

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

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании

Обучающийся

Ф.М. Ямалетдинов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

д.с.-х.н., доцент, Н.В. Шелепина

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы – «Безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании».

Ключевые слова: тепловые сети, газовые сети, газоанализатор, КИП, карта оценки риска.

Во введении описывается актуальность темы, ставятся цель и задачи работы.

В первом разделе «Анализ безопасного производства работ» выполнен анализ по участкам, количеству работающих, характеру работ, выполняемых с использованием контрольно-измерительного оборудования, по оборудованию. В разделе анализируются производственные факторы, влияющие на безопасность работ.

Во втором разделе «Мероприятия по охране труда, повышающие безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании» анализируются средства коллективной и индивидуальной защиты при работе на контрольно-измерительном оборудовании. Проводится экспертная оценка достаточности и эффективности существующих средств защиты. Разработан план организационных мероприятий. Предложены технические решения, повышающие безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании, а именно монтаж системы вентиляции в ТРП и оснащение слесаря КИПиА переносным мобильным газоанализатором и респиратором противогазовым STAYER HF-6000. Отдельно спроектированная система вентиляции служит для циркуляции воздуха в тепловом пункте, что важно для поддержания комфортных условий работы и обеспечения безопасности.

В третьем разделе «Охрана труда» была рассмотрена охрана труда на рабочих местах Уфимского территориальный участок Куйбышевской дирекции тепловодоснабжения структурного подразделения Центральной дирекции по тепловодоснабжению (Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ), составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест. По

результатам оценки риска составлена таблица мер, рекомендуемых в целях снижения уровня профессионального риска слесаря КИПиА, инженера-электрика и инженера-теплотехника.

В четвертом разделе определена антропогенная нагрузка организации Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ на окружающую среду. Основное воздействие на атмосферный воздух оказывают выбросы автотранспорта. По результатам анализа контрольных проб превышение выбросов отсутствует. На предприятии используются наилучшие доступные технологии в части водоснабжения и водоотведения. Твердые коммунальные отходы предприятия размещаются на площадках предприятия. Очистные сооружения предприятия введены в эксплуатацию с 2005 года и имеют механические степени очистки от взвешенных веществ, превышение которых не зафиксировано.

В пятом разделе, который посвящен безопасности на Уфимском ТУ КДТВ СП ЦДТВ, был разработан план действий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Помимо этого, в рамках данного раздела представлена информация о пунктах временного размещения (ПВР) для организации эвакуации в случае аварийных и чрезвычайных ситуаций на объекте. Описаны шаги и процедуры, которые необходимо выполнить в случае нештатных ситуаций. В разделе подробно изложена процедура эвакуации, а также описан порядок использования средств индивидуальной защиты (СИЗ) в аварийных и чрезвычайных ситуациях.

В шестом разделе были проанализированы показатели эффективности внедрения предложенных мероприятий по улучшению условий труда. Данные меры позволят снизить коэффициент частоты травматизма и коэффициент тяжести травматизма. Предложенные мероприятия сократят потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год на 10,33 часа.

Работа содержит 64 страницы, 6 разделов, 2 рисунка, 26 таблиц, 25 используемых источников.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 5 |
| Термины и определения | 6 |
| Перечень обозначений и сокращений..... | 7 |
| 1 Анализ безопасного производства работ..... | 8 |
| 2 Мероприятия по охране труда, повышающие безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании | 15 |
| 3 Охрана труда..... | 24 |
| 4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 31 |
| 5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях | 39 |
| 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности | 43 |
| Заключение | 59 |
| Список используемых источников..... | 61 |

Введение

Согласно Трудовому Кодексу Российской Федерации, обеспечение безопасности работника – прямая обязанность работодателя [22].

Внедрение современных контрольно-измерительных систем широко распространено в различных отраслях промышленности, таких как нефтегазовая, химическая, металлургическая и многие другие. Безопасность работников при эксплуатации и обслуживании этого оборудования имеет первостепенное значение. КИПиА позволяют автоматизировать процессы контроля и измерений, что повышает производительность и точность. Однако при неправильной эксплуатации они также могут представлять риски.

Цель работы – совершенствовать мероприятия по повышению безопасности условий труда в организации Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ при работе на контрольно-измерительном оборудовании.

Задачи работы:

- произвести анализ безопасного производства работ при проведении контрольных измерений;
- разработать мероприятия по охране труда, повышающие безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании;
- ознакомиться с требованиями охраны труда в организации;
- проанализировать воздействие организации на окружающую среду;
- рассмотреть особенности защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях в организации Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ;
- произвести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

В настоящей работе используются следующие термины и определения:

Газоанализатор – измерительный прибор, анализатор для определения качественного или количественного состава смесей газов.

Сеть газораспределения – единый производственно-технологический комплекс, включающий в себя наружные газопроводы, сооружения, технические и технологические устройства, расположенные на наружных газопроводах, и предназначенный для транспортировки природного газа от отключающего устройства, установленного на выходе из газораспределительной станции, до отключающего устройства, расположенного на границе сети газораспределения и сети газопотребления (в том числе сети газопотребления жилых зданий).

Сети теплоснабжения (тепловые сети) – это система трубопроводов (теплопроводов), по которым теплоноситель переносит тепло от источника к потребителям и возвращается обратно к источнику.

«Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [22].

«Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника» [22].

Перечень обозначений и сокращений

В настоящей работе используются следующие обозначения и сокращения:

ГО – гражданская оборона;

ГРП – газораспределительные приборы;

КДТВ – Куйбышевская дирекция тепловодоснабжения;

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;

НДТ – наилучшая доступная технология;

ОАО – открытое акционерное общество;

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы;

ОТ – охрана труда;

ПВР – пункты временного размещения;

ПДК – предельно-допустимая концентрация;

ППР – правила противопожарного режима;

РЖД – Российские железные дороги;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СОУ – система обнаружения утечек;

СП – структурное подразделение;

ТБ – техника безопасности;

ТРП – тепловой распределительный пункт;

ТТЖ – термометр технический жидкостный;

ТУ – территориальный участок;

ЦДТВ – Центральная дирекция по тепловодоснабжению;

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов;

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Анализ безопасного производства работ

Объект исследования – Уфимский территориальный участок Куйбышевской дирекции тепловодоснабжения структурного подразделения Центральной дирекции по тепловодоснабжению (Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ) – филиала ОАО «РЖД», г. Уфа, Демский район, ул. Деповская, д. 20а, Юсупов Р.Ш. – начальник Уфимского территориального участка КДТВ.

Организация осуществляет техническую эксплуатацию тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения.

«При эксплуатации систем тепловых сетей должна быть обеспечена надежность теплоснабжения потребителей, подача теплоносителя (воды и пара) с расходом и параметрами в соответствии с температурным графиком и перепадом давления на вводе» [25].

Характер работ на объектах теплосетей регламентируется инструкциями по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения.

В состав работ по обслуживанию теплосетей также входят контрольные измерения по различным параметрам.

Контрольные измерения в теплосетях играют важную роль в обеспечении надежной работы системы теплоснабжения и эффективного управления процессами теплообеспечения. Эти измерения включают мониторинг различных параметров, чтобы обеспечить оптимальную работу системы и выявить потенциальные проблемы.

Контрольные измерения проводятся в различных точках тепловых сетей для мониторинга и обеспечения эффективности системы. Эти точки могут включать:

- подводящие и отводящие трубопроводы;
- коллекторы и распределительные узлы;
- тепловые подстанции;
- точки отбора проб для анализа качества теплоносителя.

Рассмотрим характер работ по проведению контрольных измерений по точкам контроля и отобразим их в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Контрольные измерения в теплосетях

| Контрольная точка | Наименование измерений | Измеряемые параметры |
|---------------------------|---|--|
| Эксплуатационный контроль | Внешний осмотр | Осмотр трубопровода по всей длине, отсутствие следов коррозии металла |
| Шурфовый контроль | «Осмотр изоляции, трубопровода под изоляцией и строительных конструкций» [25] | «Отсутствие утонения стенок трубопровода, отсутствие следов коррозии металла» [25] |
| Коррозионные измерения | Электрические измерения на потенциал блуждающих токов | Потенциал блуждающих токов |
| Испытания на прочность | Рабочее давление | Осмотр трубопровода по всей длине |

Таблица 2 – Контрольные измерения в газовых сетях

| Контрольная точка | Наименование измерений | Измеряемые параметры |
|--|--|---|
| Контроль удаленных приборов учета газа | Контроль учета газа, контроль наличия горючих газов, контроль окиси углерода, контроль давления в сети, контроль температуры | Наличие горючих газов в воздухе; наличие окиси углерода, давление газа, температура на входе и выходе |

Контрольные измерения температуры теплоносителя проводятся в различных точках сети для определения его тепловых характеристик и эффективности передачи тепла.

В случае использования газа как источника тепла контроль уровня и давления газа является важной частью безопасности и эффективности системы. В случае использования жидкого топлива (например, мазута) измерение расхода топлива важно для планирования и учета затрат.

В системах с электрическими компонентами (например, насосами) проводится измерение напряжения и тока для контроля работы оборудования.

Измерение давления включает в себя мониторинг давления в различных участках сети с целью обнаружения утечек или потенциальных проблем.

Контроль расхода теплоносителя является важной частью работ, так как он позволяет оценить количество переданной тепловой энергии и определить возможные утечки.

Анализ качества теплоносителя включает определение его физических и химических характеристик, что позволяет определить его состояние и потенциальную потерю эффективности.

Оценка эффективности котлов и другого оборудования помогает оптимизировать процессы и снижать энергопотребление.

Мониторинг и измерение параметров системы управления позволяет выявлять и устранять неисправности и аварийные ситуации. Контрольные измерения в теплосетях могут проводиться как в реальном времени, так и периодически в соответствии с графиками обслуживания. Важно уделять особое внимание оборудованию и методам контроля, чтобы обеспечивать надежную и безопасную работу системы теплоснабжения. Эти измерения позволяют операторам тепловых сетей мониторить производительность и надежность системы, выявлять потенциальные проблемы и обеспечивать безопасную и эффективную работу теплоснабжения [6].

Рассмотрим оборудование для выполнения контрольных измерений в теплосетях и газовых сетях и представим их в таблице 3.

Таблица 3 – Оборудование для выполнения контрольных измерений в теплосетях и газовых сетях

| Наименование | Технические характеристики |
|----------------------------------|---|
| Извещатель И-101 (И-102) | Дистанционный контроль текущих значений и архивов со счетчика газа, автоматическое оповещение (в том числе по SMS) персонала о проблемах в учете газа |
| Сигнализатор горючих газов СГГ6М | Принцип работы СГГ6М – термохимический. Способ забора пробы – диффузионный. Тип сигнализатора – стационарный |

Продолжение таблицы 3

| Наименование | Технические характеристики |
|--|--|
| Сигнализатор оксида углерода СОУ-1 | Предназначен для выдачи сигнализации о превышении предельно допустимой концентрации (ПДК) оксида углерода (СО) |
| Термометр технический жидкостный ТТЖ-М | Измерение температур жидких и газообразных сред в диапазоне от минус 50 °С до плюс 600 °С в технических установках |
| Манометр ДМ2010СГ У2 | Измерение избыточного и вакуумметрического давления различных сред и управление внешними электрическими цепями от сигнализирующего устройства прямого действия |
| Манометр МТП-100 | Измерение избыточного давления неагрессивных, некристаллизующихся по отношению к медным сплавам жидкостей, пара и газа, в том числе кислорода, ацетилен |
| Манометр технический МПЗ-УУ2 | Измерение давления нейтральной по отношению к материалам устройства среды, как правило это вода, газ или пар с температурой от минус 50 °С до плюс 150 °С, но без кристаллизации |

Проведение контрольных измерений в газовых сетях может подвергать работников опасным и вредным производственным факторам, которые могут представлять угрозу для их здоровья и безопасности. Вот некоторые из этих факторов:

- в газовых сетях всегда существует опасность взрыва или пожара из-за наличия горючих газов, даже небольшая искра или неисправное оборудование может вызвать аварию;
- работники могут быть подвергнуты интоксикации газами, такими как угарный газ (углекислый газ), сероводород и другие токсичные вещества, которые могут привести к отравлению и другим серьезным последствиям для здоровья;
- газовые сети могут работать под высоким давлением, и неправильное обращение с газовыми системами или их повреждение может вызвать аварии, сопряженные с опасностью для работников;
- работники, выполняющие измерения в газовых сетях, могут подвергаться сквознякам и неблагоприятным климатическим

условиям, таким как высокая или низкая температура, дождь или снег, что может сказаться на их комфорте и безопасности;

- работы вблизи газового оборудования могут подвергать работников риску механических повреждений, включая травмы от движущихся частей оборудования;
- в газовых сетях могут использоваться электрические приборы и оборудование, что создает риск электротравм.
- работа в тесных и труднодоступных местах, таких как колодцы или туннели, может создавать особые риски для работников, включая возможность задержки эвакуации [6].

Результаты идентификации опасных и вредных факторов производственной среды занесены в таблицу 4.

Таблица 4 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов при проведении технологического процесса контрольных измерений

| «Наименование операции, вида работ» [4] | «Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)» [4] | «Обрабатываемый материал, деталь, конструкция» [4] | «Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор» [4] |
|---|--|--|---|
| Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Технологический процесс контрольных измерений | | | |
| Внешний осмотр трубопровода | — | Магистральный трубопровод | Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [18] Физический: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [18] |
| Проведение контрольных измерений | Извещатель И-101 (И-102); Сигнализатор горючих газов СГГ6М | Магистральный трубопровод | Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [18] |

Продолжение таблицы 4

| «Наименование операции, вида работ» [4] | «Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)» [4] | «Обрабатываемый материал, деталь, конструкция» [4] | «Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор» [4] |
|---|--|--|---|
| Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Технологический процесс контрольных измерений | | | |
| Проведение контрольных измерений | ТТЖ-М; Манометр ДМ2010СГ У2; Сигнализатор оксида углерода СОУ-1; Термометр технический жидкостный | Магистральный трубопровод | Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [18] Физический: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [18] |

После идентификации опасных и вредных факторов необходимо разработать план действий и меры по снижению рисков. Это включает в себя применение мер безопасности, обучение персонала, использование защитной экипировки и мониторинг условий среды. Важно также регулярно обновлять и адаптировать меры безопасности в соответствии с изменяющимися условиями и требованиями.

Таким образом, рассмотрены опасные и вредные производственные факторы при проведении контрольных измерений в газовых сетях. Все ОВПФ относятся к группе физических опасных и вредных производственных факторов.

«Контроль давления в сети газораспределения проводится бригадами слесарей в количестве не менее двух человек под руководством специалиста. Плановый контроль давления газа в сети газораспределения производится путем его измерения в период наибольшего расхода газа (в зимний период) и в часы максимального потребления газа не реже одного раза в 12 месяцев»

[3].

«Внеплановое измерение давления газа производится для уточнения радиусов действия, существующих ГРП, выявления возможности подключения новых потребителей, а также при вводе в эксплуатацию новых потребителей с расходом газа более 10 % от расхода газа на участке газопровода, к которому присоединяется потребитель» [4].

Для обеспечения безопасности работников при проведении контрольных измерений в газовых сетях необходимо соблюдать строгие меры предосторожности, обеспечивать обучение персонала по безопасности, использовать средства индивидуальной защиты и соблюдать соответствующие технические нормы и стандарты. Также важно проводить регулярные проверки оборудования и мониторинг окружающей среды для выявления потенциальных опасностей и рисков.

Вывод по разделу 1.

Таким образом, в данном разделе рассмотрена безопасность производства работ по контрольным измерениям в тепловых сетях на объектах Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ. Проанализирован характер работ по проведению контрольных измерений по точкам контроля, применяемое оборудование. Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов при проведении технологического процесса контрольных измерений. Все выявленные ОВПФ относятся к группе физических опасных и вредных производственных факторов.

2 Мероприятия по охране труда, повышающие безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании

Рассмотрим средства коллективной защиты, имеющиеся на тепловом распределительном пункте (ТРП).

На тепловом распределительном пункте (ТРП) используются различные средства коллективной защиты для обеспечения безопасности работников в условиях, связанных с тепловой энергетикой.

На ТРП применяются теплоизолирующие материалы на трубопроводах для предотвращения теплопотерь и снижения риска ожогов.

Теплозащитные экраны и панели установлены вблизи тепловых источников для направления и управления потоком теплового излучения, минимизируя его воздействие на рабочие зоны.

На ТРП также установлены теплоизолированные обшивки и кожухи для обшивки труб, оборудования и тепловых узлов с целью уменьшения теплопотерь и предотвращения возможности ожогов у персонала.

Вентиляция в ТРП естественная. Естественная вентиляция в теплораспределительном пункте (ТРП) представляет собой процесс обмена воздуха в помещении с использованием естественных факторов, таких как разница в температуре и давлении.

Однако, такая вентиляция не является достаточной для обеспечения безопасности работ на контрольно-измерительном оборудовании в ТРП – естественная вентиляция зависима от погодных условий, не поддается управлению и неэффективна при удалении вредных веществ и воздуха рабочей зоны.

В отличие от механических систем вентиляции, у естественной вентиляции ограниченные возможности регулирования и контроля. Она зависит от естественных факторов, таких как ветер, тепловые градиенты и архитектурные особенности здания.

Таким образом, на рассматриваемом ТРП отсутствует принудительная

вентиляция, присутствует только естественная.

Разработаем мероприятия по охране труда, повышающие безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании.

Так как наибольшую опасность при проведении контрольных измерений представляет загрязнение воздушной среды в зоне дыхания, разработаем мероприятия для защиты в тепловом распределительном пункте (ТРП) сетей, в котором проходят контрольные измерения.

Для ликвидации или снижения уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней предлагается оснастить ТРП аспирационной и пылегазоулавливающей установкой.

Эффективная система вентиляции с аспирацией обеспечивает не только безопасные условия для работы персонала, но также позволяет удовлетворить санитарные и экологические требования в зависимости от специфики деятельности теплового распределительного пункта.

Для удаления газов и аспирации в тепловом распределительном пункте может быть применена специальная система вентиляции, которая обеспечивает эффективный обмен воздуха и удаление вредных газов и паров. Опишем состав системы вентиляции.

Вентиляторы представляют собой устройства, которые создают поток воздуха в системе вентиляции.

Выбираем центробежный вентилятор, который будет нагнетать неочищенный воздух в рукавный фильтр. Такой аспирационный модуль фильтрует мелкодисперсную пыль и подходит для улавливания частиц II–IV классов, аэрозолей.

Рукава фильтров из нетканого материала закрепляются на металлическом каркасе и вставляются в рукавную плиту рабочей камеры.

Поток неочищенного воздуха нагнетается в камеру установки, через микропоры нетканого материала выходит очищенный воздух. Частицы пыли оседают на поверхности фильтровального материала, который периодически очищается с помощью вибрации или обратной импульсной

аэродинамической продувки сжатым воздухом.

Воздуховоды представляют собой каналы, по которым перемещается воздух. Воздуховоды изготовлены из металла, пластика. Важно, чтобы они были герметичными, чтобы предотвратить утечку вредных веществ в окружающую среду.

Для управления системой вентиляции и мониторинга качества воздуха в тепловом распределительном пункте используется автоматическая система контроля. Она может регулировать скорость вентиляторов, отслеживать концентрацию вредных веществ.

На рисунке 1 представлена схема вентиляции ТРП с рециркуляцией.

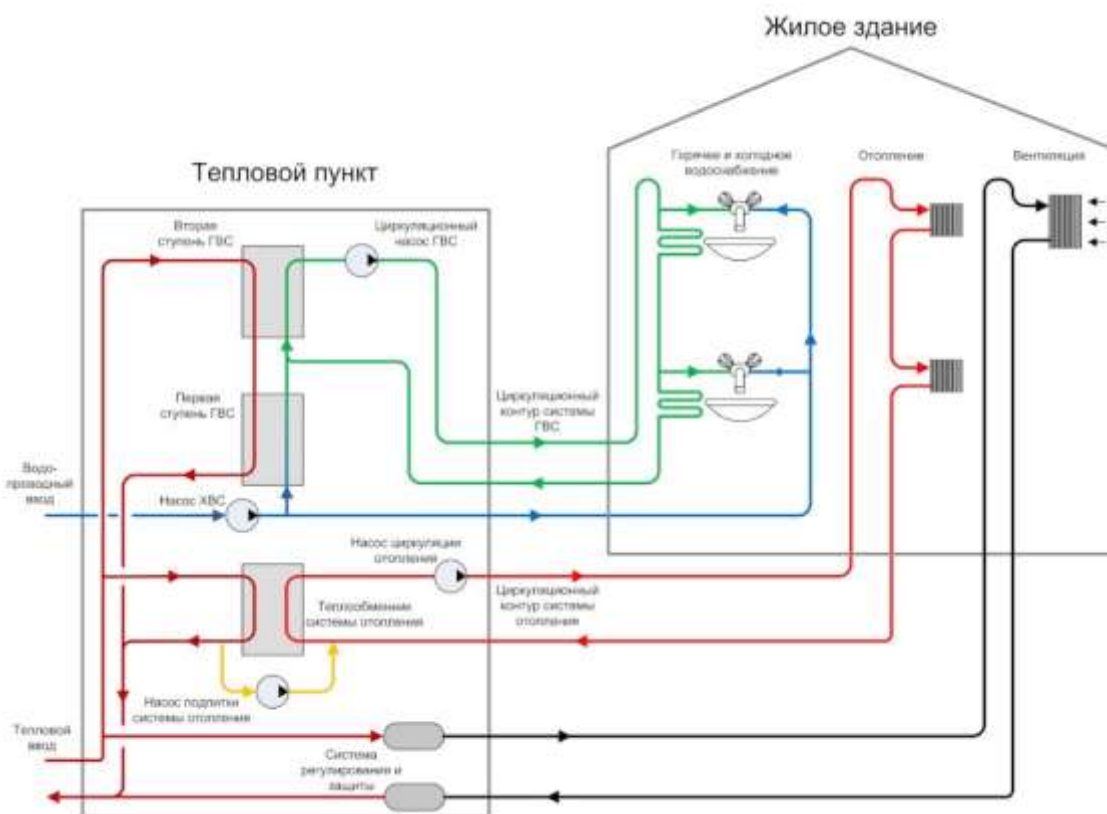


Рисунок 1 – Схема вентиляции ТРП с рециркуляцией

Для дополнительной минимизации воздействия ОВПФ на работника при выполнении работ по проведению контрольных измерений рассмотрим средства индивидуальной защиты слесаря КИПиА.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) представляют собой специальные средства, оборудование и одежду, которые используются работниками в различных отраслях и сферах для обеспечения их безопасности и здоровья в условиях производственной деятельности.

«Примером может служить правильное надевание ремня безопасности и его соединение с помощью энергопоглощающего шнура с подходящей точкой крепления» [5].

«Работодатели несут обязанности по обеспечению и использованию средств индивидуальной защиты (СИЗ) на работе» [11].

«СИЗ – это оборудование, которое защищает пользователя от рисков для здоровья или безопасности на работе. Сюда могут входить такие предметы, как защитные каски, перчатки, средства защиты глаз, хорошо заметная одежда, защитная обувь и ремни безопасности. Они также включают средства защиты органов дыхания (СИЗ)» [11].

«В процессе работы работник может получить травмы:

- верхних дыхательных путей, например, от вдыхания загрязненного воздуха;
- головы и ног, например, от падающих материалов;
- травмы органов зрения, например, от летящих частиц или брызг агрессивных жидкостей;
- травмы кожных покровов, например, от контакта с агрессивными материалами» [11].

Средства индивидуальной защиты являются жизненно важным элементом любой работы.

Такое оборудование как защитные очки и противопылевые маски, защищает наиболее чувствительные участки лица, особенно пылезащитные маски могут помочь предотвратить проблемы с дыханием при вдыхании [1].

Результаты анализа обеспечения слесаря КИПиА бесплатными индивидуальными средствами защиты сведены в таблицу 5.

Таблица 5 – Анализ обеспечения слесаря КИПиА индивидуальными средствами защиты

| Работник | ГОСТ на специальную одежду, обувь и средство защиты | Наименование специальной одежды, обуви и средства защиты | Количество, в год | Отметка о выдаче |
|---------------|--|---|-------------------|------------------|
| Слесарь КИПиА | ГОСТ 12.4.280–2014 Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий | «Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [19] | 1 шт. | Выдан |
| | ГОСТ 12.4.280–2014 Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий | «Костюм на утепляющей прокладке» [19] | 1 шт. на 2 года | Выдан |
| | ГОСТ Р 12.4.187–97 Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений | «Сапоги кожаные с вставным утеплителем» [20] | 1 пара на 3 года | Выданы |
| | ГОСТ 12.4.252–2013 Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки | Рукавицы брезентовые | 6 пар | Выданы |
| | ГОСТ EN 397–2020 Средства индивидуальной защиты головы. Каски защитные | Каска защитная | 1 шт. до износа | Выдана |

В качестве мероприятий по повышению безопасности при контрольных измерениях предлагается оснастить слесаря КИПиА переносным (мобильным) газоанализатором с принтером типа Газоанализатор Testo 310 в комплекте с принтером (рисунок 2) [3].

«Комплект, состоящий из анализатора дымовых газов Testo 310 и беспроводного принтера Testo для распечатки полученных значений и составления отчетов «на месте». Передача данных между прибором и принтером осуществляется с помощью инфракрасного интерфейса.

Прибор позволяет измерить уровень содержания CO и O₂ в продуктах сгорания, а также температуру газов и окружающей среды. На основе полученных значений вычисляется концентрация углекислого газа и эффективность сгорания топлива. Testo 310 сочетает в себе простое управление и использование с высоким уровнем точности измерений, идеально подходит для контроля основных параметров отопительных систем. Длительный срок службы аккумуляторов до 10 ч гарантирует готовность к работе на протяжении всего дня» [2].



Рисунок 2 – Газоанализатор Testo 310 в комплекте с принтером

Газоанализатор Testo 310 – это портативное устройство, предназначенное для анализа и измерения параметров воздушной среды, включая концентрации различных газов. Комплектация газоанализатора Testo 310 может включать принтер для печати результатов измерений. Принтер позволяет операторам быстро и удобно документировать результаты измерений, что может быть важно в различных областях, включая отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха и анализ выбросов [9], [23].

В этих случаях необходимы СИЗ, чтобы снизить риск. СИЗ должны соответствовать государственным стандартам [19]-[21].

«Количество и нормативы выдачи должны соответствовать Приказу Министерства здравоохранения СССР от 29.01.1988 № 65 (ред. от 16.09.1988) «О введении отраслевых норм бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, а также норм санитарной одежды и санитарной обуви» [15].

Результаты анализа обеспечения слесаря КИПиА показали, что рабочий оснащен всеми индивидуальными средствами защиты. Все средства индивидуальной защиты соответствуют ГОСТам. Однако предлагается обеспечить слесаря КИПиА дополнительными современными СИЗ при работе в среде, непригодной для дыхания (загазованной среде).

Методом поиска был найден респиратор противогазовый STAYER HF-6000.

Противогазовые респираторы, такие как STAYER HF-6000, используются в различных профессиональных сферах, где существует риск ингаляции опасных или загрязненных веществ.

Респиратор STAYER HF-6000 оснащен фильтрами, которые могут улавливать и задерживать вредные газы, пары и аэрозоли, такие как органические газы, кислоты, аммиак, сероводород и другие. Респиратор может также обеспечивать защиту от вредных аэрозолей и частиц, что делает его полезным при работе в пыльных условиях. Респиратор STAYER HF-6000 имеет эргономичный дизайн и удобные регулируемые ремни, что обеспечивает комфорт при ношении в течение продолжительного времени. Этот респиратор обычно прост в использовании и не требует сложной настройки. Он может быть легко надет и снят. Фильтры респиратора могут быть относительно легко заменены, что позволяет поддерживать его эффективность и продолжительность использования.

Улучшение условий труда для слесаря, занимающегося обслуживанием контрольных приборов и автоматики, играет важную роль в обеспечении безопасности, комфорта и эффективности рабочего процесса.

Необходимо обеспечить работникам обучение по общим правилам

безопасности, включая инструктажи по правилам обращения с оборудованием и приборами.

Необходимо также обучить сотрудников правилам безопасного обслуживания приборов и автоматики. Это включает в себя отключение оборудования перед обслуживанием и следование процедурам блокировки и тегирования.

Разработаем организационные мероприятия по улучшению условий труда слесаря КИПиА и составим таблицу 6.

Таблица 6 – Организационные мероприятия по улучшению условий труда слесаря КИПиА

| Содержание мероприятий (работ) | Срок выполнения мероприятий | Ответственный за выполнение мероприятий |
|---|-----------------------------|---|
| Проведение целевых проверок состояния условий и охраны труда в структурных подразделениях и на рабочих местах | Постоянно | Начальник службы ОТ и ТБ |
| Расследование, оформление (рассмотрение) и учет профессиональных заболеваний | Постоянно | Начальник службы ОТ и ТБ |
| Расследование, оформление (рассмотрение) и учет несчастных случаев, микротравм | Постоянно | Начальник службы ОТ и ТБ |
| Подготовка списка работников, подлежащих предварительным и периодическим медицинским осмотрам | Постоянно | Начальник службы ОТ и ТБ |

«Также работодатель должен обеспечить:

- использование подходящих запасных частей, соответствующих оригиналу, например, респираторных фильтров;
- наличие сменных СИЗ;
- назначить ответственных за обслуживание оборудования;
- наличие запаса подходящих одноразовых костюмов, которые пригодятся на грязной работе, когда расходы на стирку высоки, например, для посетителей, которым нужна защитная одежда» [7].

Улучшение условий труда слесаря КИПиА требует комплексного

подхода, и организационные мероприятия должны быть частью широкой программы по обеспечению безопасности и комфорта работников.

Вывод по разделу 2.

В данном разделе был разработан комплекс мероприятий по охране труда, направленных на повышение безопасности и комфорта работ на контрольно-измерительном оборудовании. Эти мероприятия включают в себя организационные шаги, технические решения и использование специального оборудования с целью снижения рисков и улучшения условий труда слесаря КИПиА.

Был разработан и внедрен план, охватывающий различные аспекты охраны труда. Этот план включает в себя установление стандартов безопасности, проведение обучения работников по соблюдению правил и процедур, а также внедрение мер по предотвращению несчастных случаев. Предложены технические решения, повышающие безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании, а именно монтаж системы вентиляции в ТРП и оснащение слесаря КИПиА переносным мобильным газоанализатором и респиратором противогазовым STAYER HF-6000.

Отдельно спроектированная система вентиляции служит для циркуляции воздуха в тепловом пункте. Это важно, чтобы поддерживать комфортные условия работы и обеспечивать безопасность.

3 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ [13].

Система управления охраной труда представляет собой структурированный набор процессов и мероприятий, целью которых является обеспечение безопасности и здоровья работников на рабочем месте [22].

Одним из таких мероприятий является составление и анализ рисков на рабочих местах – список возможных рисков, которые могут причинить вред жизни и здоровью сотрудника. В качестве рабочих мест выбраны рабочие места слесаря КИПиА, инженера-электрика и инженера-теплотехника. Реестр профессиональных рисков для данных рабочих мест может включать разнообразные факторы риска, связанные с их работой.

Риски в области безопасности и здоровья:

- опасность электрических ударов и поражений для инженера-электрика;
- риск аварии на производстве при работе с высокими температурами для инженера-теплотехника;
- риск травм при работе с механическими и электрическими инструментами для слесаря КИПиА.

Риски в области безопасности при работе на высоте:

- работа на высоких строительных конструкциях или башнях для инженера-электрика при обслуживании электропроводки;
- работа на крышах и вентиляционных системах для инженера-теплотехника.

Риски в области эргономики и физической нагрузки:

- повышенная физическая нагрузка при перемещении и установке

оборудования для слесаря КИПиА;

- длительное нахождение в неудобных позах при обслуживании и регулировке оборудования.

Риски в области психосоциальной безопасности – работа в условиях повышенного стресса при неотложных ремонтах и аварийных ситуациях.

Реестр профессиональных рисков должен быть разработан с учетом конкретных условий и характера работы в организации. Он должен включать детальное описание рисков, оценку их вероятности и воздействия, а также предлагать меры по снижению рисков и обеспечению безопасности и здоровья работников. Реестр рисков для профессии слесаря КИПиА представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Реестр рисков для слесаря КИПиА

| Опасность | ID | Опасное событие |
|---------------------------------------|-----|--|
| Механическая опасность | 3.1 | «Падение при спотыкании или поскользвании» [13]. |
| Механическая опасность | 3.2 | «Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13]. |
| Механическая опасность | 3.3 | «Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации» [13]. |
| Опасность, связанная с рабочей средой | 9.1 | «Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны» [13]. |

Реестр рисков для инженера-электрика представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Реестр рисков для инженера-электрика

| Опасность | ID | Опасное событие |
|------------------------|-----|--|
| Механическая опасность | 3.1 | «Падение при спотыкании или поскользвании» [13]. |
| Механическая опасность | 3.2 | «Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13]. |

Продолжение таблицы 8

| Опасность | ID | Опасное событие |
|---------------------------------------|------|--|
| Механическая опасность | 3.3 | «Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации» [13]. |
| Электрическая опасность | 27.1 | «Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [13]. |
| Опасность, связанная с рабочей средой | 9.1 | «Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [13]. |

Реестр рисков для инженера-теплотехника представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Реестр рисков для инженера-теплотехника

| Опасность | ID | Опасное событие |
|---------------------------------------|-----|--|
| Механическая опасность | 3.1 | «Падение при спотыкании или поскользывании» [13]. |
| Механическая опасность | 3.2 | «Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13]. |
| Механическая опасность | 3.3 | «Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации» [13]. |
| Опасность, связанная с рабочей средой | 9.1 | «Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [13]. |

«На основе проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется специальная анкета, согласно Приказу Минтруда России от 28.12.2021 № 926, который утверждает Рекомендации по выбору методов для оценки уровней профессиональных рисков и их последующего снижения» [14]. В рамках этого процесса необходимо выполнить следующие шаги.

Необходимо провести оценку вероятности возникновения риска, используя информацию из таблицы 10, которая соответствует идентифицированной опасности.

Эти шаги позволят более точно определить профессиональные риски

на конкретном рабочем месте и принять соответствующие меры по снижению этих рисков в соответствии с установленными рекомендациями и нормативами.

Таблица 10 – Оценка вероятности

| Степень вероятности | Характеристика | Коэффициент, А |
|---------------------|---|----------------|
| Весьма маловероятно | – практически исключено; – зависит от следования инструкции; – нужны многочисленные поломки или отказы или ошибки. | 1 |
| Маловероятно | – сложно представить, однако может произойти; – зависит от следования инструкции; – нужны многочисленные поломки или отказы или ошибки. | 2 |
| Возможно | – иногда может произойти; – зависит от обучения (квалификации); – одна ошибка может стать причиной аварии или инцидента или несчастного случая. | 3 |
| Вероятно | – зависит от случая, высокая степень возможности реализации; – часто слышим о подобных фактах; – периодически наблюдаемое событие. | 4 |
| Весьма вероятно | – обязательно произойдет; – практически несомненно; – регулярно наблюдаемое событие. | 5 |

Далее следует оценить тяжесть последствий, опираясь на таблицу 11, которая соотносится с идентифицированной опасностью.

Необходимо посчитать по формуле (1) количественную оценку риска:

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

Оценка риска, R производится по следующей градации:

- 1...8 (низкий);
- 9...17 (средний);

– 18...25 (высокий).

Таблица 11 – Оценка степени тяжести последствий

| Тяжесть последствий | Потенциальные последствия для людей | Коэффициент, U |
|---------------------|---|----------------|
| Катастрофическая | <ul style="list-style-type: none"> – групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); – несчастный случай на производстве со смертельным исходом; – авария; – пожар. | 5 |
| Крупная | <ul style="list-style-type: none"> – тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); – профессиональное заболевание; – инцидент. | 4 |
| Значительная | <ul style="list-style-type: none"> – серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; – инцидент. | 3 |
| Незначительная | <ul style="list-style-type: none"> – незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь; – инцидент; – быстро потушенное загорание. | 2 |
| Приемлемая | <ul style="list-style-type: none"> – без травмы или заболевания; – незначительный, быстро устранимый ущерб. | 1 |

В таблице 12 представлены анкеты с заполненными параметрами риска.

Таблица 12 – Анкета

| Рабочее место | Опасность | Опасное событие | Степень вероятности, А | Коэффициент, А | Тяжесть последствий, U | Коэффициент, U | Оценка риска, R | Значимость оценки риска |
|---------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Слесарь КИПиА | 3 | 3.1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 9 | Средний |

Продолжение таблицы 12

| Рабочее место | Опасность | Опасное событие | Степень вероятности, А | Коэффициент, А | Тяжесть последствий, U | Коэффициент, U | Оценка риска, R | Значимость оценки риска |
|---------------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Слесарь КИПиА | 3 | 3.2 | 6 | 1 | 3 | 1 | 18 | Высокий |
| | 3 | 3.3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 9 | Средний |
| | 9 | 9.1 | 6 | 1 | 3 | 1 | 18 | Высокий |
| Инженер-электрик | 3 | 3.1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 9 | Средний |
| | 3 | 3.2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 9 | Средний |
| | 3 | 3.3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 9 | Средний |
| | 27 | 27.1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 9 | Средний |
| | 9 | 9.1 | 6 | 1 | 3 | 1 | 18 | Высокий |
| Инженер-теплотехник | 3 | 3.1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 9 | Средний |
| | 3 | 3.2 | 6 | 1 | 3 | 1 | 18 | Высокий |
| | 3 | 3.3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 9 | Средний |
| | 9 | 9.1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 9 | Средний |

Составим таблицу 13 мер, рекомендуемых в целях снижения уровня профессионального риска рассмотренных рабочих профессий.

Таблица 13 – Меры, рекомендуемые в целях снижения уровня профессионального риска рабочих профессий

| Профессия/ должность/ специальность работника | Меры, рекомендуемые в целях снижения уровня профессионального риска | Срок исполнения | Ответственный |
|--|---|-----------------|---------------|
| Слесарь КИПиА, инженер-электрик, инженер-теплотехник | «Проведение обучения (присвоение группы по электробезопасности). Учет переносных и передвижных приемников электрического тока. Проведение замеров сопротивления изоляции» [8] | Постоянно | Директор |
| | Специальная одежда и головной убор подобраны в соответствии с выполняемой работой | Постоянно | Директор |

Продолжение таблицы 13

| Профессия/ должность/ специальность работника | Меры, рекомендуемые в целях снижения уровня профессионального риска | Срок исполнения | Ответственный |
|---|--|--------------------|--------------------|
| Слесарь КИПиА, инженер- электрик, инженер- теплотехник | Соблюдение режима труда и отдыха. Организация рабочего места в соответствии с требованиями эргономики | Постоянно | Директор |
| | «Проведение повторной плановой идентификации опасностей и оценки рисков на рабочем месте» [8] | 2023 год | Директор |
| | Использование термоизолирующих материалов в конструкции оборудования. Использование знаков безопасности и информационных табличек. Защитные ограждения, экраны | 2023 год | Руководитель СП |
| | Применение изоляции источника шума. Использование малозумных инструментов и оборудования. Техническое обслуживание и смазка машин и оборудования. Применение шумопоглощающих материалов | 2023 год | Руководитель СП |
| | Проверка защитного заземления. Автоматическое отключение питания. | Постоянно | Руководитель СП |

Эти меры и рекомендации помогут снизить профессиональный риск для работников Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ, обеспечивая безопасные условия труда и минимизируя потенциальные опасности.

Вывод по разделу 3.

Составление реестра профессиональных рисков для рабочих мест слесаря КИПиА, инженера-электрика и инженера-теплотехника Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ позволило выявить высокие риски – отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны, падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности. Предложенные меры позволят снизить уровень профессиональных рисков на рабочих местах слесаря КИПиА, инженера-электрика и инженера-теплотехника.

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Источниками загрязнения атмосферы на территории города Уфа являются промышленные и строительные объекты, автотранспорт, а также энергоисточники: ведомственные и муниципальные котельные. Высокая антропогенная нагрузка на атмосферу создается на фоне неблагоприятных метеорологических условий рассеивания примесей (слабые скорости ветра, большая повторяемость приземных инверсий), характерных для данного региона (Республики Башкортостан), особенно в холодный период.

Вопросы воздействия на окружающую среду других компонентов (например, загрязнение водного бассейна, применение токсичных материалов, пожароопасность, стойкое нарушение природного теплового режима зеленых насаждений (травы, кустарников, деревьев), под которыми прокладываются теплопроводы) могут быть решены только при проектировании конкретного объекта и тепловых сетей от теплового источника.

Антропогенная нагрузка на окружающую среду от Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

| Наименование объекта | Подразделение | Воздействие на атмосферный воздух | Воздействие на водные объекты | Отходы |
|--------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ | – | Выбросы автотранспорта | Промышленные стоки, бытовые стоки | Твердые коммунальные отходы |
| Количество в год | | 300 м ³ | 300 т | 2000 т |

Наилучшая доступная технология (НДТ) представляет собой метод производства товаров, выполнения работ или оказания услуг, который определяется на основе последних научных и технических достижений. Этот метод также оптимизирует сочетание различных критериев, особенно в

контексте охраны окружающей среды. Применение НДТ возможно, если имеется соответствующая техническая база для ее реализации.

НДТ стремится к достижению нескольких ключевых целей:

- оптимизация производственных процессов. НДТ способствует более эффективному использованию ресурсов, снижению потребления энергии и сырья, а также минимизации отходов;
- соблюдение стандартов охраны окружающей среды. НДТ ориентирована на уменьшение негативного воздействия на окружающую среду, включая снижение выбросов загрязняющих веществ и уменьшение экологического следа;
- соответствие законодательству и нормативам. НДТ помогает организациям соблюдать требования законодательства в области охраны окружающей среды и другие регулирующие нормативы;
- инновации и современные решения. Применение НДТ способствует развитию инновационных технологий и повышению эффективности производственных процессов;
- экономическая эффективность. НДТ может также способствовать уменьшению затрат на производство и эксплуатацию, что важно для конкурентоспособности организаций.

Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

| Структурное подразделение (площадка, цех или другое) | | Наименование технологии | Соответствие наилучшей доступной технологии |
|---|-----------------------------|----------------------------------|--|
| номер | наименование | | |
| 1 | Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ | Водоснабжение и водоотведение | Соответствует |

Результаты производственного контроля в области охраны

атмосферного воздуха представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

| Наименование загрязняющего вещества |
|---|
| Углерод оксид |
| Пыль неорганическая: 70...20 % SiO ₂ |

Контроль и мониторинг различных аспектов охраны окружающей среды и безопасности на производстве являются важной частью поддержания экологических и производственных стандартов. Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, результаты производственного контроля в области обращения с отходами, а также результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представляют собой ценную информацию для оценки и улучшения экологической и производственной безопасности. Проведение проверок и технологического контроля работы очистных сооружений важно для обеспечения эффективной очистки сточных вод и обработки осадков. Важно принимать меры на основе этих данных для минимизации негативного воздействия на окружающую среду и обеспечения соблюдения регуляторных требований.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 17.

Выписка с результатами производственного контроля в области обращения с отходами представлена в таблице 18.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 19.

Для успешного контроля и мониторинга необходимо уделять внимание точности и надежности измерений, а также соблюдать процедуры и стандарты, установленные соответствующими органами и регуляторами.

Таблица 17 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

| Структурное подразделение (площадка, цех или другое) | | Источник | | Наименование загрязняющего вещества | Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с | Фактический выброс, г/с | Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз | Дата отбора проб | Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса | Примечание |
|--|--------------------------|----------|------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------|--|------------------|---|------------|
| номер | наименование | номер | наименование | | | | | | | |
| 1 | Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ | 1 | Стоянка автотранспорта | Углерод оксид | 0,03 | 0,025 | Отсутствует | 13.08.2023 | – | – |
| Итого | – | – | – | – | 0,03 | 0,025 | Отсутствует | 13.08.2023 | – | – |

Таблица 18 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2022 год

| Наименование видов отходов | Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее – ФККО | Класс опасности отходов | Наличие отходов на начало года, тонн | | Образовано отходов, тонн | Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн | Утилизировано отходов, тонн | Обезврежено отходов, тонн |
|---|---|-------------------------|--------------------------------------|------------|--------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|
| | | | хранение | накопление | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных | 41310001313 | III | – | – | 150 | – | – | – |
| Аккумуляторы свинцовые отработанные в сборе, без электролита после нейтрализации | 92011000000 | III | – | – | 0,2 | – | – | – |
| Фильтры бумажные отработанные, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 10%) | 44311412604 | III | – | – | 0,5 | – | – | – |

Продолжение таблицы 18

| Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн | | | | | |
|---|---------------|----------------|--------------------|--------------|-----------------|
| всего | для обработки | для утилизации | для обезвреживания | для хранения | для захоронения |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| – | – | – | 0,2 | – | – |

| Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн | | | | | Наличие отходов на конец года, тонн | |
|---|--|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------|
| всего | хранение на собственных объектах размещения отходов, далее – ОРО | захоронение на собственных ОРО | хранение на сторонних ОРО | захоронение на сторонних ОРО | хранение | накопление |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 150 | 150 | – | – | – | – | 150 |

Таблица 19 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

| Тип очистного сооружения | Год ввода в эксплуатацию | Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии | Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут. | | | Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма | Дата контроля (дата отбора проб) | Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³ | | | Эффективность очистки сточных вод, % | |
|--------------------------|--------------------------|---|---|---|-------------|--|----------------------------------|---|--|-------------|--------------------------------------|-------------|
| | | | проектный | допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом | фактический | | | проектное | допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты | фактическое | проектная | фактическая |
| Очистные сооружения | 2005 | Механическая | 5000 | 5000 | 5000 | Взвешенные вещества | 01.01.2023 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 100 | 100 |

Результаты мониторинга используются для разработки и реализации мер по улучшению условий окружающей среды, обеспечения устойчивого развития.

Вывод по разделу 4.

Анализ антропогенной нагрузки Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ показал, что основное воздействие на атмосферный воздух оказывают выбросы автотранспорта. Основными загрязняющими веществами являются углерода оксид и пыль неорганическая: 70...20 % SiO_2 . По результатам оценки контрольных проб превышение выбросов отсутствует.

На предприятии используются наилучшие доступные технологии в части водоснабжения и водоотведения.

Твердые коммунальные отходы предприятия размещаются на площадках предприятия.

Очистные сооружения предприятия введены в эксплуатацию с 2005 года и имеют механические степени очистки от взвешенных веществ, превышение которых не зафиксировано.

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Аварии на тепловых сетях зачастую наносят огромный ущерб теплоснабжающей компании, а иногда и гражданскому имуществу. Для защиты в аварийных ситуациях предприятию необходимо иметь четкие последовательные шаги и документированные процедуры.

Выберем ближайшие из списка рекомендуемых и занесем в таблицу 20 пункты временного размещения, находящиеся в ближайшем расположении от Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ.

Таблица 20 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ

| Номер ПВР | Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения | Адрес расположения, телефон | Количество предоставляемых мест | |
|-----------|--|--|---------------------------------|------------|
| | | | посадочных мест | койко-мест |
| г. Уфа | | | | |
| 2 | Чрезвычайный фонд г. Уфы | 450059, Республика Башкортостан, г. Уфа, Проспект Октября, д. 20 тел. 83472826371 | 550 | 550 |
| 8 | МБОУ «Школа №109 имени М. И Абдуллина» | 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Северодвинская, д. 22, тел.: 83472429631 | 150 | 80 |
| 9 | Уфимский машиностроительный колледж | 450112, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Маяковского, д. 3, тел. 83472420958 | 100 | 100 |

Разработаем таблицу 21 с перечнем основных мероприятий, выполняемых конкретными службами и должностными лицами объекта

(организации) при ЧС [16].

Таблица 21 – Действия персонала Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ при ЧС

| Наименование подразделения (службы) объекта | Должность исполнителя | Действия при ЧС |
|---|--------------------------------------|--|
| Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ | Первый обнаруживший аварию | «Сообщить о полученной информации в УВД муниципального образования, оперативному дежурному управления ГО и ЧС муниципального образования» [16] |
| | Руководитель СП/Генеральный директор | «Приостановить все работы (указать где), эвакуировать сотрудников из помещений (указать каких), проверить наличие всех сотрудников и обучающихся в установленном месте сбора» [16] |
| | Ответственный за ГО ЧС | «Привести в готовность пожарные расчеты и имеющиеся средства пожаротушения» [16] |
| | Охрана/дежурный на проходной | «Встретить прибывшее спецподразделение органов внутренних дел и обеспечить обследование территории и помещений (указать каких). Работу возобновить после получения от командира подразделения разрешающего документа» [16] |
| | Ответственный за ГО ЧС | «Немедленно организовать защиту сотрудников объекта от поражения» [16] |
| | Ответственный за ГО ЧС | «Немедленно организовать эвакуацию сотрудников объекта» [16] |
| | Ответственный за ГО ЧС | «Обеспечить постоянное взаимодействие с территориальным управлением по ГОЧС и комиссией по ЧС муниципального образования» [16] |

Порядок эвакуации из Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ включает следующие шаги:

- в случае возникновения аварийной ситуации или опасности, работники должны быть проинформированы с помощью сигналов, тревожных уведомлений или оповещения через звуковые системы;
- перед эвакуацией следует выключить всю необходимую технику,

оборудование и источники энергии, что поможет избежать дополнительных рисков и повреждений оборудования;

- сотрудники должны собраться на заранее определенном месте встречи, чтобы облегчить учет присутствия и обеспечить их безопасность, с проведением контроля по спискам;
- работники должны использовать предварительно установленные и безопасные маршруты эвакуации, следовать указаниям по безопасному движению, избегая лишних рисков;
- необходимо предусмотреть меры для эвакуации лиц с ограниченными физическими возможностями, для этого могут использоваться специальные средства и ассистенты;
- при наличии времени следует заботиться о безопасности важных документов и данных, это может включать резервное копирование информации и перемещение в безопасное место;
- при эвакуации необходимо соблюдать правила пожарной безопасности и экологической защиты, это включает выключение электроприборов и запираание дверей;
- если ситуация требует, необходимо связаться с местными службами экстренной помощи и сообщить о произошедшем происшествии и количестве эвакуированных;
- работники должны оставаться на месте встречи до получения разрешения на возвращение или инструкций по дальнейшим действиям.

«Подразделение пожарно-спасательной части, выезжающее на происшествие, комплектуется согласно штатному расписанию [13].

«Эффективным способом защиты от продуктов горения является применение СИЗ. Специальные СИЗ для защиты органов дыхания и зрения при эвакуации людей из задымленных помещений во время пожара (изолирующие и фильтрующие самоспасатели) выпускают более десяти отечественных предприятий. Применение СИЗ регламентировано

Федеральным законом №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ст. 52, 55, 123)» [8].

«Основным нормативным актом, устанавливающим порядок применения способов защиты людей на пожарах, является Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [17].

Однако ППР 390 не способствуют реализации требований закона. В ст. 9 ППР 390 указано, что СИЗ должны обеспечиваться только дежурные на объектах с ночным пребыванием людей. Для выполнения таких функций люди, организующие эвакуацию, должны быть обучены, тренированы и обязательно оснащены СИЗ, без которых невозможно действовать в задымленной атмосфере» [17].

Вывод по разделу 5.

В разделе, посвященном безопасности и защите в чрезвычайных ситуациях на Уфимском ТУ КДТВ СП ЦДТВ, показано, что на предприятии организована и действует система ГО и ЧС, назначены ответственные лица.

Также в Уфимском ТУ КДТВ СП ЦДТВ разработаны соответствующие документы, такие как план действий в аварийной ситуации, план эвакуации персонала из помещений. Определены ближайшие пункты сбора и временного размещения сотрудников. Персонал ознакомлен с действиями, необходимыми для обеспечения безопасности в чрезвычайной ситуации.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Произведем оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

«Одна из основных обязанностей работодателя в области охраны труда – это проведение мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах. План таких мероприятий разрабатывается специалистом по охране труда» [8].

Составим план мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах на Уфимском ТУ КДТВ СП ЦДТВ и представим в виде таблицы 22.

Таблица 22 – План мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками

| Наименование рабочего места | Наименование мероприятия | Период выполнения |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Рабочее место слесаря КИПиА | Обучение по охране труда и (или) обучение по вопросам безопасного ведения работ | I квартал 2023 года |
| | Устройство аспирационных и пылегазоулавливающих установок | I квартал 2023 года |
| | Приобретение средств индивидуальной защиты – респираторы противогазовые STAYER HF-6000 | II квартал 2023 года |
| | Приобретение переносных газоанализаторов | II квартал 2023 года |

Далее составим смету на реализацию мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками.

В смету вносятся планируемые мероприятия и их расчетная стоимость.

В стоимость мероприятий закладываются все затраты на их реализацию.

«Сумма расходов на охрану труда составляет 0,2 % от затрат на производство продукции, работ, услуг» [10]. Смета представлена в таблице 23.

Таблица 23 – Смета на реализацию мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками

| Наименование мероприятий | Сумма, руб. |
|--|-------------|
| Обучение по охране труда и (или) обучение по вопросам безопасного ведения работ | 15000 |
| Устройство аспирационных и пылегазоулавливающих установок | 25000 |
| Приобретение средств индивидуальной защиты – респираторы противогазовые STAYER HF-6000 | 10000 |
| Приобретение переносных газоанализаторов | 9000 |
| Итого: | 59000 |

Далее необходимо определить источники финансирования для реализации мероприятий.

«Финансовое обеспечение мер по предупреждению осуществляется в рамках бюджетных ассигнований, которые предусмотрены в финансовом бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на текущий финансовый год. Финансовое обеспечение предупредительных мер осуществляется за счет сумм, которые страхователь вносит в виде страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Эти взносы позволяют формировать финансовый резерв, который используется для проведения профилактических мер и поддержания безопасности на рабочем месте» [10].

План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников представлен в таблице 24 [10].

Таблица 24 – 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, перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда) | Срок исполнения | Единицы измерения | Количество | Планируемые расходы, руб., всего |
|--|---|----------------------|-------------------|------------|----------------------------------|
| Обучение по охране труда и (или) обучение по вопросам безопасного ведения работ | План мероприятий по улучшению условий и охраны труда | I квартал 2023 года | шт. | 25 | 15000 |
| Приобретение устройств аспирационных и пылегазоулавливающих установок | План мероприятий по улучшению условий и охраны труда | I квартал 2023 года | шт. | 1 | 25000 |
| Приобретение средств индивидуальной защиты | План мероприятий по улучшению условий и охраны труда | II квартал 2023 года | шт. | 25 | 10000 |
| Приобретение отдельных приборов контроля за безопасным ведением работ в рамках технологических процессов (газоанализаторы мобильные) | План мероприятий по улучшению условий и охраны труда | II квартал 2023 года | шт. | 3 | 9000 |

Для расчёта исходные данные приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Исходные данные

| Показатели | Условные обозначения | Единица измерения | Значение | | |
|--|----------------------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------|
| | | | 2022 год | 2023 год (планируемый) | 2024 год (планируемый) |
| «Фонд заработной платы за год» [24] | ФЗП | руб. | 216000000 | 234000000 | 252000000 |
| «Сумма обеспечения по страхованию» [24] | О | руб. | 65000 | 0 | 0 |
| «Страховой тариф» [24] | $t_{стр}$ | % | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| «Среднесписочная численность работающих» [24] | N | чел. | 300 | 300 | 300 |
| «Количество страховых случаев за год» [24] | К | шт. | 0 | 0 | 0 |
| «Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [24] | T | дн. | 0 | 0 | 0 |
| «Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [24] | S | шт. | 0 | 0 | 0 |
| «Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда (нарастающим итогом)» [24] | q ₁₁ | чел. | 58 | 58 | 58 |
| «Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда (нарастающим итогом)» [24] | q ₁₂ | чел. | 58 | 58 | 58 |
| «Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда (нарастающим итогом)» [24] | q ₁₃ | чел. | 55 | 55 | 55 |
| «Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры (нарастающим итогом)» [24] | q ₂₁ | чел. | 55 | 55 | 55 |
| «Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры (нарастающим итогом)» [24] | q ₂₂ | чел. | 300 | 300 | 300 |

Рассчитаем размер скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве:

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [24].

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (2):

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (2)$$

«где O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, руб.;

V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему, руб.» [24].

Сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему по следующей формуле (3):

$$V = \sum \Phi З П \cdot t_{стр}, \quad (3)$$

«где $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [24].

$$V = \sum 702000000 \cdot 0,015 = 10530000 \text{ руб.}$$

$$a_{стр} = \frac{0}{10530000} = 0$$

«Показатель $b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на

тысячу работающих» [24].

Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (4):

$$b_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (4)$$

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

N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему, чел.» [24].

$$b_{стр} = \frac{0 \cdot 1000}{300} = 0$$

«Показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом рассчитывается по следующей формуле (5)» [24].

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (5)$$

«где T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [24].

$$c_{стр} = 0$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 » [24].

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле (6):

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12}, \quad (6)$$

«где q_{11} – 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;

q_{12} – общее количество рабочих мест;

q_{13} – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [24].

$$q_1 = (58 - 55) / 58 = 0,051$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 » [24].

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле (7):

$$q_2 = q_{21} / q_{22}, \quad (7)$$

«где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [24].

$$q_2 = \frac{55}{300} = 0,183$$

Находим размер скидки на страхование. ОКВЭД предприятия 40.30.11: теплоснабжение, производство пара и горячей воды (тепловой энергии).

Согласно [12] значения: $a_{\text{вэд}} = 0,05$, $b_{\text{вэд}} = 0,83$, $c_{\text{вэд}} = 101,6$.

Так как все страховые показатели меньше аналогичных табличных, считаем скидку на страхование. Скидка на страхование позволяет предприятию сэкономить на страховых взносах в году, следующем за расчетным.

Скидка рассчитывается по формуле (8):

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (8)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\frac{0}{0,25} + \frac{0}{0,83} + \frac{0}{101,65}}{3} \right\} \cdot 0,051 \cdot 0,183 \cdot 100 = 0,9$$

Находим величину тарифа для Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ на 2023 год с учетом скидки на страхование:

Фонд заработной платы за 2024 и 2023 год берем для Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ как за 2022 год. Скидка рассчитывается на будущий 2024 год.

$$t_{\text{стр}}^{2024} = t^{2023} - t^{2023} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{\text{стр}}^{2024} = 1,5 - 1,5 \cdot 0,009 = 1,49$$

$$V^{2024} = \Phi ЗП^{2024} \cdot t_{\text{стр}}^{2024}, \quad (10)$$

$$V^{2024} = 252000000 \cdot 0,0149 = 3754800 \text{ руб.}$$

Рассчитаем экономию средств для Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ на страховых взносах за 2023 год:

$$\mathcal{E}_{стр} = V^{2023} - V^{2024}, \quad (11)$$

$$\mathcal{E}_{стр} = 3780000 - 3754800 = 25200 \text{ руб.}$$

Для расчёта оценки снижения уровня травматизма исходные данные приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Исходные данные для экономического обоснования проекта

| Показатели | Условные обозначения | Единица измерения | Базовый вариант | Проектный вариант |
|---|----------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| «Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям» [24] | Ч _и | чел. | 3 | 1 |
| «Ставка рабочего» [24] | Т _{чс} | руб./ч | 270 | 270 |
| «Коэффициент доплат за профмастерство» [24] | К _{проф} | % | 25 | 25 |
| «Коэффициент доплат за условия труда» [24] | К _у | % | 8 | 0 |
| «Коэффициент премирования» [24] | К _{пр} | % | 25 | 25 |
| «Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы» [24] | к _д | % | 10 | 10 |
| «Норматив отчислений на социальные нужды» [24] | Н _{осн} | % | 31,5 | 31,49 |
| «Среднесписочная численность основных рабочих» [24] | ССЧ | чел. | 300 | 300 |
| «Плановый фонд рабочего времени» [24] | Ф _{план} | ч | 1973 | 1973 |
| «Продолжительность рабочей смены» [24] | Т _{см} | ч | 8 | 8 |
| «Количество рабочих смен» [24] | S | шт. | 1 | 1 |
| «Единовременные затраты» [24] | З _{ед} | руб. | – | 100000 |

«Уменьшение численности занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям по формуле (12)» [24]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100, \quad (12)$$

«где $Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно–гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [24].

$$\Delta Ч = \frac{3-1}{300} \cdot 100 = 0,66 \text{ чел.}$$

Рассчитаем показатели социальной эффективности мероприятий по охране труда по формулам, представленным ниже.

«Коэффициент частоты травматизма по формуле (13)» [24]:

$$K_{ч} = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (13)$$

«Коэффициент тяжести травматизма по формуле (14)» [24]:

$$K_{т} = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (14)$$

«где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.;

$Д_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн.» [24].

$$K_{ч1} = \frac{1 \cdot 1000}{300} = 3,33$$

$$K_{ч2} = \frac{0 \cdot 1000}{300} = 0$$

$$K_{m1} = \frac{31}{1} = 31$$

$$K_{m2} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q) по формуле (15)»
[24]:

$$\Delta K_q = 100 \% - \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \cdot 100 \% \quad (15)$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T) по формуле (16)»
[24]:

$$\Delta K_m = 100 \% - \frac{K_{m2}}{K_{m1}} \cdot 100 \% \quad (16)$$

«где K_{q1} , K_{q2} – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий;
 K_{T1} , K_{T2} – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [24].

$$\Delta K_q = 100 \% - \frac{0}{3,33} \cdot 100 \% = 100 \%$$

$$\Delta K_m = 100 \% - \frac{0}{31} \cdot 100 \% = 100 \%$$

«Средняя дневная зарплата на рабочих местах по формуле (17)» [24]:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = \frac{T_{\text{чс}} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{\text{доп}})}{100} \quad (17)$$

«где $T_{\text{чс}}$ – часовая ставка на рабочих местах;

$k_{\text{доп}}$ – коэффициент доплат;

T – продолжительность рабочей смены на рабочих местах;

S – количество рабочих смен» [24].

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{днб} &= \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{дон})}{100} = \\ &= \frac{270 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 3520,8 \text{ руб.} \\ ЗПЛ_{днп} &= \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{дон})}{100} = \\ &= \frac{270 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 0 + 30))}{100} = 3348 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Экономия финансовых средств за счет уменьшения затрат на заработную плату работникам, а также за счёт снижения количества рабочих мест в, на которых условия труда являются вредными по формуле (18)» [24]:

$$\mathcal{E}_{усл\ тр} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}), \quad (18)$$

«где ЗПЛ_{год} – среднегодовая заработная плата работника, руб.;

Ч₁, Ч₂ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.» [24].

$$\mathcal{E}_{усл\ тр} = (3 - 1) \cdot (1000083,24 - 950999,4) = 98167,68 \text{ руб.}$$

«Средняя зарплата за год работников на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства по формуле (19)» [24]:

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{год} &= ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{дон}, \quad (19) \\ ЗПЛ_{год}^б &= ЗПЛ_{год\ б}^{осн} + ЗПЛ_{год\ б}^{дон} = 869637,6 + 130445,64 = 1000083,24 \text{ руб.} \\ ЗПЛ_{год}^н &= ЗПЛ_{год\ н}^{осн} + ЗПЛ_{год\ н}^{дон} = 826956 + 124043,4 = 950999,4 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Средняя годовая основная заработная плата работников на рабочих местах по формуле (20)» [24]:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{пл}, \quad (20)$$

«где $ЗПЛ_{дн}$ – средняя зарплата одного работника за 1 день, руб.;

$\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени на 2022 год, дн.» [24].

$$ЗПЛ_{год б}^{осн} = ЗПЛ_{дн б} \cdot \Phi_{пл} = 3520,8 \cdot 247 = 869637,6 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год н}^{осн} = ЗПЛ_{дн н} \cdot \Phi_{пл} = 3348 \cdot 247 = 826956 \text{ руб.}$$

«Средняя дополнительная зарплата по формуле (21)» [24]:

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \cdot k_d}{100}, \quad (21)$$

«где k_d – коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной» [24].

$$ЗПЛ_{год б}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год б}^{осн} \cdot k_d}{100} = \frac{869637,6 \cdot 15}{100} = 130445,64 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год н}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год н}^{осн} \cdot k_d}{100} = \frac{826956 \cdot 15}{100} = 124043,4 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве по формуле (22)» [24]:

$$P_{мз} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot \mu, \quad (22)$$

«где $P_{мз1}$, $P_{мз2}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.;

$ВУТ$ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия;

$ЗП_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [24].

$$P_{\text{мз1}} = 1,91 \cdot 3520,8 \cdot 1,5 = 10087,092 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мз2}} = 0 \cdot 3348 \cdot 1,5 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат по формуле (23)» [24]:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}}, \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 10087,092 - 0 = 10087,092 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве по формуле (24)» [24]:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 98167,68 \cdot 0,0149 = 1462,69 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_{\text{г}}$) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий по формуле (25)» [24]:

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}}, \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 98167,68 + 2194,04 + 1462,69 = 101824,4 \text{ руб.}$$

«Расчет срока окупаемости финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства по формуле (26)» [24]:

$$T_{\text{eo}} = 3_{\text{eo}} / \mathcal{E}_z, \quad (26)$$
$$T_{\text{eo}} = 100000 / 101824,4 = 0,98 \text{ г.}$$

«Расчет коэффициента эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства по формуле (27)» [24]:

$$E = 1 / T_{\text{eo}} = 1 / 0,62 = 1,02 \text{ год}^{-1}, \quad (27)$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда по формуле (28)» [24]:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}}, \quad (28)$$

«Где $\Phi_{\text{факт1}}$, $\Phi_{\text{факт2}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дн.» [24].

$$\Delta \Phi = 1973 - 1962,6 = 10,33 \text{ ч}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего по формуле (29)» [24]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (29)$$

«Где $\Phi_{\text{план}}$ – «плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.» [24];

«ВУТ, ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [24].

$$\Phi_{\text{факт1}} = 1973 - 10,33 = 1962,6 \text{ ч}$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 1973 - 0 = 0 \text{ ч}$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год по формуле (30)» [24]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{ССЧ} \quad (30)$$

«где $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел» [24].

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot 31}{300} = 10,33 \text{ ч.}$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot 0}{300} = 0$$

Вывод по разделу 6.

В качестве мероприятий по улучшению условий труда были предложены установка вентиляции (приобретение устройств аспирационных и пылегазоулавливающих установок), оснащение слесаря КИПиА переносным мобильным газоанализатором и респиратором противогазовым STAYER HF-6000, а также организационные мероприятия по улучшению условий труда. Предложенные мероприятия позволят снизить коэффициент частоты травматизма и коэффициент тяжести травматизма, а также сократить потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год на 10,33 часа. Общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда составит 101824,4 рублей.

Заключение

В данной работе исследовалась безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании.

В первом разделе работы рассматривалась безопасность производства работ по контрольным измерениям в тепловых сетях на объектах Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ. Был рассмотрен характер работ по проведению контрольных измерений по точкам контроля, применяемое оборудование. Были также идентифицированы опасные и вредные производственные факторы при проведении технологического процесса контрольных измерений. Все выявленные ОВПФ относятся к группе физических опасных и вредных производственных факторов.

Во втором разделе работы были разработаны мероприятия по охране труда, повышающие безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании. Разработан план организационных мероприятий. Предложены технические решения, повышающие безопасность работ на контрольно-измерительном оборудовании, а именно установка вентиляции (приобретение устройств аспирационных и пылегазоулавливающих установок), оснащение слесаря КИПиА переносным мобильным газоанализатором и респиратором противогазовым STAYER HF-6000.

В третьем разделе работы была рассмотрена охрана труда на рабочих местах Уфимского ТУ КДТВ СП ЦДТВ. В соответствии с Приказом Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест слесаря КИПиА, инженера-электрика и инженера-теплотехника.

Наиболее высокими рисками на данных рабочих местах являются отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны, падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности. По результатам оценки риска составлена таблица мер, рекомендуемых в целях снижения уровня профессионального риска слесаря КИПиА,

инженера-электрика и инженера-теплотехника.

В четвертом разделе работы определена антропогенная нагрузка организации Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ. Основное воздействие на атмосферный воздух оказывают выбросы автотранспорта.

По результатам анализа контрольных проб превышение выбросов отсутствует. На предприятии используются наилучшие доступные технологии в части водоснабжения и водоотведения. Твердые коммунальные отходы предприятия размещаются на площадках предприятия. Очистные сооружения предприятия введены в эксплуатацию с 2005 года и имеют механические степени очистки от взвешенных веществ, превышение которых не зафиксировано.

В пятом разделе, который посвящен защите в аварийных и чрезвычайных ситуациях организации Уфимский ТУ КДТВ СП ЦДТВ, был разработан план действий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В разделе представлена информация о пунктах временного размещения для организации эвакуации в случае аварийных и чрезвычайных ситуаций на объекте. Описаны шаги и процедуры, которые необходимо выполнить в случае нештатных ситуаций. В разделе подробно изложена процедура эвакуации, а также описан порядок использования средств индивидуальной защиты в аварийных и чрезвычайных ситуациях.

В шестом разделе были проанализированы показатели эффективности внедрения предложенных мероприятий по улучшению условий труда.

Предложенные мероприятия позволят снизить коэффициент частоты травматизма и коэффициент тяжести травматизма, а также сократить потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год на 10,33 часа. Общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда составит 101824,4 рублей.

Список используемых источников

1. Вафин Д. Б. Теплоснабжение и тепловые сети: учебное пособие. Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2014. 228 с.
2. Газоанализатор Testo 310 в комплекте с принтером [Электронный ресурс] : ООО «СЕТРИКС», 2013–2023. URL: <https://www.setrix.ru/p/gazoanalizator-testo-310-s-printerom> (дата обращения: 31.08.2023).
3. Газоанализаторы. Технические условия ТУ 26.51.53–001–14868831–2021. АО «СИБУРТЮМЕНЬГАЗ», 2021. 33 с.
4. Горина Л. Н. Техносферная безопасность. Выполнение выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Уч.-метод. пособие. Тольятти : изд-во ТГУ, 2023. 47 с.
5. Зайцев С. А. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. М. : Академия, 2022. 464 с.
6. Кашкаров А. Б. Бытовые современные счетчики газа и газоанализаторы для практического применения. М. : ДМК-Пресс, 2015. 54 с.
7. Комарова Л. Ф. Инженерные методы защиты окружающей среды: учебное пособие. Барнаул : ГИПП «Алтай», 2000. 38 с.
8. Кукин П. П., Лапин В. Л., Пономарев Н. Л. и др. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда: Учеб. пособие для студентов средних проф. учеб. заведений. 2-е изд., испр. и доп. М. : Высш. шк., 2017. 439 с.
9. Кустикова М. А. Методические указания к лабораторным работам по разделу «Опτικο-электронные газоанализаторы». СПб. : Лань, 2010. 138 с.
10. Лиханов В. А., Лопатин О. П. Средства контроля токсичности воздушной среды и отработавших газов: Учебное пособие для студентов инженерного факультета, обучающихся по специальностям: 190601. Автомобили и автомобильное хозяйство, 280103 Защита в чрезвычайных

ситуациях. Киров : Вятская ГСХА, 2006. 188 с.

11. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М. : Издательство Юрайт, 2023. 232 с.

12. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2023 год [Электронный ресурс] : Постановление Фонда социального страхования РФ от 26.05.2022 № 13. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_420860/ (дата обращения: 31.08.2023).

13. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н <https://docs.cntd.ru/document/727092790> (дата обращения: 31.08.2023).

14. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 28.12.2021 № 926. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/ (дата обращения: 31.08.2023).

15. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 09.12.2014 № 997н. URL: <http://vsr63.ru/blog/prikaz-mintruda-rossii-ot-09-12-2014-g-997n-tipovye-normy-besplatnoj-vydachi-specialnoj-odezhdy-specialnoj-obuvi-i-drugix-sredstv-individualnoj-zashhity-rabotnikam-skvoznux-professij-i-dolzhnoste/admin> (дата обращения: 31.08.2023).

16. Об утверждении Правил 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 (с изм. на 15.12.2022) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 14.07.2021 № 467н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/608263915> (дата обращения: 31.08.2023).

17. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 24.10.2022). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/ (дата обращения: 22.08.2023).

18. Русаков Н. В. Отходы, окружающая среда, человек. М. : Медицина, 2004. 256 с.

19. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015 : Введ. 01.03.2017. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 22.08.2023).

20. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.280-2014 : Введ. 01.12.2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 22.08.2023).

21. Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.187-97 : Введ. 01.07.1998. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 22.08.2023).

22. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный Закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 22.08.2023).

23. Фаскиев Р. С. Техническая эксплуатация газоанализатора:

методические указания. Оренбургский гос. ун-т. Оренбург : ОГУ, 2015. 30 с.

24. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Тольятти : ТГУ, 2022. 60 с.

25. Яковлев Ю. Б. Теплофикация и тепловые сети : учебник для вузов. М. : Издательский дом МЭИ, 2017. 256 с.