

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 Охрана труда на рабочем месте электромонтера по эксплуатации
распределительных сетей

Обучающийся

Н.Ю. Григорьев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

д.с.-х.н., доцент, Н.В. Шелепина

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Охрана труда на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей».

В разделе «Анализ условий труда» рассмотрена структура энергетической службы цеха и схема оперативного диспетчерского управления энергохозяйства, проанализированы уровень и причины травматизма в ООО «СТД».

В разделе «Мероприятия по обеспечению безопасности на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей» предложены организационно-технические мероприятия, средства защиты.

В разделе «Охрана труда» произведена оценка уровней профессионального риска на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС на предприятии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из шести разделов на 66 страницах и содержит 19 таблиц и 8 рисунков.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Анализ условий труда.....	8
2 Мероприятия по обеспечению безопасности на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей	18
3 Охрана труда.....	32
4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	39
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	49
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	54
Заключение	61
Список используемых источников	63

Введение

Основным приоритетом государственной политики в области охраны труда является обеспечение безопасных и здоровых условий труда, что отражено в Трудовом Кодексе.

Охрана труда базируется на анатомо-психофизиологических особенностях организма человека, взаимодействующего в процессе производства с предметами труда, средствами труда и окружающей средой.

Сложность поведения человека при угрозе его жизни и здоровья, а также благополучный выход из тяжелых ситуаций обусловлены: своевременностью обнаружения опасности; правильностью ее диагностирования; выбором способа адекватного реагирования на опасность.

Выполнение многих технологических операций связано с опасностью травмирования рабочих из-за наличия в машинах и механизмах опасных зон. Оборудование потребляет электрический ток напряжением 1000 В, в связи с этим велика опасность поражения электрическим током.

Каждый работающий имеет право на условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены.

Работодатель на основании разрабатываемых мер безопасности и усовершенствования технологических мер защиты обязан повышать уровень электробезопасности на рабочих местах.

Цель работы – совершенствовать мероприятия по обеспечению безопасного производства работ на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей.

Задачи:

- проанализировать виды выполняемых работ на распределительных сетях;
- проанализировать применяемое электрооборудование;
- описать технологии эксплуатации распределительных сетей;
- провести анализ условий труда и производственного контроля;

- описать методы повышения безопасности эксплуатации распределительных сетей;
- произвести анализ обеспеченности и достаточности средств защиты на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей;
- рассмотреть возможные мероприятия по повышению безопасности на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей;
- провести оценку уровня профессиональных рисков;
- определить антропогенную нагрузку организации, технологического процесса эксплуатации распределительных сетей на окружающую среду;
- разработать для объекта защиты (организации) план действий по предупреждению и ликвидации ЧС;
- оценить эффективность мероприятий по повышению безопасности на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Опасность – «фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья» [16].

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 [17].

Оценка воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [6].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [17].

Оценка риска – «процесс анализа рисков, вызванных воздействием опасностей на работе, для определения их влияния на безопасность и сохранение здоровья работников» [16].

Профессиональный риск – «вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при выполнении работником трудовых обязанностей или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом Российской Федерации, другими федеральными законами» [17].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей работе применяют следующие сокращения и обозначения:

ВЛ – высоковольтная линия.

ЗВ – загрязняющее вещество.

КЗ – короткое замыкание.

КР – капитальный ремонт.

КЧС – комиссия по чрезвычайным ситуациям.

ЛЭП – линии электропередачи.

ОГЭ – отдела главного энергетика.

ОРО – объект размещения отходов.

ОТ – охрана труда.

ПВР – пункт временного размещения.

ПОТ – правила охраны труда.

ППБ – правила пожарной безопасности.

ППР – планово-предупредительный ремонт.

ПТБ – правила техники безопасности.

ПТЭ – правила технической эксплуатации.

ПЭУ – правила эксплуатации электроустановок.

РС – распределительная сеть.

РУ – распределительное устройство.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

ТКО – твёрдые коммунальные отходы.

ТР и ТО – технический ремонт и техническое обслуживание.

УЗО – устройство защитного отключения.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ЧС – чрезвычайные ситуации.

1 Анализ условий труда

Объект исследования – электрооборудование ООО «СТД».

Приказом директора по предприятию, ответственным за электробезопасность, назначается главный энергетик.

На заводе применяется централизованное построение энергоремонтной службы.

Главный энергетик лично и через отдел главного энергетика осуществляет непосредственное заключение договоров на поставку необходимых энергоносителей.

Структура энергетической службы цеха представлена на рисунке 1.

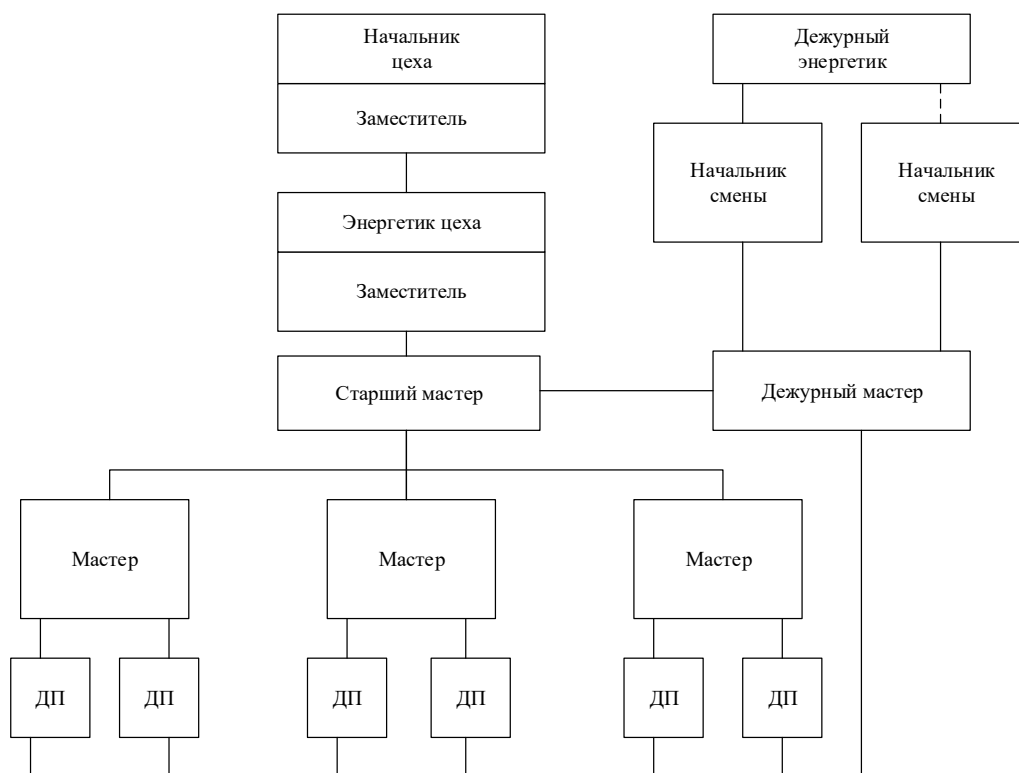


Рисунок 1 – Структура энергетической службы цеха

Оперативный персонал занимается выполнением оперативных переключений схем основных сетей предприятия.

Схема оперативного диспетчерского управления энергохозяйства представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема оперативного дежурного управления энергохозяйства

«Система планово-предупредительных ремонтов (ППР) предусматривает совокупность организационно-технических мероприятий по надзору, уходу и ремонту энергетического оборудования и сетей по заранее составленному плану в целях предупреждения аварий, уменьшения изнашиваемости деталей и их повреждений, сохранение оборудованием необходимых эксплуатационных параметров и качеств» [15].

Текущее обслуживание электрооборудования в ООО «СТД» осуществляется электромонтерами, имеющими III группу допуска по электробезопасности, и допущенными к самостоятельной работе в электроустановке распорядительным документом по предприятию. Обязанности электромонтера определяются действующими инструкциями. В ООО «СТД» инструкции по охране труда и эксплуатации электротехнического и электротехнологического оборудования разработаны на основе ПУЭ, ПОТ, ПТЭ, ППБ и других нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов, утверждены техническим руководителем предприятия и доведены до персонала электроцеха. Все

инструктажи проводятся своевременно с записью в журнале регистрации инструктажа, с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Допуск к работе оформляется распоряжением или перечнем работ в порядке текущей эксплуатации, утверждённым лицом, ответственным за электрохозяйство [15].

На предприятии осуществляется периодический контроль за охраной труда ответственными лицами и комиссией профкома. Проводятся «Дни охраны труда» один раз в квартал.

Периодический контроль проверки знаний ПОТ, ПТЭ, ПШБ, ПУЭ и должностных инструкций у электротехнического и электротехнологического персонала проводится 1 раз в год. В состав комиссии входят: главный энергетик, начальник цеха, мастер цеха и инженер по ОТ. По результатам проверки продлевается или заменяется удостоверение о «проверке норм и правил по электробезопасности» [7].

Лица, не достигшие 21 года, проходят периодический медицинский осмотр ежегодно. Электромонтеры по обслуживанию электрооборудования – 1 раз в 2 года.

Состояние производственной санитарии влияет на условия труда. Производственная санитария характеризуется: микроклиматом (температурой воздуха в помещении, относительной влажностью, скоростью движения воздуха в помещении), освещенностью, запыленностью, загазованностью.

Выбор оборудования и технологий строительства соответствует техническим нормам, требованиям ПУЭ [15] и «Положению ОАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе» в редакции 2014 года.

Оборудование, используемое на объекте, отечественного производства, прошедшее сертификацию, аттестацию и обладающее повышенной функциональной и эксплуатационной надежностью.

Пересечение ВЛ с инженерными сооружениями соответствуют требованиям ПУЭ, что обеспечивает их сохранность.

Конструктивные элементы воздушных линий передачи соответствуют ГОСТ.

Основные преимущества защищенных проводов ВЛИ, позволяющие повысить надежность, это:

- исключение коротких замыканий при соприкосновении проводов и контактов с заземленными элементами (строительные механизмы, ветки деревьев);
- исключение однофазных замыканий на землю, стойкость к обрыву проводов при атмосферных воздействиях (гололед, ветровые нагрузки) и падениях деревьев;
- допустимость подсоединения новых пользователей под напряжением, без отключения других, что значительно сокращает время монтажа и ремонта.

Используются типовые (унифицированные) решения, что уменьшает возможность некачественного монтажа.

Все элементы электроустановок выбраны такой мощности или с такой длительно допустимой нагрузкой (такого сечения), которые соответствуют условиям нормальной их эксплуатации.

Выбор сечения провода произведен исходя из максимально допустимых потерь напряжения в элементах сети 0,4 кВ. Провод проверен по пропускной способности в максимальном режиме и на термическую устойчивость к токам КЗ.

Все оборудование и материалы перед применением (до ввода в эксплуатацию) подлежат необходимым испытаниям и проверке.

Наличие аварийного запаса основных материалов, запасных частей и изделий предусматривается согласно НР 34-00-095-86 «Нормы аварийного страхового запаса основных материалов, запасных частей и изделий для воздушных линий электропередачи 0,38-20 кВ» на предприятии

электрических сетей.

Так как надежность в значительной мере зависит от механических, климатических и другого рода внешних воздействий на элементы ЛЭП, проектом заложено климатическое исполнение У1.

Планирование эксплуатационных мероприятий электротехнической службы выполняется на основании годовых графиков ТР и ТО электрооборудования. Объем работ на текущий ремонт электрооборудования представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем работ на текущий ремонт электрооборудования

Наименование электрооборудования	Единица измерения	Количество, шт.	Норма трудоемкости	
			на одну установку	всего
Кабельные линии до 1 кВ	км	2	1,6	3,2
Кабельные линии до 20 кВ	км	0,1	1,8	0,18
Закрытый трансформаторный пункт 160 кВА	шт.	1	7	7
Распределительный пункт до 10 кВ	шт.	1	2,95	2,95
Щиты управления	шт.	2	1,82	3,64
Внутренние проводки на 100 м помещения	м	80	6	480
Внутренние проводки в административных зданиях на 50 м	м	2	6	12
Батареи конденсаторов	шт.	1	5,5	5,5
Электропривода с автоматикой и двигателем мощностью до 10 кВт	шт.	14	5,4	75,6
Электропривода стационарных и предварительных машин до 10 кВт	шт.	14	5,4	16,2
Всего	–	–	–	606,3

«Для обеспечения непрерывности технологических процессов ТО и ТР электрооборудования проводят в технологических перерывах. Выполнение текущего ремонта электрооборудования планируют одновременно с текущим ремонтом технологического оборудования» [15]. Сезонные ТО, ТР и КР электропроводов планируют на время простоя. Вместе с тем, график обеспечивает: равномерную загрузку электрооборудования и монтажников в течение суток, месяца, года. «Высокая устойчивость эксплуатационных

свойств к изменению периодичности ТО позволяет для электрооборудования совмещать сроки ТО в пределах допустимого интервала периодичности» [15].

«Электропроводки являются одним из самых важных элементов в электроустановках. Они обеспечивают питание электрооборудования, поэтому их эксплуатация является одним из самых важных элементов в эксплуатации всех без исключения электроустановок. Эксплуатация электропроводок заключается в систематическом проведении организационных и технических мероприятий по проведению технического обслуживания и текущего ремонта» [9].

Требования по осуществлению контроля и оценки качества работ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Требования по осуществлению контроля и оценки качества работ

Объект проверки	Требования к качеству	Проверяющий	Метрологическое обеспечение
Опорные конструкции	Контроль изготовления и установки опорных конструкций для установки щитов включает: - при изготовлении конструкций для установки и крепления щитов контролируется соответствие их утвержденным чертежам. - при установке опорные конструкции должны соответствовать проекту. Допускается разность уровня поверхности 1 мм на 1м поверхности	Мастер, бригадир	Отвес, уровень, метр
Дюбеля распорные	Контроль мест крепления дюбелями проводится визуально. Не должно быть сколов глубиной более 10% от длины заглубляемой части дюбеля и трещин. Проверить момент затяжки гаек.	Мастер, бригадир	Штангоглубиномер, ключ динамометрический
Щиты освещения	Тип, количества автоматов, ток расцепителей должны соответствовать проекту.	Мастер, бригадир	—

«При проведении технического обслуживания электропроводок выполняют следующие операции: осмотр и очистку электропроводки, проверку заземления, проверку состояния изоляции проводов и кабелей, проверку крепления и проверку натяжения» [10].

«В процессе осмотра и очистки электропроводки можно обнаружить обрывы, увеличенный провес проводов или троса, подтеки мастики на кабельных воронках. При очистке волосяной щеткой удаляют пыль и грязь с провода и кабеля, а также с наружных поверхностей труб с электропроводкой и ответвительных коробок. В сырых и особо сырых помещениях при очистке применяют обтирочный материал» [10].

Уровень травматизма в ООО «СТД» представлен на рисунке 3.

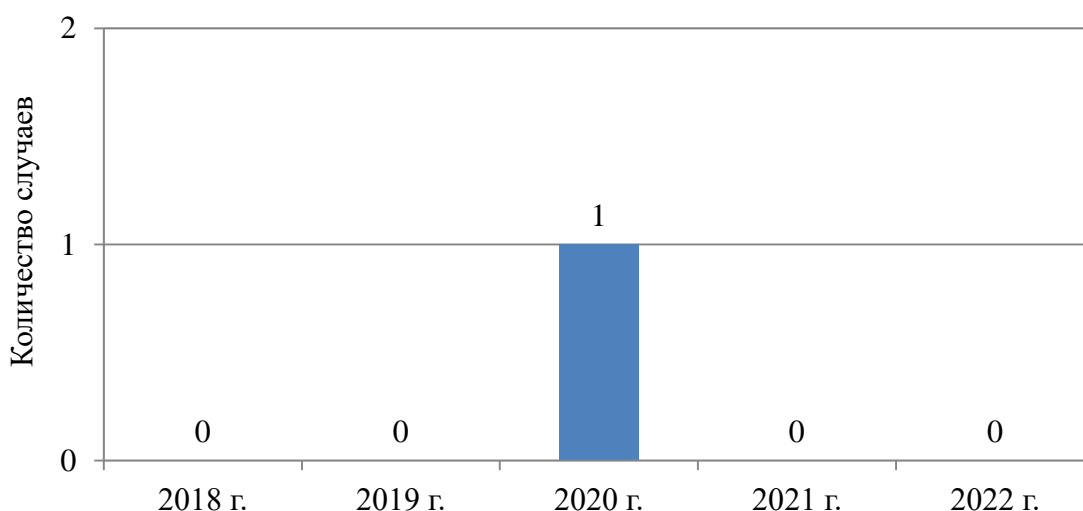


Рисунок 3 – Уровень травматизма в ООО «СТД»

«Основные причины несчастных случаев от воздействия электрического тока следующие:

- случайное прикосновение или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- появление напряжения на металлических конструктивных частях электрооборудования – корпусах, кожухах в результате

- повреждения изоляции и других причин;
- появление напряжения на отключенных токоведущих частях, на которых работают люди, вследствие ошибочного включения оборудования электроустановки;
 - шаговое напряжение на поверхности земли в результате замыкания на землю» [15].

Причины травматизма в ООО «СТД» представлены на рисунке 4.

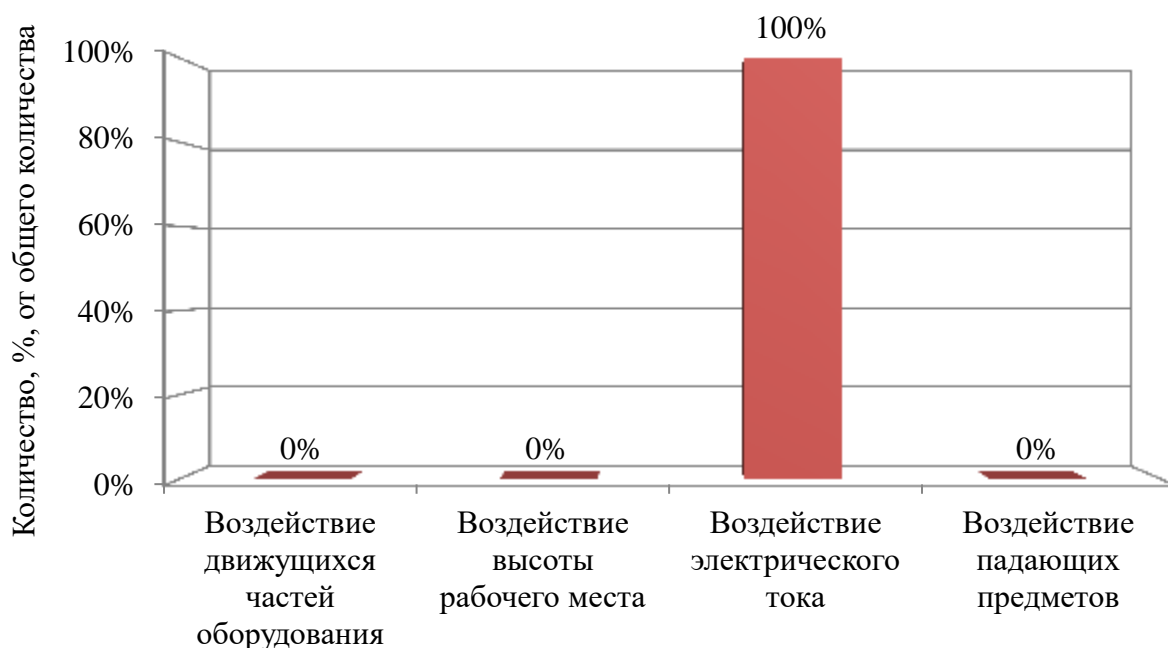


Рисунок 4 – Причины травматизма в ООО «СТД»

По результатам производственного контроля определен исчерпывающий перечень источников информации о наличии на рабочих местах вредных производственных факторов, уровни которых требуют контроля на предмет соответствия гигиеническим нормативам.

На электромонтера по эксплуатации распределительных сетей воздействуют следующие ОВПФ:

а) прямого воздействия электрического тока:

- 1) «опасные и вредные производственные факторы, связанные с

чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека,

- 2) опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов,
- 3) опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека переменного характера, связанного с наличием электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50-60 Гц)» [16];

б) косвенного воздействия электрического тока:

- 1) «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность,
- 2) действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [16].

При обслуживании электросетей могут иметь место следующие опасности:

- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека при приближении на расстояние менее допустимого к незаземленным токоведущим частям и элементам оборудования, находящимся под напряжением;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- недостаточная освещенность рабочей зоны при работе в помещении или на улице в темное время суток, а также при аварийных ситуациях в случаях отсутствия напряжения в сети освещения;

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны при выполнении работ вне помещения;
- перемещение машин и механизмов по территории подстанции.

Исход поражения электрическим током зависит от следующих факторов:

- индивидуальные особенности организма человека;
- сопротивление тела человека;
- сила тока, протекающего через тело пострадавшего;
- время действия тока;
- пути протекания, частоты и рода тока.

По результатам специальной оценки условий труда, которая проводилась в 2021 году, на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей установлен класс вредности 3.1.

Основной поражающий фактор электрического тока – сила тока, проходящая через тело человека в зависимости от условий.

Вывод по разделу.

Структуру энергетической службы цеха и оперативного диспетчерского управления энергохозяйства возглавляет главный энергетик. Текущее обслуживание электрооборудования в ООО «СТД» осуществляется электромонтерами.

В разделе определено, что на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей наиболее опасным является фактор прямого воздействия тока, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, и падение работника с высоты. Определено, что основными причинами несчастных случаев при работе с электрооборудованием является удар электрического тока при случайном прикосновении к токоведущим частям, находящимся под напряжением. В 2020 году в ООО «СТД» произошёл один случай производственного травматизма с электромонтером по эксплуатации распределительных сетей по причине удара током.

2 Мероприятия по обеспечению безопасности на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей

Охрана труда и техника безопасности в строительстве и эксплуатации обеспечены принятием всех проектных решений в строгом соответствии с Приказом Минтруда России от 11.12.2020 № 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний» [8].

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности на объекте должно быть предусмотрено:

- «использование технически совершенного оборудования;
- размещение оборудования, обеспечивающего его безопасное обслуживание;
- выполнение заземляющих устройств элементов электроустановок с нормируемой ПУЭ величиной сопротивления, соответствующей требованиям СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства»;
- применение типовых конструкций опор линий электропередачи;
- использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, конструкции которых обеспечивают безопасные условия их эксплуатации;
- высокая степень механизации строительно-монтажных работ» [19].

На основании проведённого анализа было установлено, что в ООО «СТД» отсутствует дежурное освещение, и дежурный персонал в ночное время пользуется фонариком при обходах и осмотрах технологического оборудования, что может привести к травмам из-за плохой видимости при авариях и технологических нарушениях работы с оборудованием.

Поэтому необходимо установить дежурное и аварийное освещение в помещениях цеха.

Дежурное освещение в помещениях цеха представлено на рисунке 5.

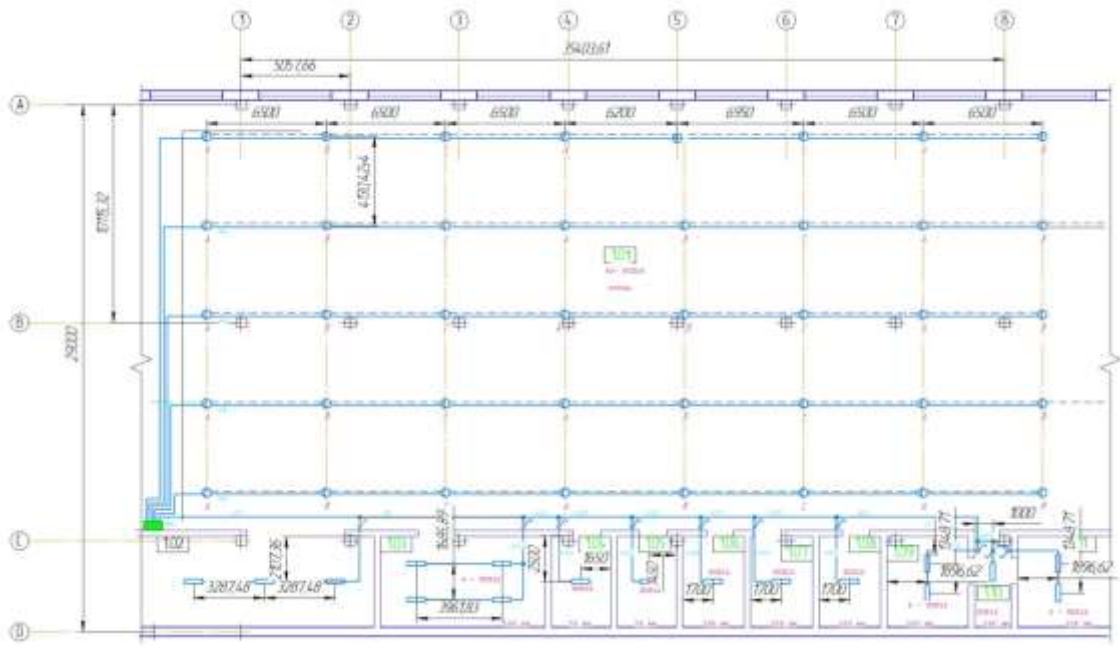


Рисунок 5 – Дежурное освещение

Аварийное освещение в помещениях цеха представлено на рисунке 6.

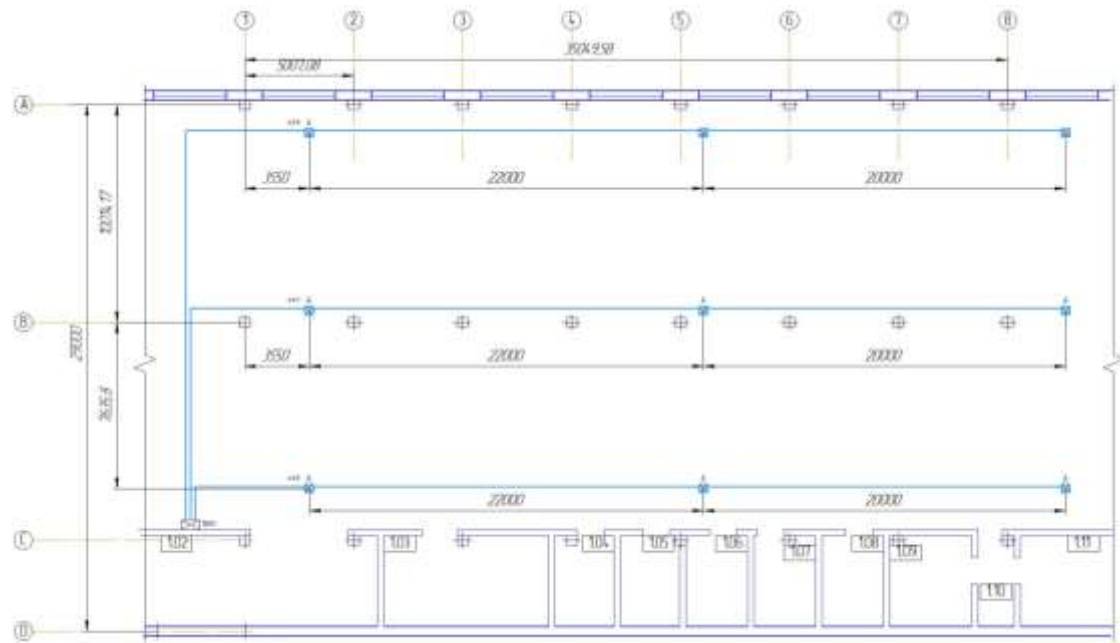


Рисунок 6 – Аварийное освещение

При выполнении электромонтажных работ и при работах по

эксплуатации электроосветительных установок необходимо выполнять требования Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей и местных типовых инструкций по эксплуатации и монтажу распределительных сетей [19].

Персонал, обслуживающий РС, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III. При этом он должен быть обучен приемам оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока. При обслуживании РС работающими должны использоваться электрозащитные СИЗ.

Работы, связанные с осмотром, чисткой и ремонтом элементов электрооборудования и распределительных сетей, а также с заменой ламп в осветительных приборах необходимо производить со снятием напряжения с групповой сети или с отдельного светильника.

В целях поддержания электробезопасности на должном уровне в ООО «СТД» проводятся организационные мероприятия. Выполнять эти мероприятия важно, так как из-за нарушения этой части правил безопасности происходит очень много поражений электрическим током работников и особенно персонала по работе с электрооборудованием.

При выполнении работ со снятием напряжения с групповой сети необходимо [8]:

- произвести отключение и принять меры, предотвращающие подачу напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационной аппаратурой вывесить запрещающие плакаты;
- проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях, на которые должно быть наложено заземление для защиты работающих от поражения электрическим током;
- наложить заземление.

При работе на высоте предлагаются следующие требования безопасности:

- применять инвентарные средства подмащивания, прошедшие испытания в установленные сроки;
- при работе на высоте более 1,3 м рабочие места должны иметь защитные ограждения высотой 1,1 м, а при их отсутствии необходимо применять предохранительный пояс;
- подавать предметы работающему на высоте следует с помощью веревки. Во избежание раскачивания предмет необходимо придерживать оттяжкой;
- запрещается работать на монтируемых конструкциях лотках, ходить по ним, а также перелезать через ограждения;
- ограждать места установки приставных лестниц на участках движения транспорта или людей;
- запрещается применять в качестве средств подмащивания ящики, бочки или другие случайные предметы.

При работе с электрифицированным инструментом запретить:

- допуск к работе лиц, имеющих квалификационную группу по электробезопасности ниже второй;
- передавать его для работы (хотя бы и на непродолжительное время) не аттестованным лицам;
- выполнение работ с приставных лестниц;
- оставлять электроинструмент без надзора и включенным в электрическую сеть.

При монтаже кабельных линий предлагается выполнять следующие требования безопасности [9]:

- перед перемещением барабана с кабелем принять меры, исключающие захват одежды рабочих. Для этого необходимо удалить с барабана торчащие гвозди, а концы кабеля надежно закрепить;

- на трассах прокладки кабелей, имеющих повороты, запрещается размещаться внутри углов поворота кабеля, поддерживать кабель на углах поворота, а также оттягивать его вручную. На прямолинейных участках трассы электромонтажникам следует находиться по одной стороне кабеля;
- при ручной прокладке кабеля количество электромонтажников должно быть таким, чтобы на каждого из них приходился участок кабеля массой не более 35 кг;
- при массе кабеля более 1 кг на 1 м его подъем и крепление с приставных лестниц или лестниц-стремянки запрещаются;
- разогревать и переносить ковш с припоем, а также сосуды с кабельной массой следует в защитных очках и брезентовых рукавицах длиной до локтя.

При монтаже распределительных сетей предлагается выполнять следующие требования безопасности [9]:

- размещать трубы и металлоконструкции на земле или на полу на подкладках;
- концы труб опиливать и очищать от заусенцев;
- перед установкой групповых щитков и аппаратов проверить надежность их монтажно-заготовительных узлов и сборок;
- проверку совпадения отверстий в соединяемых конструкциях осуществлять с помощью специальных монтажных приспособлений;
- при монтаже тросовых проводок их окончательное натяжение осуществлять при помощи натяжных устройств после устройства промежуточной подвески;
- установку осветительной арматуры массой более 10 кг осуществлять вдвоем. Допускается выполнение этой работы одним рабочим с применением специального приспособления;
- забивку электродов заземления вручную производить кувалдой с

длиной ручки (держателя) не менее 0,7 м.

«При невозможности обеспечения нормируемых «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» расстояний от работающих механизмов до находящихся под напряжением электроустановок, последние необходимо отключить и заземлить» [9].

«Электродвигатели, пускорегулирующая аппаратура, контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, а также все электрическое и вспомогательное оборудование на предприятии выбираются и устанавливаются в соответствии с требованиями ПУЭ. На электродвигатели и приводимые ими механизмы должны наноситься стрелки, указывающие направление вращения механизма и двигателя. При кнопочном включении и отключении оборудования и механизмов кнопки включения заглублены на 3-5 мм за габариты пусковой коробки» [5].

Контроль работы функционально подчиненного персонала в части выполнения им требований оперативных и производственных инструкций, а также системы управления охраной труда (СУОТ) и системы внутреннего технического контроля осуществляется главным инженером.

Перед началом работ необходимо:

- привести в порядок спецодежду, надеть и надежно застегнуть;
- получить целевой инструктаж по безопасному выполнению порученной работы;
- предупредить работающих внизу, чтобы вышли из опасной зоны (на случай падения инструмента, болтов и других предметов);
- обратить внимание на направление и измерить силу ветра.

Во время работы необходимо:

- выполнять только ту работу, которая поручена;
- выполнять требования правил и инструктивных указаний, полученных при допуске и во время работы, помнить, что всякое отступление от этих требований может привести к несчастному случаю;

– пользоваться исправным инструментом.

При работе, не связанной с прикосновением к токоведущим частям электродвигателя или к вращающимся частям электродвигателя и приводимого им в движение механизма, необходимо остановить электродвигатель и на его пусковом устройстве или ключе управления повесить плакат «Не включать. Работают люди». При работе на электродвигателе напряжением выше 1000 В или приводимом им в движение механизме, связанной с прикосновением к токоведущим или вращающимся частям, с электродвигателя должно быть снято напряжение. При работе на электродвигателе заземление накладывается на кабеле (с отсоединением или без отсоединения его от электродвигателя) или на его присоединении в РУ.

При наружном осмотре лицам с квалификационной группой не ниже IV разрешается открывать ящики пусковых устройств электродвигателей, соблюдая необходимые меры предосторожности. Работы в пусковых устройствах допускаются только при полном снятии напряжения.

Снимать ограждение вращающихся частей электродвигателя во время его работы запрещено.

При выводе оборудования, при вводе его в работу, при проведении ремонтов на выключателе персонал обязан пользоваться средствами индивидуальной защиты и электрозащитными средствами, которые должны быть исправны, предварительно осмотрены и испытаны.

Модернизация своевременно выведенного в ремонт электрооборудования позволит повысить его надежность и, как следствие, обеспечить непрерывность технологического процесса сельскохозяйственного производства. В результате диагностики может быть принято решение об удлинении сроков между проведением ТО и ТР для электрооборудования, имеющего высокие параметры надежности, что позволит экономить затраты на проведение технического обслуживания электрооборудования.

Для того, чтобы обеспечить защиту людей от поражения

электрическим током, в ООО «СТД» предлагается предусмотреть защитные меры. Это использование технических приемов и устройств, уменьшающих возможность возникновения электротравм.

Специальных мер по защите КТП не требуется, так как металлическая арматура каркаса объёмного и кабельного блоков имеет жёсткую металлическую связь с внутренним контуром защитного заземления.

К защитным мерам относятся:

- заземление;
- зануление;
- применение малого напряжения;
- изоляция токоведущих частей;
- применение оградительных устройств;
- использование предупредительной сигнализации, блокировок и знаков безопасности.

К электрозащитным средствам относятся переносные изделия:

- диэлектрические обувь и перчатки;
- электроизоляционные подставки и коврики;
- указатели напряжения;
- диэлектрические штанги;
- клещи, переносные заземления.

«При эксплуатации действующих электроустановок важную роль в обеспечении безопасности электротехнического персонала играют электротехнические средства защиты и предохранительные устройства» [7].

«Изолирующие средства подразделяют на основные и дополнительные» [8].

«Основными называются такие изолирующие средства, изоляция которых действительно выдерживает рабочее напряжение электроустановки и которое позволяет прикасаться к токоведущим частям, находящиеся под напряжением» [8].

«К основным средствам до 1000 В относятся:

- изолирующие шланги;
- изолирующие электроизмерительные клещи;
- диэлектрические перчатки;
- указатели напряжения;
- слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками» [8].

Перед подъемом на опору необходимо надеть проверенную страховочную привязь с амортизатором и с двумя стропами, каску и рукавицы (хлопчатобумажные перчатки).

Необходимо работать в рукавицах, головном уборе и в нескользящей обуви, на высоте обязательно привязываться (страховаться) стропом страховочной привязи с двойным стропом за надежную конструкцию.

«К основным средствам выше 1000 В относятся:

- изолирующие штанги;
- изолирующие электрозащитные клещи;
- указатели напряжения;
- указатели напряжения для фазировки» [8].

Для проверки чувствительности аппаратов защиты произведём расчёт токов короткого замыкания в точках К1 и К2 (рисунок 7). Ток однофазного короткого замыкания рассчитывается по формуле 1 [1]:

$$I_K^{(1)} = \frac{U_\phi}{\frac{z_T^{(1)}}{3} + z_\Pi}, \quad (1)$$

где $I_K^{(1)}$ – ток однофазного короткого замыкания, А;

U_ϕ – фазное напряжение сети, В;

$z_T^{(1)}$ – полное сопротивление трансформатора при однофазном к.з., Ом;

z_Π – полное сопротивление петли фаза-нуль линии до наиболее

удалённой точки сети, Ом.

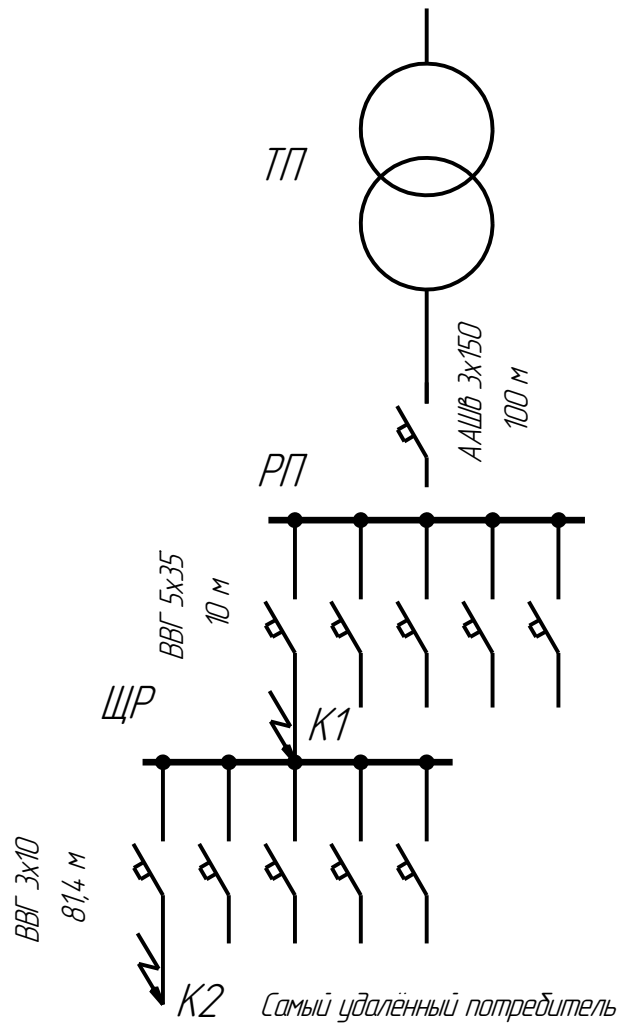


Рисунок 7 – Расчёт токов короткого замыкания

Сопротивление петли фаза-нуль определяется геометрическим сложением активного r и индуктивного x сопротивлений по формуле 2 [1]:

$$Z_{\Pi} = \sum l \cdot \sqrt{r_0^2 + x_0^2}, \quad (2)$$

где Z_{Π} – полное сопротивление петли фаза-нуль, Ом;

l – длина линии, км;

r_0 – активное сопротивление линии, Ом/км;

x_0 – индуктивное сопротивление линии, Ом/км.

Рассчитываем сопротивление петли фаза-нуль до контрольных точек К1 и К2:

$$Z_{ПК1} = 0,1\sqrt{0,22^2 + 0,07^2} + 0,01\sqrt{0,57^2 + 0,075^2} = 0,029 \text{ Ом}$$
$$Z_{ПК2} = 0,029 + 0,081\sqrt{2^2 + 0,08^2} = 0,191 \text{ Ом}$$

Рассчитываем ток однофазного короткого замыкания в контрольных точках К1 и К2:

$$I_{K1}^{(1)} = \frac{220}{\frac{0,13}{3} + 0,029} = 3041,8 \text{ А}$$
$$I_{K2}^{(1)} = \frac{220}{\frac{0,13}{3} + 0,191} = 938,8 \text{ А}$$

Коэффициент чувствительности срабатывания отсечки при коротком замыкании проверяется по условию [7]:

$$K_{\text{ч}}^{(1)} = \frac{I_{\text{К}}^{(1)}}{I_{\text{с.о}}} = \frac{I_{\text{К}}^{(1)}}{I_{\text{н}} \cdot I_{\text{нэр}}} \geq 1,25 - 1,4, \quad (3)$$

где $K_{\text{ч}}^{(1)}$ – коэффициент чувствительности, отн. ед.;

$I_{\text{К}}^{(1)}$ – ток однофазного короткого замыкания, А;

$I_{\text{с.о}}$ – ток срабатывания отсечки, А;

$I_{\text{н}}$ – ток уставки автоматического выключателя, А;

$I_{\text{нэр}}$ – кратность электромагнитного расцепителя.

Рассчитываем коэффициент чувствительности для точек К1 и К2 по формуле (3):

$$K_{чк2}^{(1)} = \frac{3041,5}{100 \cdot 7} = 4,34 > 1,4$$

$$K_{чк2}^{(1)} = \frac{938,8}{50 \cdot 7} = 2,68 > 1,4$$

Чувствительность защиты достаточна.

Согласно требованиям ПУЭ, ПТЭ и ПТБ в электроустановках в целях обеспечения безопасности людей, защиты оборудования от грозовых перенапряжений, предлагается предусмотреть заземление. Согласно требованию, проведем расчет заземления.

Выберем наиболее распространенное устройство защитного отключения типа ВД1-63. «Это УЗО дифференциального типа, принцип его действия основан на применении электромагнитного векторного (по амплитуде и фазе) сумматора токов – дифференциального трансформатора тока» [5].

Также в работе схемы управления применяются устройства, исключающие опасное производство работ, называемые блокировками безопасности.

В качестве блокировок безопасности на объекте предусматривается сигнальная схема состояния люков (открыто-закрыто). Контроль состояния люков производится охранными извещателями ИО 102-К. Извещатели выведены на прибор «Сигнал 20» и панель сигнализации пульта управления Р1-БЗС-40.

При открытии люка загорается лампа красного цвета и раздается звуковой сигнал, сигнализирующий об открытом люке, а лампа указывает, какой люк открыт.

В соответствии с СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» здание относится к III категории молниезащиты [1].

Определим ожидаемое количество прямых ударов молнии за год по формуле 4:

$$N_M = [(A + 6h_M)(B + 6h_M) - 7,7h_M^2] n_M 10^{-6}, \quad (4)$$

где A – длина защищаемого здания, м,

B – ширина, м;

h_M – наибольшая высота здания, м;

n_M – среднее количество поражений молний 1 км² земной поверхности в год, зависящее от количества гроз в данной местности.

$$N = [(8,4 + 6 \cdot 8)(12,5 + 6 \cdot 8) - 7,7 \cdot 8^2] \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,006 \text{ раз}$$

Так как число прямых ударов молнии в год меньше 0,02, то молниезащита для данного здания не требуется.

Произведём выбор индивидуальных средств защиты.

Электрикам и представителям многих других профессий полагаются бесплатные защитные средства. На многие работы предусмотрена спецодежда (комбинезоны, халаты) и спецобувь. Электрикам в повседневной работе приходится использовать защитные очки, которые применяют при смене плавких предохранителей под напряжением, при пайке и сварке проводов, при обугливание аккумуляторов и затачивании инструментов. Предлагаются к использованию очки закрытого типа ЗНР1-Т с боковыми стенками, имеющими небольшие вентиляционные отверстия, которые защищены чешуйками от проникновения внутрь очков брызг жидкости или расплавленных веществ. Соединение очков должно быть эластичным. Они бывают с бесцветными стеклами высокой прочности и со светофильтрами.

Для защиты от вредного воздействия шума необходимо применять либо тампоны из ультратонкой стекловаты «Бернуши», либо специальные наушники, например, типа ВЦНИОТ-2. Их используют при электромонтажных работах с пистолетами СМП-4 с пороховым прессом ППО-95 для напресовки наконечников на алюминиевые провода.

Противогазы применяют для защиты персонала от удушения или

отравления газами и дымом, образующимися в закрытом электрическом распределительном устройстве (РУ) при авариях, сопровождающихся горением изоляционных материалов и расплавлением материалов.

Предохранительный пояс, страхующий от падения с высоты, после изготовления испытывают статической нагрузкой 3 кН. Кроме того, пояс испытывают каждые 6 месяцев или после падения с высоты монтера – нагрузкой 2,25 кН. Не прошедшие испытания пояса уничтожают.

Каска применяется для защиты головы от удара падающих предметов. Пластмассовая каска защищает от прикосновения головой к проводам (испытывается напряжением 1,5 кВ постоянного тока).

Рукавицы из трудновоспламеняющейся ткани (льняной, брезент) применяют для защиты рук при проведении кабельных работ при электросварке, строительном-монтажных и такелажных работах.

Вывод по разделу.

В разделе было установлено, что в ООО «СТД» отсутствует дежурное освещение, и дежурный персонал в ночное время пользуется фонариком при обходах и осмотрах технологического оборудования, что может привести к травмам из-за плохой видимости при авариях и технологических нарушениях работы с оборудованием. Поэтому предложено установить дежурное и аварийное освещение в помещениях цеха.

Произведён расчёт токов короткого замыкания. Выбрано устройство защитного отключения типа ВД1-63. Определено, что чувствительность выбранного устройства защитного отключения ВД1-63 достаточна.

Определено ожидаемое количество прямых ударов молнии за год. Так как число прямых ударов молнии в год меньше 0,02, то молниезащита для данного здания не требуется.

Предлагаются к использованию очки закрытого типа ЗНР1-Т с боковыми стенками, имеющими небольшие вентиляционные отверстия, которые защищены чешуйками от проникновения внутрь очков брызг жидкости или расплавленных веществ.

3 Охрана труда

Согласно статье 209 Трудового кодекса Российской Федерации [17], управление профессиональными рисками представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, которые являются элементами системы управления охраной труда и включают меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков.

Принимая во внимание изменения, произошедшие в нормативно-правовой базе Российской Федерации, организациям и специалистам по охране труда следует уделять большое внимание системе управления профессиональными рисками.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [11] произведём оценку профессиональных рисков.

Реестр опасностей на рабочих местах электромонтёра, механика и слесаря представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков

№	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
3	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
		3.3	Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
		3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
		3.5	Падение с транспортного средства
6	Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания

Продолжение таблицы 3

№	Опасность	ID	Опасное событие
7	Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Наезд транспорта на человека
		7.2	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
		7.3	Раздавливание человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами
		7.4	Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов
		7.5	Опрокидывание транспортного средства при проведении работ
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
13	Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
		13.2	Ожог от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру
		13.3	Тепловой удар при длительном нахождении в помещении с высокой температурой воздуха
	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
		13.9	Ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру
14	Охлажденная поверхность, охлажденная жидкость или газ	14.1	Заболевания вследствие переохлаждения организма, обморожение мягких тканей из-за контакта с поверхностью, имеющую низкую температуру, с охлажденной жидкостью или газом
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1.	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме

Продолжение таблицы 3

№	Опасность	ID	Опасное событие
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
		27.2	Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования
		27.3	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ
		27.4	Воздействие электрической дуги
	Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током
	Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде	27.6	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды
	Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	27.7	Поражение электрическим током

Анализ рисков измеряет уровень риска в системе путем оценки потенциальных последствий и их соответствующих вероятностей. Можно использовать один параметр для принятия решений там, где результаты незначительны или вероятность очень мала.

Профессиональное управление рисками понимается как непрерывный процесс, состоящий из последовательно реализуемых этапов.

Анализ рисков включает в себя определение последствий и вероятностей риска, которые будут определять эффективность системных мер контроля.

Анализ рисков связан с рассмотрением источников риска, последствий риска и вероятности его возникновения. Таким образом, необходимо определить параметры, влияющие на последствия и вероятности риска.

Оценка вероятности представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	«Практически исключено» [12] «Зависит от следования инструкции» [12] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [12]	1
2	Маловероятно	«Сложно представить, однако может произойти» [12] «Зависит от следования инструкции» [12] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [12]	2
3	Возможно	«Иногда может произойти» [12] «Зависит от обучения (квалификации)» [12] «Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая» [12]	3
4	Вероятно	«Зависит от случая, высокая степень возможности реализации» [12] «Часто слышим о подобных фактах» [12] «Периодически наблюдаемое событие» [12]	4
5	Весьма вероятно	«Обязательно произойдет» [12] «Практически несомненно» [12] «Регулярно наблюдаемое событие» [12]	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	«Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек)» [12] «Несчастный случай на производстве со смертельным исходом» [12] «Авария» [12] «Пожар» [12]	5
4	Крупная	«Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней)» [12] «Профессиональное заболевание» [12] «Инцидент» [12]	4
3	Значительная	«Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней» [12] «Инцидент» [12]	3

Продолжение таблицы 5

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
2	Незначительная	«Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь» [12] «Инцидент» [12] «Быстро потушенное загорание» [12]	2
1	Приемлемая	«Без травмы или заболевания» [12] «Незначительный, быстроустраняемый ущерб» [12]	1

Работа предусматривает составление стандартного реестра. Выбор профессии основывается на оценке несчастных случаев, произошедших на предприятии, большинство из которых связано с этой профессией, и на разнообразном перечне опасностей, возникающих в ходе технологического процесса и выполнения трудовых функций. Разработанный реестр содержит выявленные опасности, сгруппированные по категориям в соответствии с основным источником опасности: механические, тепловые, электрические, связанные с микроклиматом, химической и биологической природы, связанные с аэрозолями фиброгенного действия, шумом, вибрацией, освещением рабочей зоны, загрязнением окружающей среды, тяжесть и интенсивность работы, процесса, транспортировки, пожара и взрыва.

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 5.

$$R=A \cdot U, \quad (5)$$

где A – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Оценка риска, R:

- 1-8 (низкий);
- 9-17 (средний);
- 18-25 (высокий).

В соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 [12] по результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется анкета. Анкета рисков представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Электромонтёр	3	3.1	4	4	4	4	16	Средний
		3.2	4	4	4	4	16	Средний
		3.3	3	3	5	5	15	Средний
	13	13.1	3	3	3	3	9	Средний
		13.3	3	3	3	3	9	Средний
		13.9	3	3	3	3	9	Средний
	14	14.1	3	3	3	3	9	Средний
	27	27.1	4	4	5	5	20	Высокий
		27.2	3	3	5	5	15	Средний
		27.3	3	3	5	5	15	Средний
		27.4	3	3	5	5	15	Средний
		27.5	3	3	5	5	15	Средний
27	27.6	2	2	5	5	10	Средний	
	27.7	3	3	5	5	15	Средний	
Механик	3	3.1	4	4	3	3	12	Средний
		3.4	4	4	2	2	8	Низкий
	7	7.1	3	3	4	4	12	Средний
	22	22.1	3	3	4	4	12	Средний
	23	23.1	4	4	3	3	12	Средний
Слесарь	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
		3.5	4	4	3	3	12	Средний
	7	7.2	4	4	4	4	16	Средний

«Оценку рисков можно провести как на каждом рабочем месте индивидуально, так и разбив рабочие места по группам, в каждой из которых работники одинаковых профессий выполняют аналогичные трудовые функции» [12]. В то же время на рабочих местах повышенной опасности оценка «профессиональных рисков должна проводиться индивидуально. На основании полученных результатов уровня профессиональных рисков комиссия по оценке профессиональных рисков разрабатывает меры по их исключению или снижению» [12].

Меры управления рисками представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Меры управления рисками

Опасность	Источник опасности	Меры управления риском
Падение из-за отсутствия ограждения	Высота рабочего места с отсутствующим ограждением	Выполнить ограждения рабочих мест (площадок)
Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования	Электрооборудование без заземления	Выполнить заземление электрооборудования
Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ	Отсутствие СИЗ при ремонте электрооборудования	Контролировать на месте работы применение СИЗ работниками
Воздействие электрической дуги	Электрооборудование, находящееся под напряжением	Контролировать отключение электрооборудования перед началом работы
Поражение электрическим током		

Профессиональное управление рисками понимается как непрерывный процесс, состоящий из последовательно реализуемых этапов. Прежде всего, это выявление факторов риска, оценка параметров условий труда, формирование задач и собственно управление рисками.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что наиболее опасными являются риски воздействия электрического тока на электромонтёра и падения из-за отсутствия ограждения при работах на высоте. Предложены следующие мероприятия:

- выполнить ограждения рабочих мест (площадок);
- контролировать на месте работы применение СИЗ работниками;
- контролировать отключение электрооборудования перед началом работы.

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки ООО «СТД» на окружающую среду (таблица 8).

Таблица 8 – Антропогенная нагрузка ООО «СТД» на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «СТД»	Производственное отделение	Газообразные	Сточные воды	ТКО
Количество в год		0,003212 т	3000 м ³	81,003 т

Экологическая безопасность системы электроснабжения зависит от мощности и количества электроустановок, а также от применяемого оборудования.

Наиболее значимую нагрузку на окружающую среду вносит система охлаждения трансформатора, а именно тип охлаждения. На объекте применены сухие трансформаторы с литой изоляцией, которые являются более экологичными по сравнению с масляными трансформаторами.

К преимуществам сухих трансформаторов можно отнести:

- высокая степень пожаробезопасности, так как в конструкции отсутствуют горючие материалы (масло), поэтому вероятность возгорания минимальна;
- простота монтажа и обслуживания, работы по ТО минимальны и не требуют больших финансовых вложений;
- экологичность оборудования.

После выработки срока службы трансформаторы демонтируются и разбираются. Металлические части (обмотка, корпус) вторично

перерабатываются, изоляционный материал утилизируется. Остальное устанавливаемое оборудование не несет опасности для экологии.

Определим, соответствуют ли технологии ООО «СТД» наилучшим доступным. Результаты анализа представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Сведения о применяемых на объекте технологиях [14]

№	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
	номер	наименование		
1	1	Цех производства	Очистка выбросов в атмосферу	Не соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

№	Наименование загрязняющего вещества
1	Олово оксид /в пересчете на олово/
2	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)
3	Углерод оксид
4	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)

В рамках исполнения ст. 67 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [6] предприятием ежегодно проводится производственно-экологический контроль согласно программе.

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 11.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 12.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 13.

Таблица 11 – 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	1	Цех производства	1	Вытяжка	Олово оксид /в пересчете на олово/	0,000005	0,000005	–	–	–	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
					Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0002	0,0002	–	–	–	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
					Углерод оксид	0,003	0,003	–	–	–	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
					Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,000007	0,000007	–	–	–	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
Итого	–	–	–	–	–	0,003212	0,003212	–	–	–	–

Таблица 12 – 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; тыс. м ³ /год			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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16
Система очистки сточных вод	2011	Резервуар очистки сточных вод объёмом 60 м ³	5000	6000	3000	Нефтепродукты	25.02.2023	0,5	0,25	0,02	-	95

Таблица 13– Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчётный 2022 год

№ строки	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	10
1	«Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [13]	4 71 101 01 52 1	1	0	0	0,02	0	0	0,02
2	«Лом и отходы изделий из акрилонитрилбутадиенстирола (пластик АБС) незагрязненные» [13]	4 34 142 01 51 5	5	0	0	5	0	5	0
3	«Обтирочный материал, загрязненный маслами с содержанием масел менее 15%» [13]	9 19 204 02 60 4	4	0	0	0,15	0	0,15	0

Продолжение таблицы 13

№ строки	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	10
4	«Песок, загрязненный маслами с содержанием масел менее 15%» [13]	9 19 201 02 39 4	4	0	0	0,3	0	0,3	0
5	«Сальниковая набивка асбесто-графитовая, промасленная (содержание масла менее 15%)» [13]	9 19 202 02 60 4	4	0	0	0,4	0	0,4	0
6	«Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства» [13]	4 31 193 11 51 4	4	0	0	0,1	0	0,1	0
7	«Отходы спецодежды и спецобуви» [13]	4 33 202 03 52 4	4	0	0	0,2	0	0,2	0
8	«Смет с территории» [13]	7 33 390 01 71 4	4	0	0	0,7	0	0,7	0

Продолжение таблицы 13

№ строки	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	10
9	«Мусор от офисных бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [13]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	0,4	0	0,4	0
10	«Сальниковая набивка асбесто-графитовая, промасленная (содержание масла менее 15%)» [13]	9 19 202 02 60 4	4	0	0	0,4	0	0,4	0
11	«Бытовые отходы (исключая крупногабаритный)» [13]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	0,25	0	0,25	0

Продолжение таблицы 13

№ строк и	Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
	всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
	11	12	13	14	15	16
1	0,02	-	-	0,020	-	-
2	5	-	5	-	-	-
3	0,15	-	0,15	-	-	-
4	0,3	-	0,3	-	-	-
5	0,4	-	0,4	-	-	-
6	0,1	-	0,1	-	-	-
7	0,2	-	0,2	-	-	-
8	0,7	-	0,7	-	-	-
9	0,4	-	0,4	-	-	-
10	0,4	-	0,4	-	-	-
11	0,25	-	0,25	-	-	-

Продолжение таблицы 13

№ строк и	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
	17	18	19	20	21	22	23
1	0,02	-	-	-	0,02	0	0
2	5	-	-	-	5	0	0
3	0,15	-	-	-	0,15	0	0
4	0,3	-	-	-	0,3	0	0
5	0,4	-	-	-	0,4	0	0
6	0,1	-	-	-	0,1	0	0
7	0,2	-	-	-	0,2	0	0
8	0,7	-	-	-	0,7	0	0
9	0,4	-	-	-	0,4	0	0
10	0,4	-	-	-	0,4	0	0
11	0,25	-	-	-	0,25	0	0

Исполнитель работ обеспечивает безопасность работ для окружающей природной среды, при этом:

- обеспечивает уборку стройплощадки и прилегающей к ней пятиметровой зоны;
- мусор и снег должны вывозиться в установленные органом местного самоуправления места и сроки;
- не допускается несанкционированное сведение древесно-кустарниковой растительности.

Вывод по разделу.

Анализ характера воздействия электрооборудования ООО «СТД» на окружающую природную среду с учётом данных о его назначении и специфике эксплуатации, отсутствия сброса загрязняющих веществ, отсутствия нарушений других природных условий, даёт право сделать вывод о том, что проектируемый объект в период строительства не окажет существенного воздействия на компоненты природной среды (поверхностные и грунтовые воды, растительность, животный мир, недра). В период эксплуатации электрооборудование данного объекта не оказывает негативного воздействия на компоненты природной среды.

С учетом указанного, расчеты выбросов загрязняющих веществ в период строительства объекта не выполнялись. В период эксплуатации ЛЭП выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, сбросы в поверхностные и грунтовые воды отсутствуют.

Нарушение плодородного слоя почвы при проведении строительно-монтажных работ проектируемых объектов не производится.

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Наиболее вероятными аварийными ситуациями в ООО «СТД» являются аварии на объектах или оборудовании электроснабжения предприятия [5].

При авариях в системе электроснабжения предприятия могут иметь место пожары. Опасное тепловое излучение этих пожаров не выходит за пределы здания и представляет опасность только на территории рассматриваемого объекта. При возникновении аварийных ситуаций в производственных помещениях рассматриваемого объекта возможно образование высоких концентраций опасных факторов пожара.

Действия работников ООО «СТД» при аварии и ЧС представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Действия персонала ООО «СТД» при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Служба главного энергетика	Бригадир	Отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок
Добровольная пожарная охрана ООО «СТД»	Командир боевого расчёта	При возникновении пожара и угрозе жизни людей от воздействия опасных факторов пожара проводят их эвакуацию. Проводит полное боевое развертывание средств пожаротушения согласно табелю боевого расчёта ДПД. Организуют дежурство согласно обязанностям по табелю боевого расчёта ДПД
Служба водоснабжения	Мастер службы	Поддержание давления в сети противопожарного водоснабжения для обеспечения сил пожарной охраны средствами пожаротушения – водой
Служба охраны	Сотрудники охраны	Организуют охрану имущества и материальных ценностей. Организуют оцепление места аварии или ЧС
Служба первой медицинской помощи предприятия	Фельдшер	Оказывают первую помощь и организуют транспортировку пострадавших в лечебные учреждения

Весь персонал, независимо от занимаемой должности, обязан четко знать и строго выполнять установленный порядок действий при угрозе и возникновении ЧС мирного и военного времени [20].

Во всех зданиях производственного назначения, согласно требований нормативной документации, должен соблюдаться установленный противопожарный режим для обеспечения нормальных и безопасных условий труда персонала.

Помещение внутрицеховой трансформаторной подстанции должно содержаться в чистоте. Не реже 1 раза в год, а в необходимых случаях и чаще, должна проводиться уборка коридоров от пыли, о чем делается запись в оперативном журнале или специальном журнале. Электротехническое оборудование необходимо чистить по утвержденному графику с обязательным выполнением организационных и технических мероприятий по действующим правилам безопасности.

В помещении внутрицеховой трансформаторной подстанции должно быть определено необходимое количество и место хранения защитных средств для пожарных подразделений при ликвидации пожара. Применение этих средств для других целей не допускается.

Все кабельное хозяйство должно регулярно осматриваться по графику, утвержденному техническим руководителем. Результаты осмотра и выявленные недостатки должны заноситься в журнал дефектов и неполадок в работе оборудования. При обнаружении нарушений мест уплотнения кабельных линий, проходящих через перегородки, перекрытия, другие строительные конструкции, немедленно должны приниматься меры к их восстановлению. Кабельные сооружения должны содержаться в чистоте.

При обнаружении повреждения наружных покровов или покрытий (пластиковой оболочки, шлангов) кабелей должны приниматься срочные меры для их ремонта или замены поврежденного участка.

Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС на территории ООО «СТД» и места их постоянной дислокации представлены

в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС, и места их постоянной дислокации

Силы и средства, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС	Место нахождения
Полиция	улица Дзержинского, д. 15
Станция скорой помощи	бульвар Здоровья, 25
Пожарная охрана	Приморский бульвар, 6
Аварийная бригада электросетей	Южное шоссе, 23
ТЭВИС	бульвар Туполева 1А

Координационным органом управления является КЧС, осуществляющая координацию мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности в целом по объекту, взаимодействует с КЧС района, при необходимости с КЧС соседних предприятий, муниципальными органами самоуправления и общественными организациями, разрабатывает предложения по совершенствованию объектового звена отраслевой подсистемы РСЧС [3].

Постоянно действующим органом управления является отдел ОТ и ПБ.

Персонал при получении сигнала незамедлительно покидают производственный объект в соответствии с Планом мероприятий, переместившись в пункты временного размещения [4].

Перечень ПВР представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

№	Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
				посадочных мест	койко-мест
Автозаводский район					
1	45	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования детская школа искусств «Лицей искусств»	бульвар Курчатова, 2	200	133

«При возникновении аварий с целью оповещения и взаимодействия используются все виды связи, которыми располагает объект:

- телефонная связь;
- производственная селекторная связь;
- факсимильная связь;
- мобильная связь;
- электронная почта» [2].

Структурная схема связи ООО «СТД» представлена на рисунке 8.



Рисунок 8 – Структурная схема связи ООО «СТД»

Оповещение руководящего состава и персонала осуществляется службой охраны по телефонам в круглосуточном режиме в соответствии со схемой оповещения.

Председатель и члены КЧС и ПБ обеспечены стационарными телефонами в местах управления и мобильными сотовыми телефонами.

При проведении экстренной эвакуации персонала из опасной зоны

привлекается весь имеющийся в наличии служебный автотранспорт, а также личный автотранспорт сотрудников предприятия.

Сотрудники предприятия, имеющие личный автотранспорт, должны беспрекословно представлять его в распоряжение администрации для осуществления экстренной эвакуации сотрудников, посетителей предприятия из опасной зоны.

Все работы в системе пожаротушения автотрансформаторов производятся по заявкам. По окончании работ в системе пожаротушения дежурный инженер обязан лично проверить положение всех задвижек в системе пожаротушения и сделать об этом запись в оперативном журнале.

Ремонтные работы, связанные с временным отключением отдельных участков противопожарного водопровода, оборудования насосных и резервуаров с запасом воды для пожаротушения, должны производиться только после получения разрешения главного инженера.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что наиболее вероятными аварийными ситуациями в ООО «СТД» являются аварии на объектах или оборудовании электроснабжения предприятия.

ДПД при пожаре разворачивает технические средства пожаротушения к возможному очагу пожара, и в случае возникновения пожара ликвидирует загорание.

Руководитель выполняет обязанности ответственного руководителя работ по ликвидации аварии, руководствуясь планом ликвидации аварий, а в других случаях выполняет распоряжения ответственного руководителя работ по ликвидации аварий.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе предлагаются организационно-технические мероприятия, средства защиты. Выбрано устройство защитного отключения типа ВД1-63. Определено, что чувствительность выбранного устройства защитного отключения ВД1-63 достаточна.

План реализации данных мероприятий представлены в таблице 17.

Таблица 17 – План реализации мероприятий по снижению травматизма

Наименование рабочего места	Мероприятие	Дата
Электромонтёр распределительных сетей	Организовать выдачу очков закрытого типа ЗНР1-Т с боковыми стенками	2024 год
	Установить устройство защитного отключения типа ВД1-63	2024 год
	Смонтировать дежурное и аварийное освещение в помещениях цеха	2024 год

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию для ООО «СТД» на 2024 год.

Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	Условные обозначения	Единица измерения	2020 год	2021 год	2022 год
«Среднесписочная численность работающих» [18]	N	чел	600	600	600
«Количество страховых случаев за год» [18]	K	шт.	1	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [18]	S	шт.	1	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [18]	T	дн	49	0	0

Продолжение таблицы 18

Показатель	Условные обозначения	Единица измерения	2020 год	2021 год	2022 год
«Сумма обеспечения по страхованию» [18]	О	руб.	200000	0	0
«Фонд заработной платы за год» [18]	ФЗП	руб.	500000000	500000000	500000000
«Число рабочих мест, на которых проведена оценка условий труда» [18]	q11	шт.	–	600	–
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [18]	q12	шт.	–	600	–
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [18]	q13	шт.	–	175	–
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [18]	q21	чел	580	587	585
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [18]	q22	чел	600	600	600

Рассчитаем скидку на страхование работников по формуле 6:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{стр} + b_{стр} + c_{стр}}{a_{взд} + b_{взд} + c_{взд}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (6)$$

где $a_{стр}$ – «отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов;

$b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих;

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

q_1 – коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя;

q_2 – коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя» [18].

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле 7:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (7)$$

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

V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [18]:

$$V = \sum \Phi З П t_{стр}, \quad (8)$$

где $t_{стр}$ – «страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [18].

$$V = \sum 1500000000 \cdot 0,004 = 6000000 \text{ руб.}$$

$$a_{стр} = \frac{200000}{6000000} = 0,033$$

Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по формуле 9:

$$b_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (9)$$

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

N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [18];

$$b_{cmp} = \frac{1 \cdot 1000}{600} = 1,67$$

Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле 10:

$$c_{cmp} = \frac{T}{S}, \quad (10)$$

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» [18].

$$c_{cmp} = \frac{40}{1} = 40$$

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле 11:

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

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» [18].

$$q1 = \frac{600-175}{600} = 0,71$$

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле 12:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (12)$$

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» [18].

$$q2 = \frac{585}{600} = 0,98$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,033}{0,3} + \frac{1,67}{2,43} + \frac{49}{91,48} \right)}{3} \right\} \cdot 0,71 \cdot 0,98 \cdot 100 = 38,6$$

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки по формуле 13:

$$t_{стр}^{след} = t_{стр}^{тек} - t_{стр}^{тек} \cdot C, \quad (13)$$

$$t_{стр}^{след} = 0,4 - 0,4 \cdot 0,386 = 0,146$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году по формуле 14:

$$V^{след} = \Phi ЗП^{тек} \cdot t_{стр}^{след}, \quad (14)$$

$$V^1 = 500000000 \cdot 0,004 = 2000000 \text{ руб.}$$

$$V^2 = 500000000 \cdot 0,0024 = 1200000 \text{ руб.}$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году по формуле 15:

$$\mathcal{Э} = V^{тек} - V^{след}, \quad (15)$$

$$\mathcal{Э} = 2000000 - 1200000 = 800000 \text{ руб.}$$

Таким образом, ООО «СТД» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 800000 руб. Далее выполним расчет экономического эффекта для ООО «СТД» от снижения воздействия опасностей.

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 19.

Таблица 19 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Виды работ	Стоимость, руб.
Организовать выдачу очков закрытого типа ЗНР1-Т с боковыми стенками	50000
Установить устройство защитного отключения типа ВД1-63	200000
Смонтировать дежурное и аварийное освещение в помещениях цеха	400000
Итого:	650000

Оценка экономического эффекта определяется по формуле 16:

$$\mathcal{Э}_2 = \mathcal{Э} - \mathcal{З}_{ед}, \quad (16)$$

где $\mathcal{З}_{ед}$ – «единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.» [18].

$$\mathcal{Э}_2 = 800000 - 650000 = 150000 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости затрат определяется по формуле 17.

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{Э}_2} \quad (17)$$

$$T_{ед} = \frac{650000}{800000} = 0,82 \text{ года}$$

Таким образом, срок окупаемости единовременных затрат в 650000 руб. на реализацию мероприятий, предложенных в таблице 19, составит 0,82 года.

Вывод по разделу.

В разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по охране труда на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей в ООО «СТД». За счёт мероприятий по охране труда на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей ООО «СТД» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 800000 рублей.

Заключение

В первом разделе определено, что на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей наиболее опасным является фактор прямого воздействия тока, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, и падение работника с высоты. Определено, что основной причиной несчастных случаев является воздействие электрического тока. В 2020 году в ООО «СТД» произошёл один случай производственного травматизма с электромонтером по эксплуатации распределительных сетей по причине удара током.

Во втором разделе предлагаются организационно-технические мероприятия, средства защиты. Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания, является применение современного электрооборудования, токоведущие части которого недоступны для персонала и не требуют доступа к токоведущим частям при проверке наличия напряжения, фазировке и имеющие надёжную систему заземления.

Произведён расчёт токов короткого замыкания. Выбрано устройство защитного отключения типа ВД1-63. Определено, что чувствительность выбранного устройства защитного отключения ВД1-63 достаточна.

Предлагаются к использованию очки закрытого типа ЗНР1-Т с боковыми стенками, имеющими небольшие вентиляционные отверстия, которые защищены чешуйками от проникновения внутрь очков брызг жидкости или расплавленных веществ.

В работе было установлено, что в ООО «СТД» отсутствует дежурное освещение, и дежурный персонал в ночное время пользуется фонариком при обходах и осмотрах технологического оборудования, что может привести к травмам из-за плохой видимости при авариях и технологических нарушениях работы с оборудованием. Поэтому предложено установить дежурное и аварийное освещение в помещениях цеха.

В третьем разделе предложено выполнить ограждения рабочих мест (площадок) и заземление электрооборудования, контролировать на месте работы применение СИЗ работниками, а также отключение электрооборудования перед началом работы.

Анализ характера воздействия электрооборудования ООО «СТД» на окружающую природную среду с учётом данных о его назначении и специфике эксплуатации, отсутствия сброса загрязняющих веществ, отсутствия нарушений других природных условий, даёт право сделать вывод о том, что проектируемый объект в период строительства не окажет существенного воздействия на компоненты природной среды. В период эксплуатации электрооборудование данного объекта не оказывает негативного воздействия на компоненты природной среды.

С учетом указанного расчеты выбросов загрязняющих веществ в период строительства объекта не выполнялись. В период эксплуатации ЛЭП выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, сбросы в поверхностные и грунтовые воды отсутствуют. Нарушение плодородного слоя почвы при проведении строительно-монтажных работ проектируемых объектов не производится.

В пятом разделе определено, что наиболее вероятными аварийными ситуациями в ООО «СТД» являются аварии на объектах или оборудовании электроснабжения предприятия. ДПД при пожаре разворачивает технические средства пожаротушения к возможному очагу пожара и в случае возникновения пожара ликвидирует загорание.

В шестом разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по охране труда на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей в ООО «СТД». За счёт мероприятий по охране труда на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей ООО «СТД» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 800000 рублей.

Список используемых источников

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [Электронный ресурс] : СО 153-34.21.122-2003 : Введ. 30.06.2003. URL: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/249470/?ysclid=lmysr3hiw6944255481 (дата обращения: 27.09.2023).

2. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041?ysclid=ld8o366cez263882703> (дата обращения: 19.09.2023).

3. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794. URL: <https://base.garant.ru/186620/?ysclid=ld8lsnhwip819330648> (дата обращения: 19.09.2023).

4. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 19.09.2023).

5. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019). URL: <https://base.garant.ru/12153609/?ysclid=ld8lpcbhhg377716161> (дата обращения: 27.09.2023).

6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 19.09.2023).

7. Об утверждении глав Правил устройства электроустановок [Электронный ресурс] : Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 № 204. URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200030218> (дата обращения: 02.09.2023).

8. Об утверждении инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [Электронный ресурс] : Приказ Минэнерго РФ от 30.06.2003 № 261. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499044244?marker> (дата обращения: 19.09.2023).

9. Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573191722?ysclid=lmyskge82x423084693> (дата обращения: 27.09.2023).

10. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 № 903н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573264184?ysclid=l6rop87dmn273527232> (дата обращения: 30.08.2023).

11. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=l d8jr94kat939272210> (дата обращения: 19.09.2023).

12. 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. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=l d8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 19.09.2023).

13. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 19.09.2023).

14. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах

осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды РФ от 14.06.2018 № 261 (ред. от 23.06.2020). URL:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=377676&ysclid=1dsbgkxui183890770> (дата обращения: 19.09.2023).

15. Петров Г. М. К вопросу обеспечения электробезопасности в электрических сетях с различными режимами нейтрали // ГИАБ. 2009. №12. С. 384–391. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-obespecheniya-elektrobezopasnosti-v-elektricheskikh-setyah-s-razlichnymi-rezhimami-neutrali> (дата обращения: 15.08.2023).

16. Системы управления охраной 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: 04.09.2023).

17. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 19.09.2023).

18. Фрезе Т. Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: практикум. Тольятти : ТГУ, 2020. 258 с. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1456-5.

19. Электротехнические устройства [Электронный ресурс] : СП 76.13330.2016. : Введ. 17.06.2017. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456050591?ysclid=lmysm5kv15807283824> (дата обращения: 12.09.2023).

20. Яковлев С. Ю., Шемякин А. С. Планирование действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций // Труды Кольского научного центра РАН. 2015. №3 (29). С. 94–102. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/planirovanie-deystviy-po-preduprezhdeniyu-i-likvidatsii-chrezvychaynyh-situatsiy> (дата обращения: 08.08.2023).