угроза жизни и здоровью работающих.

- контролировать сроки исполнения плановых и текущих мероприятий, предписаний контролирующих служб и надзорных органов, приказов и распоряжений и обеспечивать своевременное предоставление информации о ходе исполнения.

- осуществлять постоянный контроль за соблюдением технологических процессов, правил поведения с машинами, механизмами, технологическим оборудованием и другими средствами производства, применения коллективной и индивидуальной защиты, первичными средствами пожара – тушения.

- изучать передовой отечественный и зарубежный опыт работы для совершенствования технологических операций по производству товарных масел и повышения эффективности производства, принимать участие в реализации мероприятий, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости и повышение производительности труда.

- участвовать в проведении экспериментальных работ по освоению новаторских технологических процессов и операций и внедрению их в производство.

- вести постоянный учет и контроль материального баланса поступающих и расходующих компонентов в соответствии с технологией производства.

- вести контроль за использованием энергоресурсов согласно установленным нормам потребления, добиваться их экономии.

Инженер – технолог имеет право:

- вносить предложения по совершенствованию работы.
- контролировать соблюдение технологической дисциплины.
- требовать строго выполнения производственных операций в соответствии с технологией.

- приостанавливать производство работ, эксплуатацию отдельных механизмов и оборудования, в случае выявления нарушений.

Инженер - технолог несет ответственность:

- за соблюдение требований нормативных актов по охране труда.
- за качественное составление и сопровождение документации по охране труда и пожарной безопасности.

- за своевременное внесение изменений, дополнений в техническую документацию после согласования изменений технологических схем и параметров работы оборудования с соответствующими проектными организациями.

- за соблюдение норм сырья, материалов, энергоресурсов, их перерасход.

- за сохранение коммерческой тайны и конфиденциальной информации.

Инженер - технолог должен знать:

- наилучший отечественный и иностранный навык деятельности.
- экономические достижения, требуемые с целью эффективного выполнения заданий и прямых обязанностей.

- технологические и производственные указания, инструкции по охране труда и пожарной безопасности.

- технологию производства моторных, технических масел.

- основное технологическое оснащение, его технические свойства и правило деятельности.

- технические условия, предъявляемые к сырью, присадкам товарным маслам, потребительской и транспортной таре и веществам.

- виды брака и способы его предупреждения.

- ключевые требования по организации труда при конструировании технологических процессов.

- управляющие материалы согласно разработке и оформлению технической документации.

- организацию производства.

Организация эксплуатации технических систем и концепций ООО «АРО» ориентирована на поддержание безотказности и безопасности функционирования, основных транспортно-технологических средств, дополнительного оборудования, машин и элементов, (далее ТТС), а также на приведение их в соответствие с требованиями стереотипов (в т.ч. интеграционных, государственных, ССБТ).

Требуемые условия организации безопасного производства работ на рабочем месте и эксплуатации оборудования считается: компетентное соответствие и профессиональное соответствие сотрудников нраву выполняемых прямых обязанностей (функций), повышение культуры труда, утверждение соответственных мер по снижению производственных рисков, согласованность поступков всех субъектов, участвующих в производственно-технологических действиях, и ряд иных условий, мер и операций.

Процессы (субпроцессы) нормативно-законного и информационного обеспечения, управление документацией и записями ориентированы на развитие информационно-правового поля, в котором выполняется управленческо-производственная и трудовоохранная работа, на создание условий для осуществления провозглашенной (принятой) политики в сфере охраны труда, результативное функционирование системы управления, а также на приобретение распоряжающимся органом оперативной, достоверной и надёжной информации о порядке охраны труда, динамике травматизма в участке и в целом на предприятии, с целью производительности

административных заключений, создания профилактических мер и принятия под корректирующих действий.

Это осуществляется путем:

- использования и выполнения в фактической деятельности законодательных норм и требований, других нормативно-правовых актов (законов о труде и об охране труда, распоряжений и заключений директивных органов, стандартов концепции безопасности труда и др.);
- развития и обновления массива функционирующих нормативно-правовых актов;
- разработки и обработки режима, действующих в рамках компании;
- контроля за соблюдением норм положений посредством юридической экспертизы организационно-распорядительных документов;
- правового обучения сотрудников всех категорий.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

ООО «АРО» свою производственную деятельность осуществляет в соответствии с требованиями природоохранного законодательства Российской Федерации на основе принципов:

- охраны и рационального применения природных ресурсов;
- уменьшения неблагоприятного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- функции проведения природоохранной экспертизы планов и другой документации, доказывающей хозяйственную деятельность;
- обязательности оценки влияния на окружающую среду при утверждении заключений об исполнении хозяйственной деятельности.

Перечень отходов, образующихся от производственной деятельности ООО «АРО» представлен в таблице 6.

Таблица 6 - Перечень отходов, образующихся от производственной деятельности ООО «АРО»

Код по ФККО	Перечень отходов
47110101521	«лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [8].
48241501524	«светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства» [8].
48241100525	«лампы накаливания, утратившие потребительские свойства» [8].
73310001724	«мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [8].
73310002725	«мусор от офисных и бытовых помещений организаций практически неопасный» [8].
89000001724	«отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ» [8].
46101003204	«лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы (в том числе чугунную и/или стальную пыль несортированные)» [8].
43131111524	«резинометаллические изделия технического назначения отработанные» [8].
40310100524	«обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства» [8].

Остатки складываются и хранятся на 25 площадках временного сбережения сроком не более 6 месяцев, в ожидании определения согласно

размещению на полигоне, а кроме того передаче на обработку, уничтожение, вторичное применение другим предприятиям. Стоит обозначить, что с целью избежание вредоносного воздействия отходов на окружающую сферу, все площадки для временного складывания остатков должны иметь твёрдое покрытие (бетонное или асфальтированное).

6.2 Рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

В соответствии с Федеральным законом от 24 июня 1998г. N 89-ФЗ ст. 3 пункт 2 приоритетными направлениями государственной политики в области обращения с отходами в порядке снижения приоритета являются:

- максимальное использование исходных материалов и веществ;
- предотвращение образования отходов;
- сокращение образования отходов и уменьшение класса опасности отходов в источниках их образования;
- обработка (предварительная подготовка) отходов к утилизации (применению);
- утилизация отходов, вовлечение отходов в хозяйственный оборот;
- обезвреживание отходов.

Полагаемые мероприятия в сфере обращения с отходами: мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) - проведение обеззараживающих, дератизационных процедур в местах увеличения твердых бытовых отходов, организация мест накопления в соответствии с нормативным документом на участках; все виды отходов - надзор и своевременный ремонт тары, модернизированные покрытия площадок накопления отходов (асфальтовое или бетонное покрытие), проверка оснащения и поднятие культуры труда.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Согласно стандарту ИСО 14001 на предприятии создается экологическая процедура обращения с отходами, приведенная в таблице 7.

Таблица 7 - Перечень видов деятельности предприятия и связанных с ним экологических аспектов

Вид деятельности	Экологический аспект	Воздействие аспекта на окружающую среду	Управляемость процесса (меры управления)	Примечание
Решение вопросов о надежном удалении отходов	-	-	Директор	Договор об оказании услуг по вывозу и утилизацию отходов
Идентифицирование отходов	-	-	Директор	Договор об обращении с опасными отходами
Очистка промышленных и ливневых стоков на очистных сооружениях	Сброс загрязняющих веществ вместе со сточными водами предприятия	Загрязнение водоема	Директор	Выполнение законодательных требований по охране водных ресурсов
Действие по удалению отходов	Сброс отходов	Загрязнение окружающей среды	Директор	Договор об утилизации

Объектами неотъемлемой сертификации считаются:

- система управления окружающей средой;
- производственные объекты, использующие вредоносные технологии;
- отходы изготовления и использования и деятельность в сфере обращения с ними.

Система стандартов ИСО 14001 является совершенствуемой модификации основанной на системе управления. Стандарт ИСО 14001 обращается к структуре управления окружающей среды.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Рассмотрим и проанализируем схемы возможных сценариев возникновения и развития аварийных ситуаций в ООО «АРО».

Таблица 8 - Возможные аварийные ситуации ООО «АРО» и пути их решения

№	Возможная аварийная ситуация	Меры по устранения аварийной ситуации
1	2	3
1	«Снижение частоты электрического тока ниже определенных границ, в результате которого могут создаться условия для несогласия в работе АЧР» [15].	«Запустить резервные генераторы, при большой потере генерирующей мощности и глубоком понижении частоты она повышается отключением потребителей, не перегружая при этом внутрисистемные и межсистемные связи» [15].
2	«Повышение частоты электрического тока выше установленных пределов» [15].	«Принять меры к разгрузке или перераспределению нагрузок, обеспечивающие снижение пере токов мощности до допустимых значений» [15].
3	«Пожар в производственных помещениях» [15].	«Вызвать дежурную бригаду пожарных; оповестить непосредственного руководителя; обесточить электроустановки в очаге пожара; раздавить стекло ближайшего пожарного из вещателя и нажать кнопку сигнализации; использовать средства пожаротушения (огнетушители, пожарные краны)» [15].
4	«Короткое замыкание» [15].	«Применить устройства релейной защиты для отключения повреждённых участков цепи; установить токоограничивающие электрические реакторы» [15].
5	«Эпидемиологическая опасность» [15].	«Дополнительное медицинское наблюдение и обязательная вакцинация работников организации» [15].

Подобным способом, предоставлены основные допустимые аварийные ситуации на производстве ООО «АРО», собственно уменьшение частоты электрического тока ниже назначенных пределов, впоследствии которого имеют все шансы создать для отказа в работе АЧР, наращивание частоты

электрического тока выше определённых границ, пожаротушение в производственных помещениях, эпидемиологическая угроза.

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

План мероприятий предусматривает:

- а) допустимые сценарии возникновения и развития аварий на объекте;
- б) обеспеченное количество сил и средств, эксплуатируемых для локализации и ликвидации в результате аварий на объекте (далее - силы и средства), соответствие существующих на объекте сил и средств задачам ликвидации последствий повреждений, а также потребность привлечения профессиональных аварийно-спасательных формирований;
- в) организацию взаимодействия сил и средств;
- г) состав и дислокацию сил и средств;
- д) порядок обеспечения стабильной готовности сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий на объекте с указанием организаций, которые отвечают за ответственность, за сохранение этих сил и средств в установленной степени готовности;
- е) формирование управления, связи и оповещения при аварии на объекте.

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

«План действия по предупреждению и ликвидации ЧС включает выполнение аварийно-спасательных работ, необходимых для спасения людей, снижения размера ущерба, локализации участков опасностей. При таких опасных ситуациях необходимы следующие мероприятия: выбор маршрутов движений и территорий работ; локализация пожаров; подавление негативных

факторов; извлечение пострадавших людей; выполнение медицинской помощи; санитарная обработка людей» [13].

«Аварийно-спасательная деятельность выполняется за короткое время. Это связано с необходимостью оказания быстрой медицинской помощи пострадавшим, с уменьшением количества разрушений» [10].

«Управляющие воздействия (регулирование) с целью реализации принятых решений по отдельным процессам, задачам и функциям управления охраной труда могут осуществляться при помощи следующих мер:

административных (организационно-распорядительных);
мотивационных (экономические, моральные, материальные и др. стимулы);
социально-психологических;
комбинированных» [16].

Выбор того или иного метода зависит от решаемых задач.

При исполнении труд охранной деятельности в целом и организации производства работ необходимо исходить из того, что начальными предпосылками производственного травматизма являются:

объективное и конкретное присутствие на рабочих местах опасных и вредоносных условий труда, обусловленные физическими, химическими, биологическими, психофизиологическими, производственными причинами, нередко превышающими принятые значения;

умышленные либо непреднамеренные и во многом неумышленные опасные действия исполнительского и концентрирующего персонала, которые создают дополнительный, особенный риск травмированы сотрудников.

Последнее обстоятельство свидетельствует о том, что концепция управления безопасностью никак не имеет, возможность ограничиться без учета социально-эмоциональных условий. Социально-психологические способы в рамках функции управления персоналом, направленные на решение задач, связанных с формированием в коллективах бригад, цехов предприятия

хорошего морально-психологического климата, на развитие у любого работника чувства высочайшей ответственности за выполнение трудовой и технологической дисциплины, культуры производства, являются нужными критериями снижения производственного травматизма, а функция управления персоналом относится к числу наиболее значимых. Организационные, психологические, мотивационные способы дают возможность через концепцию управления людьми достигнуть безопасности технологических и трудовых процессов, эксплуатации производственного оснащения.

Таким образом, человек в охране труда является основным функционирующим лицом, а его индивидуальные и психофизиологические характерные черты принадлежат к более важным элементам системы и играют значительную роль в формировании посылов для безопасного или, противоположного, опасного производства работ.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Основным и самым эффективным способом защиты персонала и населения является эвакуация из зоны поражения. При проведении эвакуации организовывается вывод/вывоз населения и персонала, а также материальных ценностей в наиболее безопасные районы.

К рассредоточению относится вывод/вывоз населения и персонала из населенных пунктов, их расположение в загородной зоне или же другом населенном пункте в дали от места возникновения чрезвычайной или аварийной ситуации. При проведении рассредоточения персонал предприятия на время рабочей смены приезжает на рабочие места, а по окончании вновь возвращается в место рассредоточения. При этом дорога должна занимать не более двух часов.

Для правильного планирования и проведения всех действий по эвакуации и рассредоточению населения и персонала организовываются специальные органы эвакуации.

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

Спасение людей ключевая цель при осуществлении аварийно-спасательных работ.

При возникновении аварийной ситуации (в случае если угрожает жизни людей, разрушению оборудования и систем, не обеспечению порядка и др.) немедленно проинформировать начальника смены центральной диспетчерской службы (ЦДС), а также поставить в известность мастера ПВС.

Первоочередно необходимо произвести полное отключение участка, где произошла авария. Если произошла авария, то необходимо вызвать специальные службы (службы спасения), которые будут осуществлять оценку, разведку сложившейся аварийной ситуации. Если работы по устранению аварийной ситуации по времени продлятся более одной рабочей смены и работы относятся к категории повышенной опасности, то необходимо оформить наряд-допуск на выполнение работ.

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

При возникновении аварийной или чрезвычайной ситуации весь персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты. Для защиты органов дыхания применяются противогазы, которые должны храниться на специальных складах. При правильной организации хранения срок службы гражданского противогаза составляет 10 лет. При необходимости создается специальная комиссия, которая проводит оценку состояния противогазов и может продлить сроки их хранения до 2,5 лет.

При возникновении штатных ситуаций, которые требуют выдачи противогазов, то осуществляется организация пункта выдачи. Такой пункт

рассчитан на 2000 человек. Все население должно быть обеспечено противогазами в течение суток. Выдача противогазов производится на месте работы или учебы, а для неработающего населения – доставляются по месту жительства.

Зачастую населению необходимо изготавливать простые средства защиты органов дыхания и кожи. Такими средствами являются ватно-марлевые повязки, а также применяются противопыльные маски. Для большей эффективности ватно-марлевые повязки необходимо смочить в воде или же в специально приготовленном растворе.

При необходимости проведения аварийно-спасательных работ в местах возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций необходимо разрабатывать планы ликвидации, которые учитывают вид возникшей внештатной ситуации масштабы бедствия, а также последствия.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности представлен в таблице 9.

Таблица 9 - План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Назначение мероприятия	Источник финансирования	Ответственный за выполнение мероприятия
1	2	3	4	5
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	Проведение предварительных и периодических медосмотров Проведение специальной оценки условий труда Обеспечение работников СИЗ Организация обучения по ОТ Организация и проведение производственного контроля Организация обучения Работников оказанию первой помощи пострадавшим	Улучшение условий и охраны труда, снижение уровней профессиональных рисков	бюджет	Специалист по охране труда

Таблица 10 - План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Планируемые расходы, руб.
Проведение предварительных и периодических медосмотров	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал	40000
Проведение специальной оценки условий труда	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	II квартал	100000
Обеспечение работников СИЗ	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	IV квартал	45000
Организация обучения по ОТ	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	II квартал	20000
Организация и проведение производственного контроля	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал	15000
Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим	Коллективный договор	II квартал	15000

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

Таблица 11 - Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	Условное обозначение	Ед. измерения	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	человек	119	122	128
Количество страховых случаев за год	K	штук	4	4	3
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	штук	4	4	3
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дней	60	81	65
Сумма обеспечения по страхованию	O	рублей	73000	104000	80000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	рублей	2550000	2850000	2950000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда (СОУТ)	q11	штук	49	52	52
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда (СОУТ)	q12	штук	82	86	90
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации (СОУТ)	q13	штук	22	22	24
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	человек	119	122	128
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	человек	119	122	128

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12 \quad (1)$$

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

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда [12].

$$q1 = (143 - 66) / 258 = 0,29$$

«q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [12].

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q2 = q21 / q22 \quad (2)$$

где «q21 - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

q22 - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [16].

$$q2 = 369 / 369 = 1$$

Значения всех трёх страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$P(\%) = \left\{ \left(\frac{a_{стр}}{a_{ВЭД}} + \frac{b_{стр}}{b_{ВЭД}} + \frac{c_{стр}}{c_{ВЭД}} \right) / 3 - 1 \right\} \cdot (1 - q_1) \cdot (1 - q_2) \cdot 100, \quad (3)$$

$$P(\%) = \{ (0,034/0,06 + 27/1,05 + 20,6/66,74) / 3 - 1 \} \cdot (1 - 0,29) \cdot 0,1 \cdot 100 = 56\%.$$

Приобретённую значимость округляем до целого. При $P(C) \geq 40\%$ надбавка (скидка) устанавливается в размере 40 процентов.

Рассчитываем размер страхового тарифа на 2018 год с учетом скидки или надбавки: $0,9 + 0,9 \times 0,56 = 1,4$. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу: $V_{2017} = \Phi З П_{2015} \times t_{стр}^{2017} = 2950000 \times 1,4 = 4130000$

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

Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta Ч_i$):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п \quad (4)$$

где « $Ч_i^6$ » - численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;

$Ч_i^п$ - численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел» [19].

$$\Delta Ч_i = 22 - 8 = 14$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta Кч$):

$$\Delta Кч = 100 - K_ч^п / K_ч^6 \times 100 \quad (5)$$

где « $K_ч^6$ » - коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\text{п}}$ - коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий» [17].

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - (7,8 / 23,4) \times 100 = 66,67$$

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

Годовая экономия (Э_3) за счёт уменьшения расходов на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с уменьшением численности работников, занимающихся серьёзным физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях определяется по формуле:

$$\text{Э}_3 = \Delta \text{Ч}_i \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} * \text{ЗПЛ}_{\text{годп}}, \quad (6)$$

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

« ЗПЛб - среднегодовая заработная плата высвободившегося работника, руб;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$ - численность работающих на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел;

ЗПЛп - среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося после внедрения мероприятий, руб.» [15]

$$\text{Э}_3 = 14 * 195216 - 8 * 184061 = 1260536 \text{ руб.}$$

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

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

$$\text{Птр} = (23,75 - 15,25) / 23,75 * 100\% = 35,79$$

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

$$\text{Птр} = 4,44 * 100 / (128 - 4,44) = 3,59$$

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- при проектировании системы управления охраной труда следует регламентировать также управленческие и организационные меры, снижающие негативное влияние трудовой деятельности на окружающую природную среду, а также действия персонала предприятия, функционирующего как в штатном режиме, так и в условиях чрезвычайных ситуаций. Наконец, на предприятии должна действовать не только система управления охраной труда, но и система анализа эффективности ее функционирования.

- необходимым условием успешного функционирования любой системы является получение обратной информации о её состоянии и эффективности принимаемых решений. Это может быть сделано только на основе осуществления постоянно действующего мониторинга, анализа и оценки показателей (диагностики), сравнения их с заданными или базовыми значениями. При выборе критериев следует исходить не только с точки зрения количественного проявления и количественной характеристики системы, но и с позиции социальной и экономической значимости последствий травматизма (профессиональных заболеваний).

- процессы (субпроцессы) нормативно-правового и информационного обеспечения, управление документацией и записями направлены на формирование информационно-правового поля, в котором осуществляется управленческо-производственная и труд охранная деятельность, на создание условий для реализации провозглашенной (принятой) политики в области охраны труда, эффективное функционирование системы управления, а также на получение управляющим органом (субъектом управления) оперативной, достоверной и достаточной информации о состоянии охраны труда, динамике травматизма в подразделениях и в целом на предприятии, с целью выработки

управленческих решений, разработки профилактических мер и принятия корректирующих действий.

- документирование системы управления безопасностью труда определяет и закрепляет механизм функционирования СУОТ. Исходной базой для документирования могут служить требования и рекомендации международных стандартов ИСО, а также национальные законодательные, нормативные и методические документы в области безопасности. Выходными документами являются разработанные и утверждённые собственником внутренние руководства, стандарты организации (предприятия), инструкции, методики, программы.

Характер документации, её состав может быть представлен в любом, но в таком виде, который отвечает соответствующим требованиям, к числу которых относятся следующие:

1. Она должна быть комплексной, т.е. охватывать все аспекты деятельности, связанные с управлением безопасностью и отражать концепцию проводимой политики, а все процессы осуществления труд охранной деятельности должны быть под контролем руководства предприятия и документированы.

2. Документация должна быть системной, т.е. строго взаимоувязанной, хорошо структурированной, функционально эффективной и распределённой по уровням управления. Она должна быть полной и давать чёткое исчерпывающее и объективное представление как о состоянии системы в целом, так и об отдельных её элементах, а также обо всех процессах и процедурах, реализуемых в СУБ (система управления безопасностью). Она должна оперативно отражать все изменения в функционировании системы.

3. Она должна соответствовать требованиям действующих национальных НПА, стандартов ИСО и рекомендациям МОТ.

4. Документация должна быть легко идентифицируемой.

5. Документация должна быть адресной.

6. Документация должна быть чёткой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Требования к обслуживанию отопительных котлов направлены на выполнение главной цели - безопасности и работоспособности оборудования. Техническое обслуживание помогает поддерживать рабочее состояние всех компонентов котельной, своевременно контролируя их исправность

Электрические котлы, как и все другие бытовые приборы, могут выходить из строя, что, конечно, плохо для системы отопления. Решить эту сложность можно, купив новые агрегаты или восстановив их рабочее состояние путём ремонта. Ремонт электрических котлов зависит от их вида, а также комплектации. ТЭ Новые и электродные устройства имеют похожее строение, и поэтому их ремонт проводится почти одинаково. Что касается индукционных котлов, то восстановление их рабочего состояния похожее на ремонт вышеописанных агрегатов на 70-80%. Исключение составляет только ремонт индукционной катушки. Таким образом, по результатам исследования мы можем сказать, что цель достигнута, и задачи выполнены. Разработан комплекс мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса производства ремонтных работ электродвигателя в котельной ООО «АРО». А именно, для ООО «АРО» предлагается автоматизированная котельная установка, которая обеспечит безопасность технологического процесса производства ремонтных работ электродвигателя. Автоматизированная (автоматическая) котельная установка - это котельная, работающая полностью в автоматическом режиме. Управление работой котлов, горелок, поддержание заданной температуры, управление системой водоподготовки, насосов – осуществляется автоматически. При таком режиме не требуется постоянное присутствие обслуживающего персонала. Автоматизированные котельные установки имеют технологическую сигнализацию, которая фиксирует все аварийные ситуации и, в случае их возникновения, выдает световую и звуковую сигнализацию. При появлении любого сигнала, кроме сигнала охраны, автоматизированная котельная отключает газовый электромагнитный

клапан. ТКУ (транспортабельная котельная установка) имеет систему удаленной диспетчеризации. Эта система дублирует состояние технологической сигнализации в помещении дежурного и включает звуковую и световую сигнализацию. Как правило, автоматизированная котельная изготавливается на базе двух или более котлов. На каждом котле установлен блок управления котлом, газовая или комбинированная горелка с двухступенчатым или модулируемым регулированием тепловой мощности и интегрированной системой безопасности газо-воздушного тракта на основе программного топочного автомата и первичных датчиков-реле. Дисплей блока управления котла позволяет оперативно контролировать текущие температурные параметры среды котлового контура, обратного и подающего трубопроводов к котлам и при необходимости считывать коды возникающих неисправностей. В случае аварийного останова любого из котлов формируется соответствующий информационный сигнал, используемый в схеме общей котельной светозвуковой сигнализации. Проектом автоматизации котельной реализована и возможность вывода на удаленный диспетчерский пункт следующих аварийных сигналов (светозвуковая сигнализация): авария технологического оборудования котельной, пожар в котельной, загазованность в котельной, несанкционированный доступ в котельную, закрытие отсечного газового клапана. Проект автоматизации котельной разрабатывается в соответствии с действующими нормами и правилами и соответствует требованиям безопасной эксплуатации при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочей документацией. При проектировании системы управления охраной труда следует регламентировать также управленческие и организационные меры, снижающие негативное влияние трудовой деятельности на окружающую природную среду, а также действия персонала предприятия, функционирующего как в штатном режиме, так и в условиях чрезвычайных ситуаций. Наконец, на предприятии должна действовать не только система управления охраной труда, но и система анализа эффективности ее функционирования. Необходимым условием успешного функционирования

любой системы является получение обратной информации о её состоянии и эффективности принимаемых решений. Это может быть сделано только на основе осуществления постоянно действующего мониторинга, анализа и оценки показателей (диагностики), сравнения их с заданными или базовыми значениями. При выборе критериев следует исходить не только с точки зрения количественного проявления и количественной характеристики системы, но и с позиции социальной и экономической значимости последствий травматизма (профессиональных заболеваний). Нормативно-правовое и информационное обеспечение охраны труда, документирование системы управления безопасностью являются необходимыми условиями труд охранной деятельности. Процессы (субпроцессы) нормативно-правового и информационного обеспечения, управление документацией и записями направлены на формирование информационно-правового поля, в котором осуществляется управленческо-производственная и труд охранная деятельность, на создание условий для реализации провозглашенной (принятой) политики в области охраны труда, эффективное функционирование системы управления, а также на получение управляющим органом (субъектом управления) оперативной, достоверной и достаточной информации о состоянии охраны труда, динамике травматизма в подразделениях и в целом на предприятии, с целью выработки управленческих решений, разработки профилактических мер и принятия корректирующих действий.

Документирование системы управления безопасностью труда определяет и закрепляет механизм функционирования СУОТ. Исходной базой для документирования могут служить требования и рекомендации международных стандартов ИСО, а также национальные законодательные, нормативные и методические документы в области безопасности. Выходными документами являются разработанные и утвержденные собственником внутренние руководства, стандарты организации (предприятия), инструкции, методики, программы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.0.003 - 74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс» URL:<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=STR&n=1580#05609987322792034>, Дата обращения 27.04.2018
2. Бродский А. К., Общая экология: учебник для студентов ВУЗов / А. К. Бродский. [Текст.] - Москва: Академия, 2016. - 256 с.
3. Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда : учеб. Пособие / Л.Н. Горина. - Тольятти: ТГУ, 2005. - 128 с.
4. В.И. Гуменюк, Средства индивидуальной защиты [Текст] - СПб.: СПбГПУ, 2017. - 102 с.
5. Данилина Н.Е., Производственная безопасность . Учебно-методическое пособие. [Текст] - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2017. - 155 с.
6. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. 3 - е изд., испр. и доп. / под ред. О. Н. Русака. - СПб.: издво «Лань», 2018. - 448 с.
7. Исмоилова Ш.Н. Развитие системы управления качеством охраны труда. - М.: Палеотип, 2010 - 132 с.
8. Медведев В.Т., Новиков С.Г. Охрана труда и промышленная экология Учебник - 4-е изд., стер. [Текст] - Москва: Издательский центр «Академия», 2013. - 416 с.
9. Носов П.Д.Современные системы управления качеством охраны труда. - М.: Дрофа, 2018 - 132 с.
10. Осипов В.В. (ред.) Особенности регулирования труда отдельных категорий работников. Учебное пособие. - ИПБОТСП. 2014г. - 102 с.
11. Пантелеева, Е. В. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / Е. В. Пантелеева, Д. В. Альжев. - М. : ФЛИНТА, 2013. - 286 с.

12. Петрова М.С. Основы производства. Охрана труда. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / М.С. Петрова, С.Н. Вольхин, Ю.Л. Хотунцев. - М. : Издательский центр «Академия», 2017.-208 с.
13. Рашоян И.И. Расчет, проектирование и повышение надежности систем обеспечения безопасности. Учебно-методическое пособие. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2017. - 228 с.
14. Семенихин В.В. Охрана труда. М.: ГроссМедиа, РОСБУХ, 2013. - 482 с.
15. Хазеев Л.Ф. Оценка производственных рисков на предприятии // Инновационная наука. - 2015. - № 3. - С. 55-58.
16. Cooper Dominic. Improving Safety Culture: A Practical Guide Wiley, 2018. — 271 p.
17. Dodd Greg, Haseloff Cathy. Contractor Safety Checklists Adelaide: Mining and quarrying occupational health and safety committee, 200 p. — 40 p.
18. Health and Safety Executive (HSE). Essentials of health and safety at work 4th edition - HSE Books, 2016. - 105 p.
19. Health and Safety Executive. Guidelines for use of statistics for analysis of sample inspection of corrosion Prepared by TWI Limited. 2012y -30 p.
20. Health and Safety Executive. Mechanical integrity management of bulk storage tanks Health and Safety Executive. (HSE), Buxton, Derbyshire, UK. 2017. 84p.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Патентный поиск

Известна автоматизированная отопительная установка [патент на полезную модель RU 105713 U1, опубл. 20.06.2011, МПК F22В 33/12], содержащая замкнутую систему автоматического регулирования (САР). САР представляет собой два последовательно соединенных микропроцессорных терморегулятора для поддержания на заданном уровне необходимой температуры теплоносителя на выходе из котла и максимальной температуры горения топлива в вихревой топке. Кроме того, САР содержит блок реле времени, состоящий из параллельно соединенных реле времени и реле напряжения. В режиме «автомат» реле времени имеет возможность управления блоком электродвигателей шнек-ворошитель в режиме «работа-пауза». Электродвигатели вентиляторов наддува и эжектора с помощью реле напряжения имеют возможность непрерывной работы. Терморегуляторы имеют возможность поочередной подачи управляющего сигнала на отключение блока реле времени при отклонении контролируемых температур от заданного уровня, для чего блок реле времени параллельно с помощью переключателя режимов «ручной-автомат» подключен к блоку электродвигателей шнек-ворошитель и к электродвигателям вентиляторов наддува и эжектора, а упомянутые блок электродвигателей и электродвигатели вентиляторов параллельно подключены к сети. В режиме «ручной» электродвигатели вентиляторов и блок электродвигателей имеют возможность независимого включения-отключения.

Известна также автоматизированная отопительная установка [патент на изобретение RU 2463518 С1, опубл. 10.10.2012, МПК F22В 33/12], снабженная САР, которая обеспечивает поддержание на заданном уровне необходимой температуры теплоносителя на выходе из котла и максимальной температуры горения топлива в топке. САР выполнена замкнутой и представляет собой два последовательно соединенных микропроцессорных терморегулятора и блок реле времени, состоящий из параллельно соединенных реле времени и реле напряжения. При достижении одной из контролируемых температур заданного

значения соответствующий терморегулятор подает сигнал на блок реле времени, который отключается и тем самым отключает электродвигатели всех управляемых механизмов. После снижения температуры подача сигнала от терморегулятора на блок реле времени прекращается, и блок вместе с электродвигателями управляемых механизмов включается в первоначальном режиме.

Недостатком описанных систем автоматического регулирования отопительных установок являются низкая надежность, обусловленная применением релейно-контакторных схем контроля и управления. Все элементы автоматики подобраны и настроены для работы в составе отопительной установки, предназначенной для сжигания только твердого топлива. Кроме того, в системах автоматического регулирования отопительных установок не предусмотрено управление через удаленный доступ.

Известна также система автоматизации котельной установки [патент на полезную модель RU 67681 U1, опубл. 27.10.2007, МПК F22В 33/18], принятая за прототип, содержащая пульт дистанционного управления котельной, посты управления котлами, пускатели механизмов котлов, датчики технологических параметров, датчики контроля состояния механизмов котлов, программируемые логические контроллеры, модули удаленного сбора данных и рабочую станцию оператора котельной установки. Программируемые логические контроллеры позволяют значительно упростить релейно-контакторные узлы и уменьшить их количество. Применение модулей удаленного сбора данных сокращает необходимое количество кабельной продукции и уменьшает число соединений между узлами системы. Это обеспечивает повышение надежности системы, упрощение монтажа, наладки и эксплуатации, а подключение контроллеров к шахтной сети Ethernet позволяет включить котельную установку в систему диспетчеризации.

Недостатками прототипа являются:

- отсутствие оптимизации параметров работы системы теплоснабжения за счет установки частотно-регулируемых приводов сетевых насосов;

- отсутствие оптимизации режимов работы оборудования котельной за счет автоматического регулирования и стабилизации гидравлических режимов теплосети;

- отсутствие автоматизации процесса выработки и отпуска тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха.

Задачей, на решение которой направлено заявленное изобретение, является повышение уровня автоматизации отопительной установки для теплоснабжения отдельных зданий и сооружений.

Техническим результатом заявленного изобретения является расширение функциональных возможностей системы автоматического управления технологическими процессами отопительной установки с принудительной циркуляцией теплоносителя с температурой до 115°C и максимальным рабочим давлением до 0,7 МПа.

Указанный технический результат достигается, а задача решается за счет того, что система автоматического управления технологическими процессами отопительной установки содержит размещенные в шкафу управления контроллер, выполненный с возможностью управления технологическими процессами отопительной установки, панель оператора, оснащенную программным обеспечением, Ethernet-коммутатор и оптический кросс, выполненные с возможностью обеспечения обмена информацией по промышленным протоколам с удаленным автоматизированным рабочим местом оператора, преобразователи частоты, выполненные с возможностью оптимизации работы насосов сетевых; размещенные в силовом шкафу пусковую аппаратуру, выполненную с возможностью коммутации цепей исполнительных механизмов, блок ручного управления, выполненный с возможностью обеспечения ручного режима управления насосами и аварийной остановки всей отопительной установки; исполнительные механизмы, включающие частотно-регулируемый привод насоса сетевого; насосы: исходной воды, подпиточный, рециркуляционный, насос-дозатор, топливный; клапаны: трехходовой для автоматического поддержания заданной температуры в теплосети,

электромагнитный пропорциональный, электромагнитные отсечные, установленные на входах демпферной емкости, топливных насосов, трубопровода подачи резервного топлива, трубопровода подвода нагретой воды из теплосети для обогрева топливного бака, вентилятор вытяжной; средства измерения и контроля технологических параметров, включающие: теплосчетчик-регистратор, соединенный с расходомерами, датчиками температуры и давления, установленными на трубопроводе подвода исходной воды и на трубопроводах подвода и отвода воды из теплосети; датчики избыточного давления, выполненные с возможностью измерения величины давления на выходе насоса исходной воды, на входе воды из теплосети и подаче воды в теплосеть, на входе и выходе сетевых насосов, на входе и выходе котлов водогрейных, на входе и выходе топливных насосов, величины давления топливного газа; сигнализаторы, выполненные с возможностью определения уровня воды в демпферной емкости для очистки и хранения исходной воды, наличия потока на выходе сетевых насосов, наличия воды в котле водогрейном, утечек жидкого топлива под горелками; датчики температуры, выполненные с возможностью измерения температуры воды в трубопроводах подвода и отвода воды из теплосети, на входе и выходе котлов водогрейных, жидкого топлива на входе топливных насосов, наружного воздуха и воздуха в помещении с отопительной установкой; расходомеры прямой и обратной подпиточной воды, установленные на выходе и входе демпферной емкости, а также на выходе котлов водогрейных; газоанализаторы, выполненные с возможностью измерения содержания окиси углерода, метана и пропана в помещении; комплекс для измерения количества газа в трубопроводе подачи резервного топлива; счетчики жидкого топлива, установленные на трубопроводах подачи и отвода жидкого топлива; при этом контроллер выполнен с возможностью приема данных от средств измерения и контроля технологических параметров, анализа и обработки принятых данных, приема команд управления на открытие/закрытие клапанов, изменения с помощью преобразователей частоты вращения насосов сетевых для поддержания постоянной температуры воды в

теплосети.

На рисунке А.1 представлена структурная схема системы автоматического управления технологическими процессами отопительной установки.

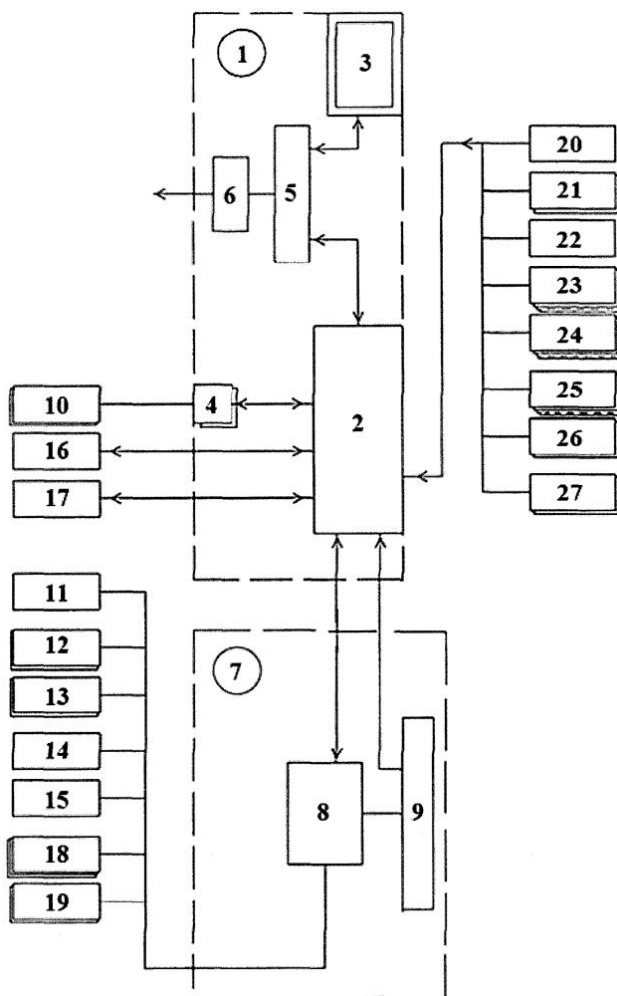


Рисунок А.1 – Структурная схема системы автоматического управления технологическими процессами котельной установки

Обозначения, указанные на чертеже, соответствуют следующим позициям:

- 1 - шкаф управления;
- 2 - контроллер;
- 3 - панель оператора;
- 4 - преобразователь частоты;
- 5 - Ethernet-коммутатор;
- 6 - оптический кросс;
- 7 - шкаф силовой;

- 8 - пусковая аппаратура;
- 9 - блок ручного управления;
- 10 - частотно-регулируемый привод насоса сетевого;
- 11 - насос исходной воды;
- 12 - насос подпиточный;
- 13 - насос рециркуляционный;
- 14 - насос-дозатор;
- 15 - насос топливный;
- 16 - клапан трехходовой;
- 17 - клапан электромагнитный пропорциональный;
- 18 - клапан электромагнитный отсечной;
- 19 - вентилятор вытяжной;
- 20 - теплосчетчик-регистратор;
- 21 - счетчик жидкого топлива;
- 22 - комплекс для измерения количества газа;
- 23 - датчик избыточного давления;
- 24 - сигнализатор;
- 25 - датчик температуры;
- 26 - расходомер;
- 27 - газоанализатор.

Система автоматического управления (САУ) технологическими процессами отопительной установки содержит шкаф управления и шкаф силовой. Шкаф управления 1 осуществляет функции контроля над состоянием отопительной установки, выполняет логические задачи, выдачу сигналов управления, обмен информацией по промышленным протоколам, доставку данных оператору и организацию человеко-машинного интерфейса. Шкаф управления 1 предназначен для размещения и защиты от внешних воздействий контроллера 2, панели оператора 3, Ethernet-коммутатора 5, оптического кросса 6 и преобразователей частоты 4.

Контроллер 2 обеспечивает управление технологическими процессами

отопительной установки: прием данных от средств измерения и контроль технологических параметров, анализ и обработку принятых данных, прием команд управления на открытие/закрытие клапанов, изменение с помощью преобразователей частоты вращения насосов сетевых для поддержания постоянной температуры воды в теплосети. Программирование контроллера 2 осуществляют в соответствии со стандартом IEC 61131-3 с использованием языков типа ST (Structured Text), IL (Instruction List), LD (Ladder Diagram) и FBD (Function Block Diagram).

Панель оператора 3 оснащена программным обеспечением для выполнения следующих функций:

- приема и обработки технологических сигналов с датчиков и исполнительных механизмов;
- сглаживания и фильтрации мгновенных значений сигналов;
- проверки на достоверность по предельным (физическим и технологическим) значениям и скорости изменения параметров сигналов;
- контроля заданных режимов работы технологического оборудования;
- выдачи сигналов управления на исполнительные механизмы;
- передачи технологической информации на автоматизированное рабочее место оператора и микропроцессорную систему автоматики (на чертеже не показаны);
- выполнения заданных алгоритмов;
- диагностики работоспособности оборудования и каналов связи с выдачей сообщений.

Ethernet-коммутатор 5 и оптический кросс 6 обеспечивают обмен информацией по промышленным протоколам с удаленным автоматизированным рабочим местом оператора. Преобразователи частоты 4 позволяют оптимизировать работу насосов сетевых.

Шкаф силовой 7 предназначен для распределения электрической энергии между потребителями, а также для коммутации цепей исполнительных механизмов. В силовом шкафу размещены пусковая аппаратура и блок ручного

управления 9. Пусковая аппаратура 8 служит для коммутации цепей исполнительных механизмов. Блок ручного управления 9 обеспечивает управление насосами и аварийную остановку всей отопительной установки в ручном режиме.

Управляющие воздействия с контроллера 2 поступают на пускатели пусковой аппаратуры 8 шкафа силового 7, где происходит коммутация и выдача напряжения питания (220/380 В) непосредственно на исполнительные механизмы: частотно-регулируемые приводы насосов 10, насосы 11, 12, 13, 14, 15, вентиляторы вытяжные 19, электромагниты клапанов электромагнитных отсечных 18.

На лицевой панели блока ручного управления 9 имеются кнопки, лампы и переключатели режимов (на чертеже не показаны). При помощи кнопок осуществляется останов и запуск насосов 11, 12, 13, 14, 15 и закрытие клапанов электромагнитных отсечных 18. Индикация состояния работы (открытия) осуществляется лампами.

Перевод режима управления насосов 11, 12, 13, 14, 15 и клапанов электромагнитных отсечных 18 с автоматического управления на ручное и обратно осуществляется при помощи переключателей (на чертеже не показаны).

В ручном режиме управление насосами 11, 12, 13, 14, 15 осуществляется с блока ручного управления 9, в автоматическом режиме включение и выключение производится автоматически, по управляющим сигналам средств измерения и контроля технологических параметров: теплосчетчика-регистратора 20, счетчика жидкого топлива 21, комплекса для измерения количества газа 22, датчика избыточного давления 23, сигнализатора 24, датчика температуры 25, расходомера 26, газоанализатора 27.

Аварийная остановка всей системы автоматического управления технологическими процессами отопительной установки осуществляется кнопкой с блока ручного управления 9.

САУ включает также исполнительные механизмы: частотно-регулируемый привод насоса сетевого 10, насос исходной воды 11,

подпиточный 12, рециркуляционный 13, топливный насосы 15, насос-дозатор 14, клапаны трехходовой 16, электромагнитный пропорциональный 17 и электромагнитные отсечные 18, вентилятор вытяжной 19. Клапан трехходовой 16 предназначен для автоматического поддержания заданной температуры в теплосети. На клапан трехходовой 16 подаются команды для регулирования температуры воды на выходе из отопительной установки (в зависимости от температуры окружающего воздуха и графика отопления) путем подмешивания воды с напора сетевых насосов (на чертеже не показаны) до котла (на чертеже не показан) и воды с выхода котла. Графики отопления имеют возможность корректировки с автоматизированного рабочего места оператора. Клапаны электромагнитные отсечные 17 установлены на входах демпферной емкости (на чертеже не показана), насосов топливных 15, трубопроводе подачи резервного топлива (на чертеже не показан), трубопроводе подвода нагретой воды из теплосети для обогрева топливного бака (на чертеже не показаны). Клапан электромагнитный пропорциональный 17 установлен на линии подачи горячей воды к подогревателю топливного бака и служит для обеспечения регулярной минимальной циркуляции подогретой воды при минусовой температуре для предотвращения замерзания трубопровода воды.

Кроме того, САУ содержит средства измерения и контроля технологических параметров, включающие теплосчетчик-регистратор 20, датчики избыточного давления 23, сигнализаторы 24 и датчики температуры 25. Расходомеры, датчики температуры и давления, установленные на трубопроводе подвода исходной воды и на трубопроводах подвода и отвода воды из теплосети, подключены к теплосчетчику-регистратору 20. Датчики избыточного давления 23 позволяют измерять величины давления на выходе насоса исходной воды, на входе воды из теплосети и подаче воды в теплосеть, на входе и выходе сетевых насосов, на входе и выходе котлов водогрейных, на входе и выходе топливных насосов. Кроме того, датчики избыточного давления 23 позволяют измерять величины давления топливного газа и давления (разрежения) дымовых газов на газоходах котлов водогрейных. Сигнализаторы

24 предназначены для определения уровня воды в демпферной емкости для очистки и хранения исходной воды, наличия потока на выходе сетевых насосов, наличия воды в котле водогрейном и наличия утечек жидкого топлива под горелками. Датчики температуры 25 предназначены для измерения температуры воды в трубопроводах подвода и отвода воды из теплосети, на входе и выходе котлов водогрейных, жидкого топлива на входе топливных насосов, наружного воздуха и воздуха в помещении с отопительной установкой.

САУ включает также расходомеры 26 прямой и обратной подпиточной воды, установленные на выходе и входе демпферной емкости, а также на выходе котлов водогрейных, газоанализаторы 27, выполненные с возможностью измерения содержания окиси углерода, метана и пропана в помещении, комплекс для измерения количества газа 22 в трубопроводе подачи резервного топлива и счетчики жидкого топлива 21, установленные на трубопроводах подачи и отвода жидкого топлива.

Газоанализаторы 27 содержат датчики для измерения содержания окиси углерода, метана и пропана (на чертеже не показаны) в помещении. При уровне загазованности помещения выше допустимого по сигналам газоанализаторов осуществляется автоматическое включение вентиляторов вытяжных 19, световой и звуковой сигнализации на панели управления 3, отключение клапанов электромагнитных отсечных 18 и передается информация на АРМ удаленного доступа.

Работа системы автоматического управления технологическими процессами отопительной установки содержит этапы сбора данных, обработки данных и этап выдачи команд управления.

Этап сбора данных заключается в том, что вводят в контроллер 2 с панели оператора 3 установки значения параметров, соответствующих установленным требованиям эксплуатации отопительной установки и тепловой сети. На контроллер 2 автоматически поступает информация о параметрах воды и жидкого топлива с датчиков температуры 25, датчиков избыточного давления 23, сигнализаторов 24 уровня воды, счетчиков жидкого топлива 21,

установленных на трубопроводах подвода и отвода воды и жидкого топлива (на чертеже не показаны). На контроллер 2 через теплосчетчик-регистратор 20 передается информация с датчиков расхода, давления и температуры на линиях исходной, прямой и обратной сетевой воды (на чертеже не показаны) с последующим отображением на панели оператора 3, на автоматизированном рабочем месте оператора и передачей в микропроцессорную систему автоматики. На контроллер 2 передается информация с датчиков температуры 25 наружного воздуха и воздуха в помещении с отопительной установкой.

Этап обработки данных заключается в том, что в панели оператора 3 сравниваются полученные данные с датчиков и устройств 20-27 средств измерения и контроля технологических параметров с введенными в контроллер данными, соответствующими установленным требованиям эксплуатации отопительной установки и тепловой сети. В соответствии с алгоритмами программного обеспечения формируется журнал регистрации параметров работы отопительной установки с архивацией регистрируемых данных, производится обмен данными с микропроцессорной системой автоматики с передачей информации о параметрах работы котлов водогрейных (на чертеже не показаны) отопительной установки, ее текущем состоянии и состоянии системы управления. Информационный обмен между шкафом управления 1 и автоматизированным рабочим местом оператора и микропроцессорной системой автоматики осуществляется по стандартным протоколам передачи данных через Ethernet-коммутаторы и оптические кроссы.

Этап выдачи команд управления заключается в том, что автоматически подается команда на аварийный останов оборудования отопительной установки при выявлении отклонения обработанных данных от данных, соответствующих установленным требованиям эксплуатации отопительной установки и тепловой сети.

В нормальном эксплуатационном режиме работы установки формируется команда на открытие/закрытие трехходового клапана 16 при несоответствии показаний датчика температуры воды за котлом водогрейным установленным

требованиям показаний температуры воды в зависимости от данных температуры наружного воздуха. Подается команда через преобразователи частоты 4 на частотно-регулируемые приводы сетевых насосов 10 для поддержания давления воды в тепловой сети на заданном уровне и для осуществления плавного запуска-останова, регулировки производительности и создаваемого давления.

Поддержание температуры воды на входе в котлы (на чертеже не показаны) не ниже установленной осуществляется командой на включение/отключение насосов рециркуляционных 13, которые подмешивают воду с выхода котлов на вход.

Для поддержания температуры жидкого топлива в заданном диапазоне температур формируется команда на открытие/закрытие клапана электромагнитного отсечного 18, установленного на обратном трубопроводе подвода нагретой воды из теплосети для обогрева топливного бака (на чертеже не показаны).

Подается команда на отображение аварийного состояния на панель оператора 3 и автоматизированное рабочее место оператора, а также команда на запуск звуковой сигнализации микропроцессорной системы автоматики при отклонении обработанных данных от установленных данных на величину, соответствующую аварийному состоянию.

Опытные образцы изобретения, изготовленные для отопительных установок с тепловой мощностью 1 МВт, 2 МВт и 4 МВт с температурой теплоносителя (воды) до 115°C и максимальным рабочим давлением до 0,7 МПа, обеспечивают:

- измерение параметров технологических процессов;
- автоматическую защиту и блокировку управления технологическим оборудованием;
- выполнение автоматических программ управления технологическим оборудованием;
- автоматическое регулирование расхода, температуры и других

параметров технологических процессов;

- регистрацию, архивацию, документирование и отображение информации о работе технологического оборудования;

- связь с другими системами автоматизации и информационными системами.

В изобретении достигнуты:

- оптимизация параметров работы системы теплоснабжения за счет установки частотно- регулируемых приводов сетевых насосов;

- оптимизация режимов работы оборудования котельной за счет автоматического регулирования и стабилизации гидравлических режимов теплосети;

- автоматизации процесса выработки и отпуска тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха.

Это обеспечило расширение функциональных возможностей системы автоматического управления технологическими процессами отопительной установки с принудительной циркуляцией теплоносителя с температурой до 115°C и максимальным рабочим давлением до 0,7 МПа.

Система автоматического управления технологическими процессами отопительной установки, характеризующаяся тем, что она содержит:

- размещенные в шкафу управления контроллер, выполненный с возможностью управления технологическими процессами отопительной установки, панель оператора, оснащенную программным обеспечением, Ethernet-коммутатор и оптический кросс, выполненные с возможностью обеспечения обмена информацией по промышленным протоколам с удаленным автоматизированным рабочим местом оператора, преобразователи частоты, выполненные с возможностью оптимизации работы насосов сетевых;

- размещенные в силовом шкафу пусковую аппаратуру, выполненную с возможностью коммутации цепей исполнительных механизмов, блок ручного управления, выполненный с возможностью обеспечения ручного режима управления насосами и аварийной остановки всей отопительной установки;

- исполнительные механизмы, включающие частотно-регулируемый привод насоса сетевого; насосы: исходной воды, подпиточный, рециркуляционный, насос-дозатор, топливный; клапаны: трехходовой для автоматического поддержания заданной температуры в теплосети, электромагнитный пропорциональный, электромагнитные отсечные, установленные на входах демпферной емкости, топливных насосов, трубопровода подачи резервного топлива, трубопровода подвода нагретой воды из теплосети для обогрева топливного бака, вентилятор вытяжной;

- средства измерения и контроля технологических параметров, включающие: теплосчетчик-регистратор, соединенный с расходомерами, датчиками температуры и давления, установленными на трубопроводе подвода исходной воды и на трубопроводах подвода и отвода воды из теплосети; датчики избыточного давления, выполненные с возможностью измерения величины давления на выходе насоса исходной воды, на входе воды из теплосети и подаче воды в теплосеть, на входе и выходе сетевых насосов, на входе и выходе котлов водогрейных, на входе и выходе топливных насосов, величины давления топливного газа; сигнализаторы, выполненные с возможностью определения уровня воды в демпферной емкости для очистки и хранения исходной воды, наличия потока на выходе сетевых насосов, наличия воды в котле водогрейном, утечек жидкого топлива под горелками; датчики температуры, выполненные с возможностью измерения температуры воды в трубопроводах подвода и отвода воды из теплосети, на входе и выходе котлов водогрейных, жидкого топлива на входе топливных насосов, наружного воздуха и воздуха в помещении с отопительной установкой;

- расходомеры прямой и обратной подпиточной воды, установленные на выходе и входе демпферной емкости, а также на выходе котлов водогрейных;

- газоанализаторы, выполненные с возможностью измерения содержания окиси углерода, метана и пропана в помещении;

- комплекс для измерения количества газа в трубопроводе подачи резервного топлива;

- счетчики жидкого топлива, установленные на трубопроводах подачи и отвода жидкого топлива;

- при этом контроллер выполнен с возможностью приема данных от средств измерения и контроля технологических параметров, анализа и обработки принятых данных, приема команд управления на открытие/закрытие клапанов, изменения с помощью преобразователей частоты вращения насосов сетевых для поддержания постоянной температуры воды в теплосети.