

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 технического обслуживания электрооборудования
машиностроительного предприятия»

Студент

А. Р. Старикова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И. А. Сумарченкова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т. Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

Аннотация

Работа содержит 68 страниц машинописного текста, 10 таблиц, 10 рисунков. Для написания работы использованы 30 источников.

Ключевые слова: безопасность технологических процессов; электрооборудование; средства индивидуальной защиты.

Тема работы – «Безопасность технического обслуживания электрооборудования машиностроительного предприятия».

База исследования – производственная площадка ООО «СтройСпецКомплект».

В первом разделе работы указывается местонахождение предприятия, вид работ, выполняемых на предприятии «СтройСпецКомплект».

Во втором разделе проводится анализ защищенности объекта. Проанализировано безопасное состояние оборудования на участке ремонта машин.

Также был проведен анализ состояния электробезопасности участка ремонта машин. Кроме того, был проведен анализ состояния средств защиты механики рабочей машины.

В этом разделе также анализируется статистика травматизма от компаний СтройСпецКомплект.

В третьем разделе данной работы разработаны мероприятия по обеспечению безопасности труда и улучшению условий труда работников.

В разделе предлагаются к реализации мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных факторов производства на рабочих местах электромонтеров.

Кроме того, в третьем разделе этой работы предлагается усовершенствовать коллективные средства защиты работников с целью улучшения условий труда.

В четвертом разделе рассмотрена структура системы охраны труда предприятия «СтройСпецКомплект», мероприятия, проводимые в рамках системы охраны труда на производственных участках. В работе рассмотрена процедура обеспечения в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами

В пятом разделе изучается охрана окружающей среды и экологическая безопасность предприятия «СтройСпецКомплект». В этом разделе также рассматривается программа экологического менеджмента предприятия.

В шестом разделе разрабатываются действия сотрудников при возникновении аварийной ситуации. Учтены принципы эвакуации, приемы поисково-спасательных работ, способы использования средств индивидуальной защиты.

Седьмой раздел оценивает эффективность технических мер безопасности.

В заключение подводятся итоги выполненной работы и формулируются выводы о недостатках, выявленных при изучении итоговой квалифицированной работы условий труда при техническом обслуживании электрооборудования на предприятии «СтройСпецКомплект».

Содержание

Введение.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
2 Анализ безопасности объекта.....	10
2.1 Анализ безопасности оборудования.....	10
2.2 Анализ пожарной безопасности.....	14
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих при обслуживании электрооборудования машиностроительного предприятия.....	18
2.4 Уровень производственного травматизма в организации, основные причины.....	21
2.5 Анализ обеспечения персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.....	25
3 Разработка мероприятий по повышению безопасности технического обслуживания электрооборудования машиностроительного предприятия.....	28
4 Охрана труда.....	33
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	38
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	43
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	51
Заключение.....	63
Список используемых источников.....	65

Введение

Слесарь–электрик – широко распространенная, сквозная профессия с большим разнообразием объектов, материалов, условий, средств и приемов труда.

Слесарь–электрик выполняет текущий, капитальный и планово–предупредительный ремонт, а также монтаж, проверку и регулировку электрооборудования оборудования, машин и агрегатов.

Каждый год, когда волна новых учеников–электриков приходит в электротехническую промышленность, инструкторы и супервайзеры доводят до сознания важность ношения надлежащих средств индивидуальной защиты (СИЗ) на рабочем месте. Привыкнув носить соответствующие СИЗ с самого начала, ученики могут свести к минимуму риск получения травм и даже летального исхода из–за вспышки дуги или воздействия оборудования, находящегося под напряжением.

Поэтому особое внимание следует уделять общей безопасности, вести труд на предприятии и учитывать особенности мастерства его выполнения Ремонтных работ в компании ООО «СтройСпецКомплект».

Цель работы – изучить безопасность проведения обслуживания и ремонта электрооборудования в компании ООО «СтройСпецКомплект».

Для достижения этой цели решим поставленные задачи.

- изучить производственной деятельности организации;
- изучить технических процессов организации;
- разработать план защиты работника от вредных факторов;
- провести анализ охраны труда и окружающей среды организации;
- провести анализ защиты сотрудников и мер в случае ЧС и аварийных ситуаций на предприятии.

1 Характеристика производственного объекта

Производственный объект – общество с ограниченной «СтройСпецКомплект» располагается по адресу: 111524 Москва, ул. Электродная, д 11, строение 1.

Генеральный директор предприятия – Петров Алексей Михайлович.

Организационная структура предприятия представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Организационно–производственная структура ООО «СтройСпецКомплект»

Стабильность и бесперебойность работы электрического оборудования во многом зависит от своевременного проведения

технического обслуживания. Основной целью технического обслуживания является поддержание оборудования в работоспособном состоянии.

Осуществление технического обслуживания позволяет вовремя обнаруживать и устранять неполадки, а также выявлять причины, которые могут привести к нарушению работы механизма. При обнаружении неисправностей, устранение которых предусматривает разборку электрооборудования, решается вопрос о проведении текущего или капитального ремонта.

Автомобильный парк ООО «СтройСпецКомплект» включает следующие позиции:

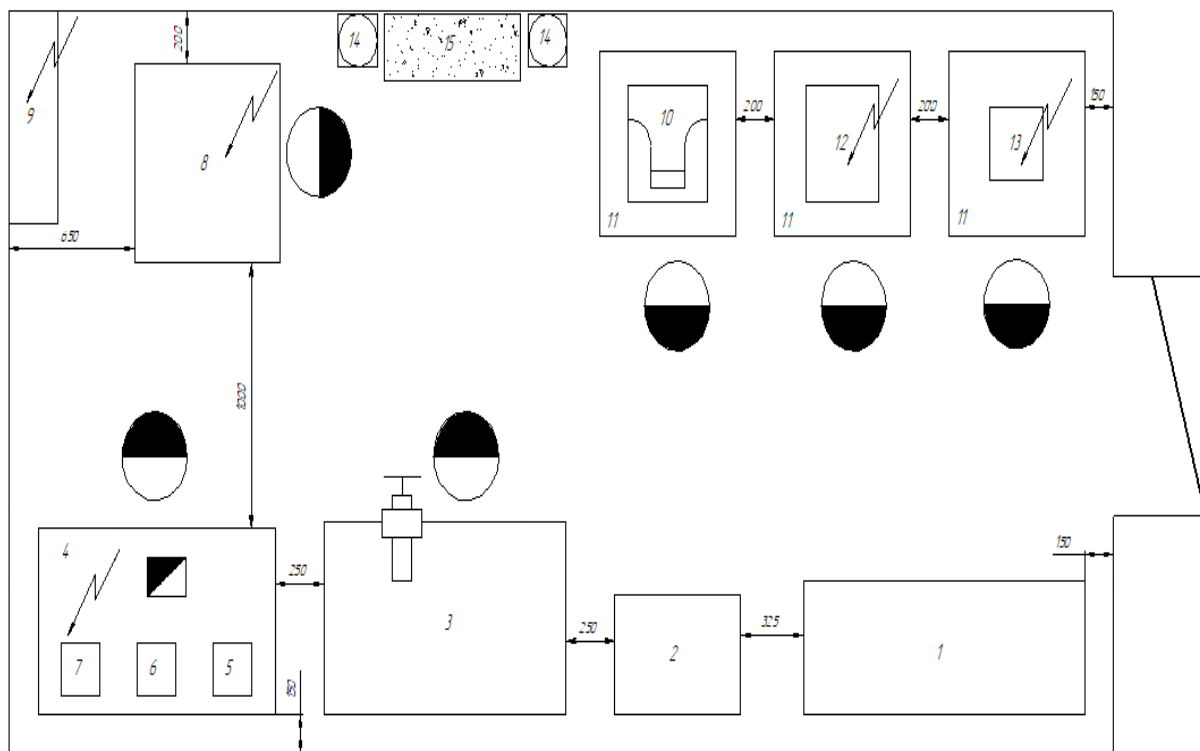
- экскаваторы одноковшовые: Hitachi ZX190W 3 (6 единиц);
- Hitachi ZX240-5G (6 единиц), Hitachi ZX280-5G (6 единиц);
- краны стреловые автомобильные: Клинцы КС-45734-19 (10 единиц)
- клинцы КС-55713-1К (10 единиц);
- клинцы КС-435719-3-02 (10 единиц);
- скрепер самоходный Caterpillar 621К (15 единиц);
- бульдозер с поворотным отвалом Komatsu D65E 12 (9 единиц);
- автогрейдер Т-130 (12 единиц);
- трактор пневмоколесный Т-150 (10 единиц);
- поливомоечная машина МД-532 (10 единиц);
- автомобили: автобус ПАЗ-4234 (8 единиц), грузовой КАМАЗ-6250 (10 единиц), УАЗ Патриот (10 единиц), Toyota Camry (10 единиц).

Силовое электрооборудование ООО «СтройСпецКомплект» включает в себя большое количество устройств:

- трансформаторы;
- печи индукционного типа;
- сварочные аппараты;
- асинхронные двигатели;
- высоковольтные и низковольтные аппараты;

- электрические машины и т.п.

На рисунке 2 представлена планировка ремонтно–механического участка ООО «СтройСпецКомплект».



«1 – стеллаж для узлов и деталей; 2 – шкаф для приборов и инструментов; 3 – верстак; 4 – стол для приборов; 5 – приспособления для очистки свечей зажигания; 6 – прибор для очищения свечей зажигания; 7 – прибор для проверки электрооборудования; 8 – стенд для проверки генераторов, реле–регуляторов и стартеров, системы зажигания; 9 – силовой щит; 10 – ручной пресс; 11 – подставка под оборудование; 12 – настольный сверлильный станок 2м112; 13 – электроточило ЭТБ–250/150; 14 – огнетушитель; 15 – ящик с песком» [4]

Рисунок 2 – Планировка ремонтно–механического участка ООО «СтройСпецКомплект»

«При ТР электрооборудования производится расточка, проточка деталей с последующей её обработкой. При ТР генератора, слесарь производит намотку медной проволоки, с последующей ее пропиткой шеллаком» [13].

«После ТР, электрооборудование подвергается испытанию на контрольно – испытательных стендах. Если проверка оборудования прошла успешно, то оно готово к эксплуатации» [13].

Рассмотрим технологические процессы, выполняемые слесарями по ремонту оборудования ООО «СтройСпецКомплект»

В работе ООО «СтройСпецКомплект» используются различные электрооборудование.

Таким образом, в разделе рассмотрена характеристика предприятия, виды выполняемых работ. ООО «СтройСпецКомплект» выполняет комплекс строительно–монтажных работ, имеет большой автомобильный парк и большое количество оборудования для работ, в том числе и электрооборудования.

В разделе рассмотрен ремонтно–механический участок, на котором выполняются работы по ремонту электроустановок. Представлена планировка ремонтно–механического участка ООО «СтройСпецКомплект» На участке выполняются требования безопасности, такие как электробезопасность, пожарная безопасность.

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования

Проанализируем безопасность электрооборудования ремонтно–механического участка предприятия ООО «СтройСпецКомплект».

«Цель оценки соответствия оборудования – выявить возможные нарушения требований пожарной безопасности и ПУЭ, допущенные в проекте, и предложить решения по их устранению» [9].

«Основным методом оценки является сопоставление проектируемого электрооборудования с требуемым по нормам и правилам» [13].»

«Последовательность действий эксперта может быть следующей.

- определение класса пожара– и взрывоопасности зоны (ПУЭ, гл. 7.3);
- определение категории и группы взрывоопасной смеси (ПУЭ, табл. 7.3.3);
- анализ схемы распределения электроэнергии и перечня используемого силового и осветительного электрооборудования и проводок, марок и сечения проводников, способов их прокладки;
- проверка правильности устройства защитного зануления и заземления электрооборудования;
- составление заключения о соответствии электрооборудования требованиям пожарной безопасности и ПУЭ с рекомендацией о возможных исправлениях ошибок проекта» [14].

На основании данных по наличию электрооборудования ООО «СтройСпецКомплект». составим таблицу безопасности оборудования.

Так как данный цех – цех по ремонту оборудования автомобильного парка ООО «СтройСпецКомплект», то в цехе присутствуют горючие вещества такие как – углеводороды (нефть, смазка автомобильная).

В таблице 1 представлена сводная таблица оборудования цеха по ремонту оборудования автомобильного парка ООО «СтройСпецКомплект»

Таблица 1 – Сводная таблица оборудования цеха по ремонту оборудования автомобильного парка ООО «СтройСпецКомплект»

Наименование оборудования	Класс пож. оп. зоны	Категория и группа	Соответствие требованиям
Прибор для очищения свечей зажигания	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Прибор для проверки электрооборудования автомобилей	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Стенд для проверки генераторов, реле-регуляторов и стартеров, системы зажигания MD-2	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Силовой щит	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Настольный сверлильный станок 2м112	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Электроточило ЭТБ-250/150	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Светильники НЗБ-150	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Кнопочный пост КУ-92 ВЗГ	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Магнитные пускатели ПМ-700	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Кабели ВРБГз	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Электродвигатели серии ВАО со знаком взрывозащиты ВЗГ	В-Ia.	IIA-T3.	соответствует
Выключатели освещения	За пределами зоны	-	соответствует

Исходя из данной таблицы обслуживанию подлежит следующее электрооборудование:

- прибор для очищения свечей зажигания;
- прибор для проверки электрооборудования автомобилей;
- стенд для проверки генераторов, реле-регуляторов и стартеров, системы зажигания MD-2;
- настольный сверлильный станок 2м112;
- электроточило ЭТБ-250/150.

В качестве примера возьмём стенд для проверки генераторов, реле–регуляторов и стартеров, системы зажигания (рисунок 3).



Рисунок 3 – Стенд для проверки генераторов, реле–регуляторов и стартеров, системы зажигания MD–2

Данный стенд MD–2 имеет руководство по эксплуатации, без знания которого слесарь–электрик не допускается до обслуживания стенда.

Данный стенд MD–2 соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.02.003–91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»; ГОСТ 31489–2012 «Межгосударственный стандарт. Оборудование гаражное. Требования безопасности и методы контроля» и ГОСТ 12.2.061–81 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам».

По степени защиты от поражения электрическим током стенд относится к приборам класса I по ГОСТ 12.2.007.0–75 «межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности». Стенд имеет заземление в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0–75.

Для защиты стенд имеет кожух, закрывающий станину и ременную передачу. Не допускается эксплуатация стенда без данного защитного кожуха.

При обслуживании электрооборудования слесарь–электрик должен быть обеспечен всеми необходимыми СИЗ. До работ по обслуживанию электрооборудования допускается работник, прошедший обучение по охране труда и технике безопасности и имеющий группу допуска не ниже III. Кроме того, работник так же обязан знать устройство электрооборудования, изучить паспорта на оборудование и другую документацию [2].

Безопасное обслуживание электрооборудования начинается с проверки исправности его подключения к электросети. Данная операция выполняется на включенном оборудовании при помощи отвертки индикаторной (тестер напряжения), которая показывает наличие (или отсутствие) напряжения в сети.

Стенд допускается подключать только к трехфазной питающей сети, в которой присутствует защитный заземляющий и нулевой проводники.

Затем, электрооборудование отключается от сети и проводится его осмотр. Отключение от электросети – основное условие обеспечения безопасности осмотра и обслуживания электрооборудования.

Далее разборные элементы снимаются, проверяется ход частей оборудования, при необходимости прокладки, резиновые кольца и так далее, заменяются на новые. Оборудование очищается от загрязнений, проводится пробный запуск. При положительных результатах пробного запуска оборудования оно сдается в эксплуатацию, а в журнале по техническому

обслуживанию и ремонту электрооборудования ставится соответствующая отметка.

Проведем анализ безопасности оборудования, которое используется при обслуживании электрооборудования машиностроительного предприятия.

Гаечный ключ Stanley, 13–19 мм, Ключ соответствует техническим характеристикам, описанным в ГОСТе 2839–80 «Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние». На гаечном ключе отсутствуют сколы на рабочих поверхностях и заусенцы на рукоятке. Диэлектрическая защита на рукоятке отсутствует.

Отвертка крестовая PH1 200 мм. Трещины на рукоятке отсутствуют, искривления отвертки нет. Отвертка снабжена защитной диэлектрической рукояткой.

Отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80 мм. Трещины на рукоятке отсутствуют, искривления отвертки нет. Отвертка снабжена защитной диэлектрической рукояткой.

Индикаторная отвертка. Трещины на рукоятке отсутствуют, искривления отвертки нет. Индикатор работает нормально (показывает наличие напряжения). Отвертка снабжена защитной диэлектрической рукояткой.

Таким образом, делаем вывод, что оборудование, которое используется при обслуживании электрооборудования машиностроительного предприятия относительно безопасно.

2.2 Анализ пожарной безопасности

Проанализируем пожарную безопасность оборудования, которое используется при обслуживании электрооборудования машиностроительного предприятия. Так как при обслуживании электрооборудования используется ручной инструмент, металлический с защитными рукоятками, то пожарную опасность он не представляет, поэтому далее рассмотрим пожарную

безопасность предприятия в целом при обслуживании электрооборудования: станков, проверочных стендов, электропроводки.

Пожары электрооборудования на предприятиях чаще всего происходили зимой в январе (12%) из-за повышенного использования отопительных приборов и освещения.

Только в 17 % случаев возгорания электрооборудования в жилых домах распространение огня было ограничено объектом, на котором возник пожар.

Ведущими конкретными предметами, которые чаще всего первыми воспламеняются при электропожарах на предприятиях, были электрические провода, кабельная изоляция (31%) и конструктивные элементы или каркас (18%).

Ведущими специфическими факторами, способствующими возгоранию электрооборудования на предприятиях, были неисправности электрооборудования, неисправности электропроводки (43 %), неустановленная дуга короткого замыкания (23 %), дуга короткого замыкания от дефектной, изношенной изоляции (11 %).

Работая с сотрудниками предприятия по вопросам пожарной безопасности и безопасности жизнедеятельности, важно рассказать им об общих причинах возгораний, связанных с электричеством. Вот 5 наиболее распространенных причин возгорания электричества.

Первая электрическая причина возгорания: неисправные розетки.

«Большинство электрических пожаров вызвано неисправными электрическими розетками и старыми, устаревшими приборами» [13].

Другие пожары возникают из-за неисправности шнуров приборов, розеток и выключателей. Нельзя использовать прибор с изношенным или изношенным шнуром, который может нагревать горючие поверхности, такие как полы, шторы и ковры, что может привести к пожару.

Прокладывание шнуров под ковриками — еще одна причина возгорания электричества. При использовании евrorозеток и евровилок снятие заземляющей вилки со шнура, чтобы ее можно было использовать в

двухконтактной электрической розетке, также может привести к пожару. Причина, по которой у приборов есть дополнительный штырь, заключается в том, что их можно использовать только в розетках, которые могут выдерживать дополнительное количество электроэнергии, потребляемой этими приборами.

Вторая электрическая причина возгорания: светильники. Светильники, лампы и лампочки являются еще одной распространенной причиной возгораний, связанных с электричеством. Установка лампы с мощностью, которая слишком высока для ламп и осветительных приборов, является основной причиной возгораний, связанных с электричеством. Необходимо проверять максимальную рекомендуемую мощность лампы на любом осветительном приборе или лампе и никогда не превышать рекомендуемую мощность.

Третья электрическая причина возгорания: удлинители. Неправильное использование удлинителей является еще одной причиной возгорания электричества. Приборы должны быть подключены непосредственно к розетке и не должны быть подключены к удлинителю на какое-либо время. Используйте удлинители только в качестве временной меры. Если у вас нет подходящего типа розеток для ваших приборов, наймите электрика, чтобы установить новые.

Четвертая электрическая причина возгорания: обогреватели помещений. Поскольку эти типы обогревателей являются портативными, люди часто помещают их слишком близко к горючим поверхностям, таким как шторы, кровати, одежда, стулья, диваны и ковры. Спиральные обогреватели особенно опасны в этом отношении, потому что змеевики нагреваются настолько, что почти мгновенно воспламеняют любую близлежащую легковоспламеняющуюся поверхность.

На предприятии необходимо использовать обогреватели, радиаторы, которые рассеивают тепло по всей поверхности прибора. Они с меньшей

вероятностью воспламенят легковоспламеняющиеся предметы, но все же их следует держать подальше от них.

Электрическая причина возгорания 5: электропроводка. Устаревшая проводка часто становится причиной возгорания электропроводки. Если предприятию или помещению больше 20 лет, в нем может не хватить проводки для работы с возросшим количеством электроприборов и электрооборудования.

«Выключатели должны срабатывать, когда цепи перегружены слишком большим количеством электричества, но устаревшие коробки выключателей часто имеют изношенные разъемы, которые не работают, что приводит к перегрузке системы и возникновению электрического пожара» [16].

Проанализируем пожарную безопасность стенда MD-2 ремонтно-механического участка предприятия ООО «СтройСпецКомплект». В руководстве по эксплуатации указаны характеристики, где необходимо устанавливать оборудование.

Здание двухэтажное, имеет в плане прямоугольную форму с размерами 14,10м на 12,40м, высота здания 10,58м, площадь застройки 200,94 м².

Степень огнестойкости здания II. Класс функциональной пожарной опасности Ф3.1. Класс конструктивной пожарной опасности С0. Категория здания по взрывопожароопасности – «Г» К взрывоопасным помещениям в здании относится: склад (категории В-4).

На предприятии установлена система предотвращения пожара на объекте, которая включает в себя систему оповещения о пожаре и систему автоматического пожаротушения.

Вентиляция помещений здания запроектирована приточно-вытяжная: приток – механический, вытяжка – механическая.

Освещение помещений естественное и искусственное.

Центральное водоснабжение и отопление.

Помещение ремонтно-механического цеха располагается на первом этаже. Первый этаж имеет два эвакуационных выхода. Ширина

эвакуационных выходов соответствует противопожарным нормам СП 2.13130.2020.

Таким образом, в помещении ремонтно–механического цеха обеспечивается пожарная безопасность согласно противопожарным нормам и совпадает с условиями по эксплуатации стенда для проверки стартеров и генераторов MD–2 согласно руководству по эксплуатации .

2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих при обслуживании электрооборудования машиностроительного предприятия

Рассмотрим опасные и вредные производственные факторы, возникающие при обслуживании электрооборудования машиностроительного предприятия ООО «СтройСпецКомплект».

В таблице 2 представлены опасные и вредные факторы, которые возникают на объекте в технологическом процессе технологического обслуживания электрооборудования и электроустановок ремонтно–механического цеха ООО «СтройСпецКомплект» – технического обслуживания стенда для проверки стартеров и генераторов MD–2.

Данный стенда для проверки стартеров и генераторов MD–2 обслуживание и ремонтируется в соответствии с руководством по эксплуатации стенда.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов при проведении технического обслуживания стенда для проверки генераторов, реле–регуляторов и стартеров, системы зажигания MD–2

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Технологическое обслуживание стенда для проверки генераторов, реле–регуляторов и стартеров, системы зажигания MD–2			
«Наименование операции, вида работ» [5].	«Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент) [5].	«Обрабатываемый материал, деталь, конструкция» [5].	«Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо–физиологические)» [5].
Разборка стенда – снятие защитного кожуха станины и ременной передачи	Гаечный ключ Stanley, 13–19 мм, Отвертка крестовая PH1 200 мм, отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80 мм. Отвертка индикаторная	Стенд	«отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5].
Замена запасных частей 1: замена сальников, колец резиновых	Отвертка крестовая PH1 200 мм, отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80 мм	Стенд	«отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5].
Замена запасных частей 2: замена ремней ременной передачи	– Отвертка крестовая PH1 200 мм, отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80 мм	Стенд	«отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5].
Приемо–сдаточные испытания	Отвертка крестовая PH1 200 мм, отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80 мм	Стенд	«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» [5].
Проверка манометров	Отвертка крестовая PH1 200 мм	Манометры	«отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5].

Продолжение таблицы 2

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Технологическое обслуживание электрооборудования и электроустановок</u>			
«Наименование операции, вида работ» [5].	«Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент) [5].	«Обрабатываемый материал, деталь, конструкция[5].	«Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо–физиологические)» [5].
Сборка	Гаечный ключ Stanley, 13–19 мм, Отвертка крестовая PH1 200мм, отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80мм	Стенд	«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [5].

Проанализировав все опасные и вредные производственные факторы по таблице 2, можно сделать вывод, что одной из самых серьезных опасностей при работе с электричеством является электродуга. Данная опасность может появиться при работе прибора от сети при первом включении.

Вспышка дуги — это электрический ток, проходящий через воздух, когда изоляция или изоляция между наэлектризованными проводниками уже не способна выдерживать приложенное напряжение. Вспышка происходит немедленно, в результате этих инцидентов работники могут получить серьезные травмы, включая ожоги.

Дуги распыляют капли расплавленного металла с высокой скоростью. Расплавленный металл из дуги может быть брошен на расстояние до 10 футов. Осколки взрыва могут проникнуть в тело.

Кроме очевидной опасности – воздействие электрического тока на рабочего так же могут воздействовать другие опасные и вредные производственные факторы, такие как воздействие механизмов и машин, недостаточная освещенность рабочей зоны.

Таким образом, мы идентифицировали опасные и вредные производственные факторы технологического процесса обслуживания электрооборудования и электроустановок ремонтно–механического цеха ООО «СтройСпецКомплект».

2.4 Уровень производственного травматизма в организации, основные причины

Проанализируем статистику травм на предприятии ООО «СтройСпецКомплект».

Всего за последние 3 года ООО «СтройСпецКомплект» имелось пять сотрудников, чьи травмы были комиссионно признаны производственными при обслуживании электрооборудования.

По травматизму сотрудников ООО «СтройСпецКомплект» при обслуживании электрооборудования динамика изменения представлена на рисунке 4.

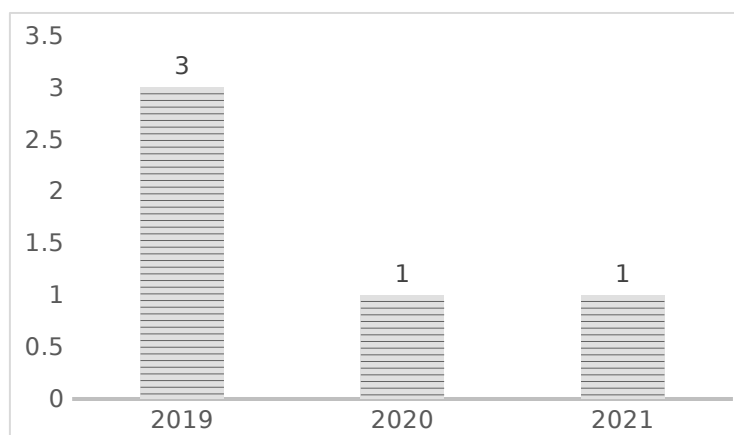


Рисунок 4 – Статистика случаев травм сотрудников ООО «СтройСпецКомплект» при обслуживании электрооборудования

На рисунке 5 представлена статистика причин травматизма рабочих за последние три года эксплуатации электрооборудования ООО «СтройСпецКомплект».

За последние три года сотрудники ООО «СтройСпецКомплект» получили производственные травмы при обслуживании электрооборудования по следующим причинам:

- вспышка электродуги (включая электроожоги, контузии, электроудары, сопутствующие травмы) – 50 %;
- падение с высоты – 25%;
- прочие травмы (падение с высоты собственного роста, неосторожное обращение с оборудованием и др.) – 25% от общего количества производственных травм за последние 3 года.

В «СтройСпецКомплект» статистика причин травматизма рабочих при обслуживании электрооборудования за последние три года представлена на рисунке 5.

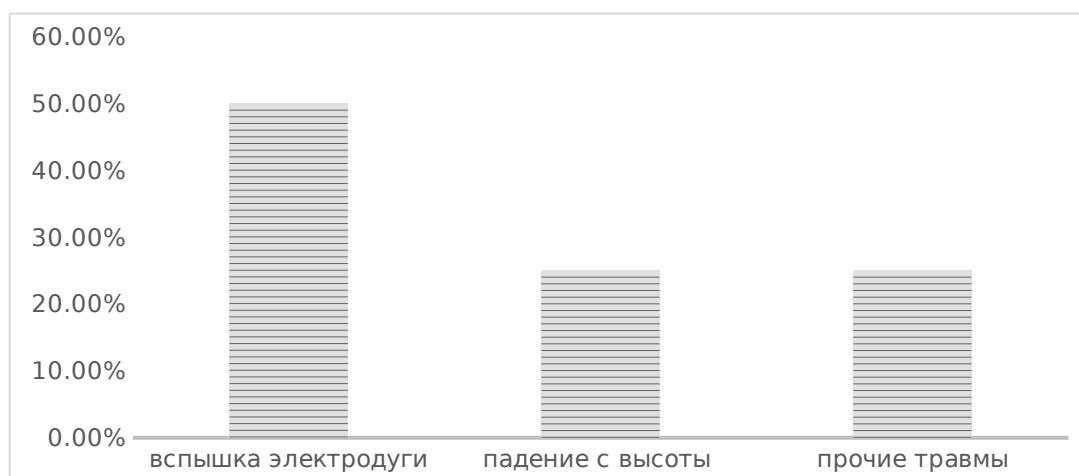


Рисунок 5 – Причины производственного травматизма работника ООО «СтройСпецКомплект» при ремонте электрооборудования за последние 3 года

За последние три года сотрудники ООО «СтройСпецКомплект» получили производственные травмы при выполнении следующих производственных операций при обслуживании электрооборудования:

- при разборке установки – 30%;
- при сборке установки – 10%;
- при приемочных испытаниях – 60%.

Статистика распределения травмирования работников по производственным операциям в «СтройСпецКомплект» при обслуживании электрооборудования за последние три календарных года представлена на рисунке 6.

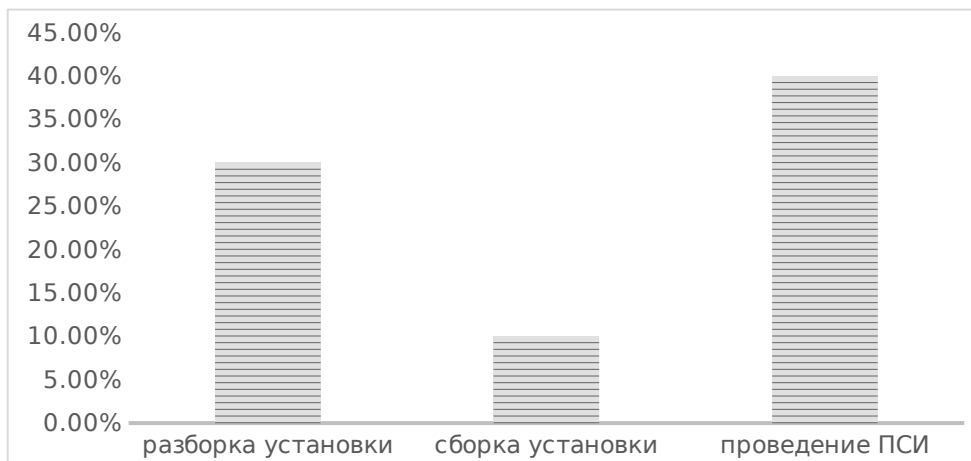


Рисунок 6 – Распределение травматизма рабочих по профессиям для ООО «СтройСпецКомплект» при обслуживании электрооборудования

Статистика распределения травм среди работников при обслуживании электрооборудования ООО «СтройСпецКомплект» по стажу работы этих работников по данной профессии за последние три года представлена на рисунке 7.

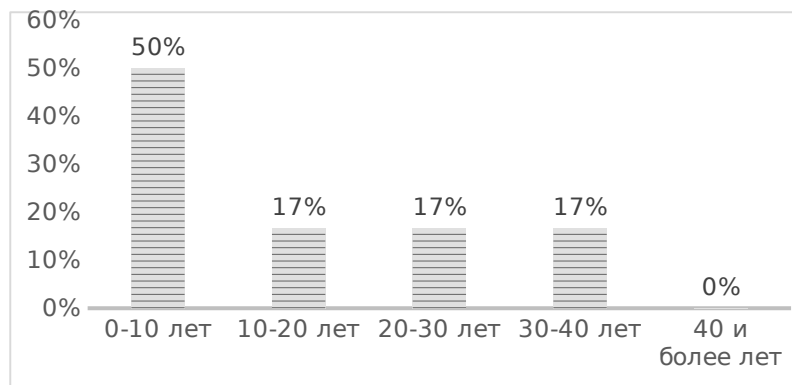


Рисунок 7 – Распределение случаев травм среди сотрудников ООО «СтройСпецКомплект» по срокам оказания услуг

Статистика распределения травм по возрасту сотрудников ООО «СтройСпецКомплект» за последние три года представлена на рисунке 8.

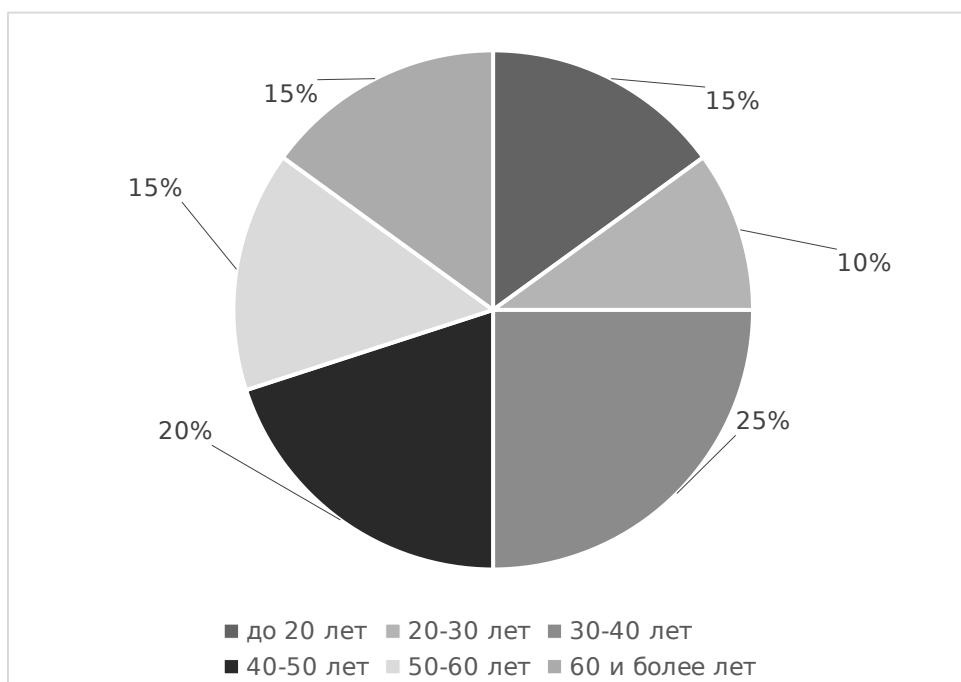


Рисунок 8 – Статистика случаев травматизма сотрудников ООО «СтройСпецКомплект» при обслуживании электрооборудования

Анализ статистики травматизма сотрудников ООО «СтройСпецКомплект» позволяет отследить травмы, возникшие при проведении технического обслуживания электроустановок и электрооборудования, и их зависимость от выполняемых операций, стажа работы и возраста. Наибольшее количество травм связано со вспышкой электрической дуги – 50 % от всех травм сотрудников при обслуживании электрооборудования.

2.5 Анализ обеспечения персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

К коллективным средствам защиты на ремонтно–механическом участке предприятия ООО «СтройСпецКомплект» относятся:

- общеобменная вентиляция – вытяжная и приточная;
- средства защиты от поражения электрическим током – использование трехфазной сети с заземлением и занулением.

Защитный кожух станда для проверки стартеров и генераторов MD–2 так же относится к средствам коллективной защиты.

«СИЗ – это средства индивидуальной защиты, которые защищают пользователя от рисков для здоровья или безопасности» [29].

«СИЗ могут включать в себя такие предметы, как защитные каски, перчатки, средства защиты глаз, защитные костюмы, хорошо заметную одежду, защитную обувь, ремни безопасности, беруши, средства защиты слуха и средства защиты органов дыхания (СИЗ). В соответствующих случаях могут быть предоставлены одноразовые СИЗ; например, одноразовые комбинезоны. Работодатели несут обязанности по обеспечению и использованию средств индивидуальной защиты на работе» [29].

«Порядок обеспечения слесаря–электрика бесплатными индивидуальными средствами защиты регламентирован приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 декабря 2014 г. № 997н 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» [4].

Все средства защиты, используемые при работе с электрооборудованием, должны соответствовать приказу Министерства

Энергетики Российской Федерации от 30 июня 2003 года № 261 «Об утверждении инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках».

На предприятии ООО «СтройСпецКомплект» выдается слесарям–электрикам, электромонтерам, мастерам и бригадирам диэлектрический комплект средств защиты для электроустановок до 1000В.

Результаты анализа обеспечения слесаря–электрика для проведения работ индивидуальными средствами защиты сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Анализ обеспечения 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–электрик	ГОСТ 12.4.280–2014	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [7]	1 шт.	Выдан
	ГОСТ 12.4.252–2013	«Перчатки с полимерным покрытием» [8]	6 пар	Выданы
	ГОСТ Р 12.4.187–97	Сапоги резиновые с защитным подноском или	2 пары	Выданы
	ГОСТ 12.4.253–2013	«Щиток защитный лицевой или очки защитные» [13]	до износа	Выдан
	ГОСТ 12.4.041–2001	«Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее» [15]	до износа	Выдан

На рисунке 9 представлены средства индивидуальной защиты слесаря–электрика.

3 Разработка мероприятий по повышению безопасности технического обслуживания электрооборудования машиностроительного предприятия.

Предлагаемые мероприятия по улучшению условий труда слесаря–электрика ООО «СтройСпецКомплект» указаны в таблице 5.

Таблица 4– Мероприятия по улучшению условий труда

«Наименование операции, вида работ» [16].	«Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)» [16].	«Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор» [16].	«Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда»[16].
Разборка стенда – снятие защитного кожуха станины и ременной передачи	Гаечный ключ Stanley, 13–19 мм, Отвертка крестовая PH1 200 мм, отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80 мм. Отвертка индикаторная	Физический: «отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5]	«Обеспечить достаточную освещенность рабочей зоны» [16].
Замена запасных частей 1: замена сальников, колец резиновых	Отвертка крестовая PH1 200 мм, отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80 мм	Физический: «отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5]	«Обеспечить достаточную освещенность рабочей зоны» [16].
Замена запасных частей 2: замена ремней ременной передачи	– Отвертка крестовая PH1 200 мм, отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80 мм	Физический: «отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5]	«Обеспечить достаточную освещенность рабочей зоны» [16].
Приемо–сдаточные испытания	Отвертка крестовая PH1 200 мм, отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80 мм	Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий,	«Обеспечить защиту работника от действия электрического тока и электродуги» [16].

Продолжение таблицы 4

«Наименование операции, вида работ» [16].	«Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)» [16].	«Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор» [16].	«Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда»[16].
–	–	включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [5].	–
Поверка манометров	Отвертка крестовая PH1 200 мм	Физический: «отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5]	«Обеспечить достаточную освещенность рабочей зоны» [16].
Сборка	Гаечный ключ Stanley, 13–19 мм, Отвертка крестовая PH1 200мм, отвертка плоская с прямым шлицем SL4 80мм	Физический: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [5]	«Обеспечить работника средствами индивидуальной защиты» [16].

Из всех опасностей электричества самой опасной является электродуга. Вспышка дуги (часто называемая перекрытием) — это тип электрического взрыва или разряда, возникающий в результате соединения через воздух с землей или другой фазой напряжения в электрической системе. Например, когда провод контактирует с заземленной системой. Температура в источнике вспышки дуги может достигать 20 000 °С – примерно в четыре раза больше, чем на поверхности Солнца.

«Травмы могут включать внешние ожоги (такие как серьезные ожоги кожи), внутренние ожоги и интоксикацию от вдыхания горячих газов и паров металла, повреждение слуха, повреждение глаз и слепоту из-за ультрафиолетового света вспышки, а также многие другие разрушительные травмы» [21].

Есть две категории, которые описывают причину дуги: спонтанная и непреднамеренная. Самопроизвольная дуга возникает в результате

обстоятельств, создающих дугу, таких как неисправность или отказ электрического оборудования. При непреднамеренной дуге рабочий делает что-то, чтобы вызвать дугу, не принимая надлежащих мер предосторожности при работе с цепью под напряжением.

«Чаще всего электродуга возникает вследствие короткого замыкания. В процессе короткого замыкания дуга под действием электромагнитных сил вытягивается и может перемещаться, удаляясь от источника тока» [23].

Потенциальные причины возникновения короткого замыкания и электродуги:

- наличие пыли, мусора, посторонних предметов в цепи подключения к сети;
- повышенная влажность помещения;
- коррозия контактов или подключаемых клемм;
- неправильная установка оборудования в сети;
- материальный отказ защиты – заземления или нулевого провода.

Тяжесть травмы, связанной со вспышкой дуги, зависит от следующих трех факторов:

- близость работника к опасности;
- температура;
- время разрыва цепи.

Поэтому предлагается проанализировать патентные изобретения, защищающие от электродуги. В ходе патентного поиска было найдено три изобретения. В ходе патентного поиска было найдено три изобретения.

Патент РФ № RU 132 632 U1 волоконно-оптический датчик открытой электрической дуги дуговой защиты комплектных распределительных устройств. Авторы: Казаков С. В. и Чубрик Н. А. [10].

«Волоконно-оптический датчик открытой электрической дуги дуговой защиты комплектных распределительных устройств, содержащий фотоэлектрический датчик, соединенный со световодом, второй конец которого оборудован диффузным рассеивателем, отличающийся тем, что

рассеиватель содержит цилиндрический наконечник, хотя бы часть которого выполнена из материала, характеризующегося объемным диффузным рассеянием» [10].

Патент РФ № RU 2325748 устройство для защиты от аварийной электрической дуги системы сборных шин Авторы: Зоргалла Майк (DE), Цикмантель Матиас (DE) [11].

«Изобретение относится к устройству для защиты от аварийной электрической дуги системы сборных шин, которая содержит по крайней мере первую и вторую сборные шины с по крайней мере закрепленным на первой сборной шине первым электродом аварийной электрической дуги и закрепленным на второй сборной шине вторым электродом аварийной электрической дуги, причем первая кромка первого электрода аварийной электрической дуги противостоит второй кромке второго электрода аварийной электрической дуги так, что возникающая при коротком замыкании первой и второй токопроводящей шины электрическая дуга горит между первой и второй кромками. Чтобы в основном избежать обгорания сборных шин, предусмотрено, что ширина в свету между кромками электрода аварийной электрической дуги является меньше, чем ширина в свету между сборными шинами, причем первый и второй электроды аварийной дуги в области первой и второй кромки соответственно выполнены двухслойными, в частности, посредством фальцовки. Изобретение позволяет избежать обгорания сборных шин» [11].

Патент РФ № 2294042 датчик дуговой защиты с повышенной помехозащищенностью. Авторы: Губаев Д. Ф. и другие [12].

«Изобретение относится к области электроэнергетики, в частности – к датчикам, входящим в состав систем дуговой защиты высоковольтных переключателей и комплектных распределительных шкафов (КРУ). Датчик обеспечивает высокую помехозащищенность системы от внешних воздействий, отсутствие энергопотребления в режиме ожидания, удобство монтажа и эксплуатации. Это достигается тем, что в качестве

фоточувствительного элемента в датчике использован излучающий светодиод со спектральной характеристикой, имеющей максимум в УФ-диапазоне, работающий в вентильном (генераторном) режиме, без внешнего источника напряжения (при нулевом энергопотреблении датчика в режиме ожидания). При возникновении дуги сигнал со светодиода (фотоЭДС) поступает на компаратор, управляющий р-п переходом в режиме ключа (типа «сухой контакт»), связанным с цепями защиты высоковольтного оборудования» [12].

По наиболее подходящим характеристикам выбираем Патент РФ № 2294042 датчик дуговой защиты с повышенной помехозащищенностью. Авторы: Губаев Д. Ф. и другие [12].

Таким образом, в данном разделе мы рассмотрели мероприятия по повышению безопасности технического обслуживания электрооборудования машиностроительного предприятия и выбрали техническое решения для обеспечения безопасных работ на электроустановках.

Таким образом, данные мероприятия позволят снизить коэффициент травматизма слесарей-электриков.

4 Охрана труда

Для начала рассмотрим управления охраной труда в ООО «СтройСпецКомплект» организована. Служба охраны труда создана в форме самостоятельного структурного подразделения организации.

Работники всех уровней реализуют все производственные процессы, и их активное участие является необходимым условием обеспечения охраны труда.

В целях поддержания квалификационного уровня работников ООО «СтройСпецКомплект» в области охраны труда проводится регулярное обучение всех руководителей, специалистов и служащих в области профессиональной специализации.

ООО «СтройСпецКомплект» проводит обязательную аттестацию сотрудников в соответствии с их должностными обязанностями. Обучение проводится по специализированной программе.

Для ответственных за охрану труда в ООО «СтройСпецКомплект» организованы специальные занятия по темам «Первичная безопасность», «Положение о системе мотивации к профессиям, работающим в области охраны труда, охраны труда и окружающей среды» и «Аудит поведенческой безопасности».

Кроме того, ежемесячно проводятся занятия по эффективным методам обеспечения безопасности для ответственных за охрану труда ООО «СтройСпецКомплект» [22].

Разработаем процедуру обеспечения в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами работников ООО «СтройСпецКомплект». Компании должны вести учет выдаваемых средств индивидуальной защиты.

Для этого назначают ответственное лицо, которое организует учет выдачи, получения СИЗ [23]. На рисунке 10 представлена схема регламентированной процедуры для работников ООО «СтройСпецКомплект».

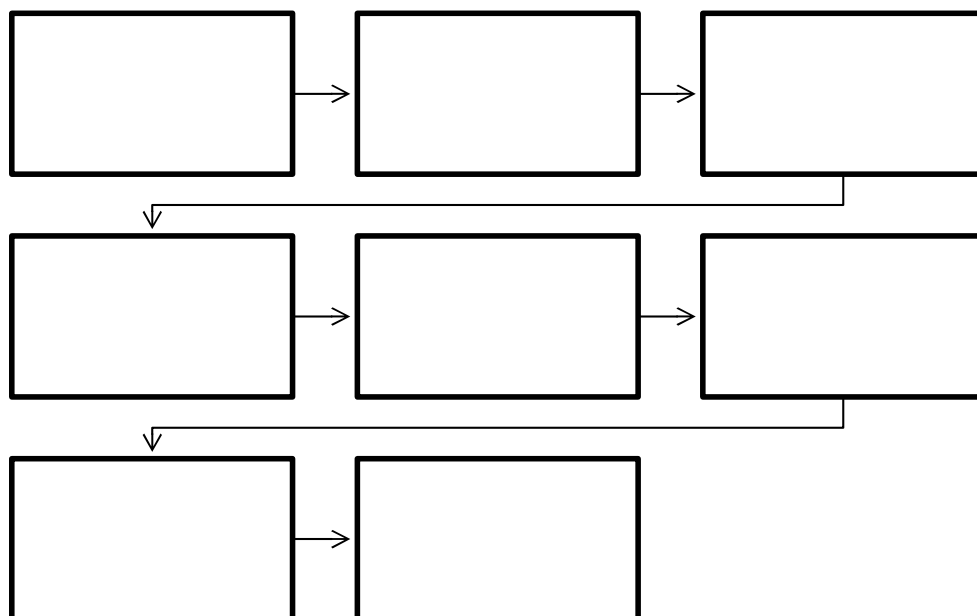


Рисунок 10 – Схема регламентированной процедуры

В таблице 5 представлена регламентированная процедура обеспечения в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами (СИОС) для работников ООО «СтройСпецКомплект».

«Средства индивидуальной защиты (СИЗ) применяется в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно–планировочным решением и средствами коллективной защиты [22].

Целью применения любого СИЗ является снижение до допустимых значений или полное предотвращение влияния опасных и вредных производственных факторов на человека [20].

Таблица 5 – Регламентированная процедура обеспечения в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами для работников ООО «СтройСпецКомплект»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечания
Проведение СОУТ	Генеральный директор ООО «СтройСпецКомплект»	Специалист ОТ и ТБ	Нормативные документы РФ, Приказ о проведении СОУТ	Карточки СОУТ	-
Приказ о нормах выдачи СИЗ и СИОС	Генеральный директор ООО «СтройСпецКомплект»	Специалист ОТ и ТБ	Карточки СОУТ	Нормы выдачи СИЗ, СИОС карточки учета СИЗ, карточки учета спецодежды, СИОС	-
Выдача СИЗ СИОС под подпись сотрудникам	Генеральный директор ООО «СтройСпецКомплект»	Специалист ОТ и ТБ	Карточки учета СИЗ, карточки учета спецодежды, СИОС	Подпись сотрудника в карточке СИЗ и карточке учета спецодежды.	-
Ведение карточек СИЗ и СИОС и карточек учета спецодежды	Генеральный директор ООО «СтройСпецКомплект»	Специалист ОТ и ТБ	Карточки учета СИЗ, СИОС карточки учета спецодежды с соответствующими отметками	Карточки учета СИЗ, карточки учета спецодежды, СИОС с соответствующими отметками	-
Списание СИЗ и СИОС (за исключением взятых в аренду и пригодных для дальнейшего использования)	Генеральный директор ООО «СтройСпецКомплект»	Специалист ОТ и ТБ	Карточки учета СИЗ, карточки учета спецодежды, СИОС с соответствующими отметками	Акт о списании СИЗ	-
Возврат работниками СИЗ взятых в аренду	Генеральный директор ООО «СтройСпецКомплект»	Специалист ОТ и ТБ	Карточки учета СИЗ, карточки учета спецодежды с соответствующими отметками	Карточки учета СИЗ, карточки учета спецодежды с соответствующими отметками	-
Возврат работниками СИЗ по истечению срока носки	Генеральный директор ООО «СтройСпецКомплект»	Специалист ОТ и ТБ	Карточки учета СИЗ, карточки учета спецодежды с соответствующими отметками	Карточки учета СИЗ, карточки учета спецодежды с соответствующими отметками	-

В идеале работодатели должны предоставлять работникам рабочее место, не представляющее опасности для здоровья и безопасности. Однако из-за характера данной рабочей операции сотрудники могут подвергаться воздействию потенциально опасных химических и физических агентов [15].

«Отдельные элементы СИЗ могут включать:

- средства защиты органов дыхания;
- средства защиты кожи» [11].

Перед принятием решения о том, какие меры контроля следует применить, необходимо тщательно изучить обстоятельства, связанные с проблемой (проблемами), чтобы определить корректирующие меры. В этом процессе следует использовать иерархию средств контроля для определения наиболее безопасных методов устранения/уменьшения воздействия. Иерархия средств контроля включает устранение с максимальной защитой, затем замену, средства технического контроля, административный контроль и средства индивидуальной защиты с наименьшей защитой. Например, в случае загрязнителя воздуха проблема воздействия может быть сведена к минимуму/устранена путем устранения этого вещества, замены его менее токсичным заменителем или реализации технических средств контроля для устранения/уменьшения количества загрязняющего вещества в рабочей зоне. Менее защитные процедуры будут включать использование административного контроля, такого как изменения в рабочих процедурах, сокращение часов воздействия, дополнительный персонал и предоставление средств индивидуальной защиты, включая перчатки, защитные очки, одноразовую одежду и респираторы. Анализ источника токсического вещества, пути, по которому загрязняющее вещество попадает к работнику, и характера работы работника должен предоставить работнику информацию, позволяющую ему/ей выбрать или получить наиболее защитную меру контроля [16].

Как отмечалось выше, наилучшие методы контроля потенциальных опасностей для здоровья и безопасности на рабочем месте – это отказ от

токсичных материалов или замена более опасных веществ менее опасными. Следующей наиболее защитной процедурой является внедрение технических средств контроля. Технические средства контроля – это методы проектирования, которые предотвращают вредное воздействие на рабочих. В идеале правильное время для установления технических средств контроля – это время проектирования рабочего места. Однако довольно часто это либо не делается, либо не представляется возможным.

Выдача смывающих и (или) обезвреживающих средств регламентируется Приказом Министерства Здравоохранения и Социального Развития Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1122н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда «Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами» [8].

Таким образом, в данном разделе рассмотрена процедура обеспечения в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль) осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды.

Рассмотрим процесс разработки программы производственного экологического контроля ООО «СтройСпецКомплект».

«Программа производственного экологического контроля содержит сведения:

- об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;
- об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников;
- об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения;
- о подразделениях и (или) должностных лицах, отвечающих за осуществление производственного экологического контроля;
- о собственных и (или) привлекаемых испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации;
- о периодичности и методах осуществления производственного экологического контроля, местах отбора проб и методиках (методах) измерений» [22].

В таблице 6 представлены общие положения программы производственного экологического контроля ООО «СтройСпецКомплект».

Таблица 6 – Общие положения программы производственного экологического контроля ООО «СтройСпецКомплект»

Полное наименование юридического лица:	Общество с ограниченной ответственностью «СтройСпецКомплект»
Сокращенное наименование:	ООО «СтройСпецКомплект»
Организационно–правовая форма:	Общество с ограниченной ответственностью
Юридический адрес:	111524 Москва, ул. Электродная, д 11, строение 1
Фактический почтовый адрес:	111524 Москва, ул. Электродная, д 11, строение 1
Наименование обособленного подразделения:	отсутствует
Адрес обособленного подразделения:	111524 Москва, ул. Электродная, д 11, строение 1
ИНН:	7720711530
ОГРН:	1117746175469
Наименование объекта НВОС:	ООО «СтройСпецКомплект»
Код объекта НВОС:	03–0111–001111–П
Категория объекта НВОС:	III категория
Местонахождение объекта НВОС:	111524 Москва, ул. Электродная, д 11, строение 1
Наименование уполномоченного органа, в который направляется отчет об организации и о результатах осуществления ПЭК:	Министерство природных ресурсов Самарской области
Должностное лицо, ответственное за подготовку отчета об организации и о результатах осуществления ПЭК:	Директор филиала, Петров алексей михайлович тел.: 8 (495) 654–22–00, факс: 8 (495) 654–22–00
Дата утверждения программы ПЭК:	01.01.2020

В 2019 году выходили разъяснения Министерства природы по разработке программы производственного экологического контроля (ПЭК).

Требования к содержанию программы производственного экологического контроля, сроки представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля определяются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти с учетом категорий объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Индустриализация вносит большой вклад в экономическое развитие и процветание страны. С одной стороны, это обеспечивает возможности

трудоустройства и накопления богатства, а с другой стороны, приводит к следующему ухудшению состояния окружающей среды.

Промышленность играет решающую роль в жизни каждого человека, роль, в которой мы не можем прожить ни дня без использования устройства или покупки чего-то, что было произведено в крупной корпоративной индустрии. Хотя промышленность, кажется, имеет положительную корреляцию с нашей повседневной жизнью, существует крайне негативное влияние растущей промышленности на окружающую среду.

Начнем с того, что одной из самых известных эпидемий, происходящих сегодня, является загрязнение воздуха. Загрязнение воздуха является одним из основных факторов, вызывающих глобальное потепление, и причиной такого загрязнения являются заводы и растущая промышленность в Америке. Использование заводов выбрасывает в воздух загрязняющие вещества, такие как оксиды азота и органические растворители. Большая часть этого загрязнения воздуха, которое мы вызываем, является результатом сжигания ископаемого топлива, такого как уголь, нефть, природный газ и бензин, для производства электроэнергии и питания наших автомобилей. Эти загрязнители не только наносят вред здоровью населения, но и наносят ущерб окружающей среде, вызывая изменение климата, парниковый эффект и озоновую дыру. Загрязнение вызывается не только фабриками, но и повседневной деятельностью, такой как вождение автомобилей и грузовиков. Большинство автомобилей имеют типичный двигатель внутреннего сгорания, который сжигает топливо для получения энергии, что приводит к производству широкого спектра вредных химических веществ, таких как двуокись углерода, летучие органические соединения и твердые частицы. Кроме того, для их работы требуется несколько жидкостей, токсичных для людей, животных и растений.

Заводы не только вредны для окружающей среды, потому что они ежедневно загрязняют воздух, но и загрязняют землю. Самый простой способ, которым эти фабрики загрязняют землю – это просто их

строительство. Эти заводы, внутри которых содержатся опасные материалы, иногда имеют утечки, из-за которых топливо, хранящиеся на заводах, просачиваются в землю под зданием, вызывая загрязнение земли.

Загрязнение почвы происходит в результате прямого воздействия загрязняющего вещества, утечки токсичных газов в здания и загрязнения грунтовых вод. Воздействие этих токсичных жидкостей потенциально может сделать почву или землю непригодной для использования из-за промышленных отходов, которые, таким образом, начнут задерживаться на поверхности земли. Загрязнение почвы происходит в результате прямого воздействия загрязняющего вещества, утечки токсичных газов в здания и загрязнения грунтовых вод. Воздействие этих токсичных жидкостей потенциально может сделать почву или землю непригодной для использования из-за промышленных отходов, которые, таким образом, начнут задерживаться на поверхности земли. Загрязнение почвы происходит в результате прямого воздействия загрязняющего вещества, утечки токсичных газов в здания и загрязнения грунтовых вод. Воздействие этих токсичных жидкостей потенциально может сделать почву или землю непригодной для использования из-за промышленных отходов, которые, таким образом, начнут задерживаться на поверхности земли.

Большинство людей не считают радиацию вредом для окружающей среды. Мы склонны думать, что излучение присутствует только при получении рентгеновских лучей или даже, положительно, от солнца. Однако неправильная утилизация токсичных отходов в землю приводит к тому, что радиация играет огромную роль в разрушении окружающей среды. Некоторые формы радиации встречаются в естественной среде, а другие связаны с современными технологиями. Наносимый им ущерб зависит от уровня радиации и сопротивляемости организма. Излучение заставляет молекулы терять электроны, тем самым разрушая их. Уничтожение определенных ферментов в организме может просто вызвать у вас заболевание.

Что касается окружающей среды, радиация может привести к ослаблению семян и частым мутациям, тем самым убивая растения и почву в непосредственной близости от воздействия. Высокие дозы радиации от заводов являются основной причиной продолжающегося уничтожения окружающей среды.

Существует несколько антропогенных причин разрушения окружающей среды. Промышленность является причиной номер один в том, почему наша окружающая среда постепенно становится «менее зеленой». Хотя промышленность важна для экономического роста, она наносит существенный вред природе и даже нам самим.

Промышленность вносит значительный вклад во все виды загрязнения. Статистика показывает, что на него приходится 50% отходов на свалках, 40% загрязнения питьевой воды и 23% загрязнения воздуха. Это также большой вклад в шумовое загрязнение.

В 2021 году глобальный спрос на гаджеты и устройства, подключенные к Интернету, означал, что эти устройства потребляли 3–5% электроэнергии, вырабатываемой в мире. Это будет только увеличиваться, поскольку ожидается, что мировой спрос на технологии будет расти на 20% каждый год. Это увеличивает общие выбросы в отрасли, которые, как ожидается, подскочат до 3,5% к концу 2020 года — цифра, которая превзойдет авиацию и судоходство.

В данном разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» было оценено антропогенное воздействие предприятия на окружающую среду и рассмотрена программа производственного экологического контроля.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Проанализируем аварийные ситуации, которые могут возникнуть на исследуемом предприятии.

«Внутренние источники риска – это возможные последствия нарушений производственного процесса и охраны труда. Такие как:

- несчастные случаи;
- работа под опасными напряжениями электросетей;
- работа под воздействием токсичных и отравляющих веществ;
- несоответствие рабочего места нормам безопасности» [19].

«Наиболее опасными аварийными ситуациями на производственной территории, зданиях и сооружениях организации ООО «СтройСпецКомплект» являются загорания и пожары:

- загорания электрической части оборудования по причине короткого замыкания;
- загорания горючей тары в помещениях склада или площадках временного хранения отходов;
- загорание горючей отделки помещения по причине неосторожного обращения с огнём;
- загорание горючей отделки помещения по причине короткого замыкания электрической проводки;
- загорание транспортных средств на территории объекта;
- загорание сухой травы на территории объекта;
- природные пожары на территории;
- отказ оборудования при стихийном бедствии» [17].

Для рассматриваемого предприятия план локализации аварий не предусмотрен, так как в ООО «СтройСпецКомплект» отсутствует производство взрывопожарных и химически опасных веществ.

«В соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного

характера» (№ 68–ФЗ от 21 декабря 1994 г.) все предприятия, учреждения и организации (далее – объекты), независимо от их организационно–правовой формы, должны планировать и осуществлять мероприятия по защите рабочих и служащих от чрезвычайных ситуаций» [3].

«В ООО «СтройСпецКомплект» организовано планирование мероприятий по локализации, ликвидации и обеспечения устойчивого функционирования при возникновении данных аварийных ситуаций на производственной территории, зданиях и сооружениях» [18].

«Работами по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на производственной территории, зданиях и сооружениях ООО «СтройСпецКомплект» до прибытия аварийно–спасательных формирований города Тольятти занимается служба охраны во главе с инженером ООО «СтройСпецКомплект», в виде добровольной пожарной дружины» [18].

«В соответствии со сводным планом плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, утверждённым Генеральной прокуратурой РФ ООО «СтройСпецКомплект» подвергается проверке противопожарной безопасности сотрудниками отдела надзорной деятельности и профилактической работы городских округов г. Тольятти и области не реже одного раза в три года» [18].

«В пожароопасные периоды на территории предприятия вводится особый противопожарный режим» [18].

План действий по предупреждению и ликвидации ЧС в ООО «СтройСпецКомплект» представлен в таблице 7.

«Предстоящие мероприятия и их ориентировочный объем по предупреждению или уменьшению последствий крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий, по защите работников, членов их семей, сельскохозяйственных животных, растений, материальных ценностей, а также по проведению аварийно–спасательных и других неотложных работ (АСДНР)» [22].

Таблица 7 – Мероприятия для предупреждения и ликвидации ЧС в ООО «СтройСпецКомплект»

Мероприятия	Срок проведения	Ответственный
Описание плана гражданской обороны и мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.	2022 г.	Назначенное приказом директора ООО «СтройСпецКомплект» лицо
Проверить наличие и состояние средств индивидуальной защиты.	1 раз в квартал	Назначенное приказом директора ООО «СтройСпецКомплект» лицо
Проверка технического состояния противопожарного оборудования	1 раз в квартал	Назначенное приказом директора ООО «СтройСпецКомплект» лицо
Приобретение учебно–методической литературы и наглядных материалов.	2022 г.	Назначенное приказом директора ООО «СтройСпецКомплект» лицо
Организовать и провести Месяц охраны труда	2022 г.	Назначенное приказом директора ООО «СтройСпецКомплект» лицо
Организация и проведение месяца электробезопасности	2022 г.	Назначенное приказом директора ООО «СтройСпецКомплект» лицо
Организация и проведение месячника противопожарной безопасности	2022 г.	Назначенное приказом директора ООО «СтройСпецКомплект» лицо
Организация и проведение ежемесячных мероприятий по противопожарной безопасности.	2022 г.	Назначенное приказом директора ООО «СтройСпецКомплект» лицо
Организация и проведение Месяца гражданской защиты	2022 г.	Назначенное приказом директора ООО «СтройСпецКомплект» лицо
Взаимодействие с гражданской защитой и администрацией гепарда по вопросам организации, планирования и проведения мероприятий гражданской обороны	Регулярно	Назначенное приказом директора ООО «СтройСпецКомплект» лицо

«Для предупреждения или уменьшения последствий крупных производственных аварий, катастроф или стихийных бедствий на объекте необходимо:

- совершенствовать систему оповещения и связи в чрезвычайных ситуациях;

- поддерживать в постоянной готовности защитные сооружения;
- герметизировать или подготовить к герметизации системы водоснабжения, наземные здания и сооружения для укрытия работников объекта и продовольствия;
- создать резервы материальных средств, необходимых для предупреждения и ликвидации последствий крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий» [15].

«При возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий (режим чрезвычайной ситуации) на ООО «СтройСпецКомплект» существует план эвакуации» [15].

«Планы действий представлены в виде таблицы 7, в которой показан ряд шагов (на основе стратегий действий в чрезвычайных ситуациях), которые необходимо выполнить при реагировании на чрезвычайную ситуацию на основе ее карты рассеивания (зоны воздействия) и оцененных уровней аварийных ситуаций на отдельные заводы в пределах индустриального парка. В таблицу также включены необходимые ресурсы (внутренние и внешние), такие как системы экстренной связи, система сигнализации и аварийное оборудование (средства индивидуальной защиты, средства первой помощи, системы пожаротушения), а также ответственный персонал назначены для выполнения адаптивных функций» [15].

«Существует матрица решений, которая может оценить степень ущерба, вызванного утечкой опасных химических веществ, и разработать план выборочной эвакуации в зависимости от процедуры поведения при эвакуации. Принятие решения по плану выборочной эвакуации было основано на комплексном рассмотрении следующих параметров; время выброса, внутренняя и наружная концентрация, расстояние по ветру, воздухообмен в час. Следовательно, план аварийной эвакуации был классифицирован на убежище на месте, убежище в убежище и эвакуацию» [15].

В отличие от других рабочих мест, производителям приходится иметь дело с такими вещами, как опасные материалы и потенциально опасное оборудование. Они также, как правило, имеют большие группы сотрудников в своем физическом здании одновременно, что может привести к дополнительным проблемам, когда речь идет об обеспечении безопасности всех [1].

Тем не менее, существует множество доступных ресурсов, которые помогут руководителям промышленных компаний подготовить ответы на всевозможные чрезвычайные ситуации и угрозы таким образом, чтобы свести к минимуму опасность и ущерб для всех [24].

Помимо морального императива обеспечения безопасности ваших сотрудников, существуют огромные штрафы за соблюдение требований, если вы не соблюдаете законы и правила, разработанные для защиты ваших сотрудников и вашего общества.

Вот почему большинство производителей стремятся сделать безопасность важной частью своей культуры. Аварийное планирование является одним из центральных столпов безопасной рабочей среды [26].

Вот несколько важных шагов, которые помогут подготовить вашу производственную компанию к чрезвычайным ситуациям и другим угрозам.

Инициатива по обеспечению готовности к чрезвычайным ситуациям не сильно отличается от других бизнес-инициатив: она должна начинаться с определения ролей и обязанностей, которые мы объясняем в нашей дополнительной загрузке [30].

«Поскольку стратегии аварийного реагирования определены для различных типов аварийных ситуаций, составляются подробные планы действий для конкретного сценария» [27].

«В случае стихийных бедствий, аварий или террористического акта целью поисково-спасательной операции является спасение наибольшего числа людей в кратчайшие сроки при минимизации риска для спасателей» [28].

«Спасательные работы охватывают:

- прием экстренных вызовов;
- выдача предупреждений общественности;
- предотвращение потенциальных аварий или опасностей;
- защита людей, имущества и окружающей среды от опасности и спасение жертв несчастных случаев;
- тушение пожаров и ограничение ущерба» [28].

«Спасательные службы оказывают неотложную помощь в случае аварии или в случае потенциальной опасности» [15].

«Из-за специфики своей работы большинство команд МЧС являются междисциплинарными и включают сотрудников полиции, пожарной и скорой медицинской помощи. Большинство работников МЧС проходят базовую подготовку по разрушению конструкций и опасностям, связанным с проводами под напряжением, обрывом газопроводов и другими опасностями» [15].

«Методы поиска сосредоточены на том, где могут быть обнаружены жертвы, и местах, где они находятся. Области захвата внутри поврежденных структур называются пустотами; они включают места, в которые попадают жертвы, чтобы защитить себя (под партами, в ваннах, в шкафах). Когда будут выявлены потенциальные зоны захвата и определено потенциальное число жертв, начнутся поисковые операции. Первоначально, поисковики кричат, прося жертв определить их местонахождение, следуя систематической схеме поиска. Шаблоны включают в себя: триангуляцию (три искателя приближаются к зоне захвата с трех направлений); шаблон поиска справа и слева (одна команда ищет левую сторону, а другая команда – правую сторону здания); или шаблон поиска снизу вверх и сверху вниз. Поисковики часто останавливаются, чтобы выслушать шумы или попытки общения. Для этого все поисковики могут одновременно прекратить свою деятельность в указанное время. Там, где повреждены многие конструкции (например, после

ураганов), внешние стены зданий, в которых проводился обыск, маркируются с использованием системы маркировки зданий» [15].

К средствам индивидуальной защиты относятся средства защиты глаз и лица, такие как защитные очки, защитные очки и лицевые щитки; средства защиты органов слуха, такие как наушники и беруши; защитная одежда, такая как перчатки, рукавицы, комбинезоны, фартуки и сапоги; решения для защиты кожи, такие как кремы и лосьоны; и средства защиты верхних дыхательных путей, такие как респиратор с электроприводом для очистки воздуха (PAPR) с максимальной защитой, P100, N95 или пылезащитная маска с наименьшей степенью защиты. Когда предоставляются средства индивидуальной защиты, работодатели должны обеспечить надлежащее, большинство средств защиты для конкретных рабочих операций и воздействий. Например, когда сотрудник работает с определенным растворителем, ему должны быть предоставлены надлежащие перчатки, чтобы предотвратить проникновение или просачивание вещества через перчатку, что может привести к вредному контакту или воздействию на кожу.

Все больше и больше работодатели начинают делать упор на использование респираторов, а не на введение дополнительных средств защиты. Респираторы не следует рассматривать как замену средств защиты. Скорее, когда они используются, их следует рассматривать как обеспечивающие только краткосрочную или экстренную защиту. Утвержденный респиратор должен подходить для защиты от конкретной опасности или рабочей среды, в которой он будет использоваться (например, противопылевые маски не следует использовать для защиты от воздействия химических веществ). Кроме того, до начала работ следует определить тип загрязнителя воздуха, его ожидаемую максимальную концентрацию, возможность дефицита кислорода, срок службы респиратора и доступные пути эвакуации. Перед тем, как выдать работникам респираторы,

Однако, когда невозможно или невозможно устранить опасные уровни опасных веществ на рабочем месте, работодателю может потребоваться предоставить средства индивидуальной защиты для уменьшения/минимизации токсического воздействия. Сказав это, прежде чем использовать средства индивидуальной защиты, следует провести всесторонний анализ опасностей на рабочем месте, чтобы определить, можно ли внедрить дополнительные защитные процедуры. Средства индивидуальной защиты не следует использовать, когда можно реализовать дополнительные защитные процедуры контроля. Помните, что средства индивидуальной защиты не делают ничего, чтобы свести к минимуму или устранить источник проблемы, то есть опасность. Таким образом, если средства индивидуальной защиты не работают должным образом, пострадавшие рабочие немедленно подвергаются воздействию токсичного вещества.

«Следует подчеркнуть, что только СИЗ, имеющие знак CE, могут рассматриваться как отвечающие основным требованиям по охране труда и технике безопасности, поэтому работодатели всегда должны выбирать СИЗ для своих работников из числа соответствующих требованиям маркировки. Для этого работодателям необходимо иметь базовые знания и понимание правил размещения СИЗ на рынке ЕС» [15].

Таким образом, в данном разделе мы рассмотрели действия персонала в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Рассмотрены принципы эвакуации, технология поисково-спасательных работ, способы применения средств индивидуальной защиты.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Произведем оценку эффективности мероприятия по обеспечению техносферной безопасности ООО «СтройСпецКомплект»

Для этого составим план мероприятий по улучшению условий труда. План мероприятий представлен в таблице 9.

Таблица 8 – План мероприятий направленных на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма

Рабочее место	Мероприятия, направленные на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма	Цель мероприятий по охране труда	Период проведения мероприятий
Ремонтно–механический цех	Произвести установку Патент РФ № 2294042 датчик дуговой защиты с повышенной помехозащищенностью. Авторы: Губаев Д. Ф. и другие	В качестве снижения количества опасных и вредных факторов производства	В процессе плановой модернизации производства

В качестве мероприятий, направленных на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма разработаем мероприятия на рабочем месте слесаря–электрика.

Для расчёта размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве исходные данные приведены в таблице 10.

Таблица 9 – Исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение		
			2018 год	2019 год	2020 год
«Фонд заработной платы» [25].	ФЗП	Руб.	25200000	3000000	31000000
«Страховой тариф» [25].	tстр	%	1,5	1,5	1,5
«Среднесписочная численность работающих» [25].	N	чел.	45	51	49
«Количество страховых случаев за год» [25].	K	Шт.	5	3	3
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [25].	T	Дней	25	18	14
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [25].	S	шт	5	3	3
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда (нарастающим итогом)» [25].	q11	чел.	25	26	28
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда (нарастающим итогом)» [25].	q12	чел.	25	26	28
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда (нарастающим итогом)» [25].	q13	чел.	10	10	10
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры (нарастающим итогом)» [25].	q21	чел.	25	26	28
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры (нарастающим итогом)» [25].	q22	чел.	45	51	49

Произведем расчет размера 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» [25].

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

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

V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [25].

$$V = \sum \Phi_{3П} \cdot t_{стр}, \quad (2)$$

«где $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [25].

$$V = \sum 86200000 \cdot 0,015 = 1293000 \text{ руб.}$$

$$a_{стр} = \frac{1326000}{1293000} = 1,02.$$

«Показатель $b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [25].

$$b_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (3)$$

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

N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [25].

$$v_{стр} = \frac{11 \cdot 1000}{145} = 73,86.$$

«Показатель сстр – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [25].

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

«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» [25].

$$c_{стр} = \frac{57}{11} = 5,18.$$

Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q1.

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (5)$$

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

q12 – общее количество рабочих мест;

q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [25].

$$q1 = \frac{28-10}{28} = 0,64.$$

$$q2 = q21/q22, \quad (6)$$

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

$q22$ – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [25].

$$q2 = \frac{28}{49} = 0,57$$

Находим размер скидки на страхование:

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{a_{cmp}}{a_{взд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{взд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{взд}} \right)}{3} \right\} \cdot q1 \cdot q2 \cdot 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = \left[1 - (0,01/0,06 + 73,86/1,26 + 5,18/77,24) / 3 \right] \cdot 0,64 \cdot 0,57 \cdot 100 = 0,33.$$

Находим величину тарифа для ООО «СТД» на 2022 г. с учетом скидки на страхование:

$$t_{cmp}^{2022} = t^{2021} - t^{2021} \cdot C \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2022} = 1,5 - 1,5 \cdot 0,0033 = 1,49$$

$$V^{2022} = \Phi 3 \Pi^{2022} \cdot t_{cmp}^{2022} \quad (9)$$

$$V^{2022} = 31000000 \cdot 0,149 = 4619000 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{cmp} = V^{2022} - V^{2021} \quad (10)$$

$$\mathcal{E}_{cmp} = 4619000 - 1293000 = 3326000 \text{ руб.}$$

Экономия средств для на страховых взносах за 2020 год составит 3326000 рублей.

Для расчёта снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности исходные данные приведены в таблице 11.

Таблица 10 – Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Ч _и	чел.	4	0
Ставка рабочего	Т _{чс}	руб/час	130	130
Коэффициент доплат за профмастерство	К _{проф}	%	25	25
Коэффициент доплат за условия труда	К _у	%	8	0
Коэффициент премирования	К _{пр}	%	30	30
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	к _д	%	8	4
Норматив отчислений на социальные нужды	Н _{осн}	%	30,2	30,2
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	49	49
Плановый фонд рабочего времени	Ф _{план}	ч	1970	1970
Продолжительность рабочей смены	Т _{см}	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1

Определяем изменения численность рабочих мест , на которых условия труда являются вредными:

$$\Delta Ч_i = Ч_{i6} - Ч_{in}, \quad (11)$$

«где Ч_{i6} — численность рабочих мест , на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$Ч_i^п$ — численность рабочих мест , на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [25].

$$\Delta Ч_i = 4 - 0 = 4 \text{ чел.}$$

Определяем коэффициент частоты травматизма в после выполнения плана по охране труда и модернизации производства:

$$\Delta K_{ч} = 100\% - (K_{ч}^п / K_{ч}^б) \cdot 100\%, \quad (12)$$

«где $K_{ч}^б$ — коэффициент частоты травматизма на рабочих местах , на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$K_{ч}^п$ — коэффициент частоты травматизма на рабочих местах , на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [25].

$$\Delta K_{ч} = 100\% - (0/81,6) \cdot 100\% = 100\%$$

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

где $Ч$ – количество травм на рабочих местах ,

$ССЧ$ – общая численность рабочих мест .

$$K_{ч.б} = \frac{1000 \cdot Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \cdot 4}{49} = 81,6,$$

$$K_{ч.п} = \frac{1000 \cdot Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \cdot 0}{49} = 0.$$

Определяем коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства :

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^п}{K_m^б} \cdot 100, \quad (14)$$

«где K_t^6 — коэффициент тяжести травматизма на рабочих местах , на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

K_t^n — коэффициент тяжести травматизма на рабочих местах , на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [25].

$$\Delta K_m = 100 - \frac{0}{14.25} \cdot 100 = 100.$$

Определяем коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства :

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}}, \quad (15)$$

«где $Ч_{nc}$ – количество травм на рабочих местах ,

D_{nc} – общее количество нетрудоспособных дней из-за получения производственных травм в [25].

$$K_m^6 = \frac{57}{4} = 14.25 \text{ чел.},$$

$$K_m^6 = \frac{0}{1} = 0 \text{ чел.}$$

Таким образом, коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства снизится на двадцать девять. Средняя дневная зарплата на рабочих местах:

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{доп})}{100}, \quad (16)$$

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

$k_{доп}$. – коэффициент доплат;

T – продолжительность рабочей смены на рабочих местах ;

S – количество рабочих смен [25].

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{дон})}{100},$$

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{130 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 1695,2 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{днп} = \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{дон})}{100},$$

$$ЗПЛ_{днп} = \frac{130 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 0 + 30))}{100} = 1612 \text{ руб.}$$

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:

$$\mathcal{E}_{услтр} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}) \quad (17)$$

«где ЗПЛгод — среднегодовая заработная плата работника, руб.

Ч1, Ч2– численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.» [25].

$$\mathcal{E}_z = (4 - 0) \cdot (3\,406\,334,88 - 3\,207\,396,4) = 13625\,339,52 \text{ руб.}$$

Средняя зарплата за год работников на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{дон}, \quad (18),$$

$$ЗПЛ_{год}^б = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{дон}$$

$$ЗПЛ_{год}^б = 3\,339\,544 + 66\,790,88 = 3\,406\,334,88 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год}^н = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{дон}$$

$$ЗПЛ_{год}^н = 3\,175\,640 + 31\,756,4 = 3\,207\,396,4 \text{ руб.}$$

Средняя годовая основная заработная плата работников на рабочих местах :

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{пл}, \quad (19)$$

«где $ЗПЛ_{дн}$ – средняя зарплата одного работника за 1 день, руб.;
 $\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени на 2020 год, дни» [25].

$$ЗПЛ_{годб}^{осн} = ЗПЛ_{днб} \cdot \Phi_{пл} = 1695,2 \cdot 1970 = 3\,339\,544 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{годп}^{осн} = ЗПЛ_{днп} \cdot \Phi_{пл} = 1612 \cdot 1970 = 3\,175\,640 \text{ руб.}$$

Средняя дополнительная зарплата :

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \cdot k_d}{100}, \quad (20)$$

«где k_d – коэффициент отношения основной заработной платы к дополнительной» [25].

$$ЗПЛ_{годб}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{годб}^{осн} \cdot k_d}{100} = \frac{3\,339\,544 \cdot 2}{100} = 66\,790,88 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{годп}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{годп}^{осн} \cdot k_d}{100} = \frac{3\,175\,640 \cdot 1}{100} = 31\,756,4 \text{ руб.}$$

«Определяем годовой экономический эффект от выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [25].

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_{стр} + \mathcal{E}_3 = 3\,326\,000 + 13\,625\,339,52 = 16\,951\,339,52 \text{ руб.} \quad (21)$$

«Определяем срок окупаемости финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства» [25].

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_z = 2300000 / 16\,951\,339,52 = 0,14 \text{ года.} \quad (22)$$

«Определяем коэффициент эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства» [25].

$$E = 1/T_{\text{ед}} = 1/0,14 = 7,14 \text{ год}^{-1} \quad (23)$$

Таким образом, коэффициент эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства составит 0,45 в год. Определяем изменение полезного фонда рабочего времени :

$$\Delta \Phi = \Phi^{\text{пр}} - \Phi^{\text{б}} = 1576 - 1418,6 = 157,4 \quad (24)$$

«где $\Phi^{\text{б}}$ – фонд рабочего времени до выполнения плана по охране труда и модернизации производства в ;

$\Phi^{\text{пр}}$ – фонд рабочего времени после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в [25].

Определяем фактический годовой фонд рабочего времени :

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рв}}, \quad (25)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени за 2018 год;

$\Pi_{\text{рв}}$ – потери рабочего времени, ч.

$$\Phi_{\text{б}} = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рвб}} = 1970 - 551,4 = 1418,6 \text{ ч};$$

$$\Phi_{\text{п}} = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рвп}} = 1970 - 197 = 1773 \text{ ч}.$$

Потери рабочего времени :

$$\Pi_{\text{рв}} = \Phi_{\text{план}} \cdot k_{\text{прв}}, \quad (26)$$

где $k_{\text{прв}}$ – коэффициент потерь рабочего времени в .

$$P_{\text{рвб}} = \Phi_{\text{план}} \cdot k_{\text{рвб}} = 1970 \cdot 0,28 = 551,6 \text{ ч};$$

$$P_{\text{рвп}} = \Phi_{\text{план}} \cdot k_{\text{рвп}} = 1970 \cdot 0,1 = 197 \text{ ч}.$$

Таким образом, мероприятия по обеспечению техносферной безопасности ООО «СтройСпецКомплект» можно считать эффективными.

Заключение

В выпускной квалификационной работе были рассмотрены вопросы анализа безопасности условий труда слесарей ремонтников, выполняющих работы в ремонтно–механическом участке на предприятии ООО «СтройСпецКомплект».

В первом разделе работы указывается местонахождение предприятия, вид работ, выполняемых на предприятии «СтройСпецКомплект».

Во втором разделе проводится анализ защищенности объекта. Проанализировано безопасное состояние оборудования на участке ремонта машин.

Также был проведен анализ состояния электробезопасности участка ремонта машин. Кроме того, был проведен анализ состояния средств защиты механики рабочей машины.

В этом разделе также анализируется статистика травматизма от компаний СтройСпецКомплект.

В третьем разделе данной работы разработаны мероприятия по обеспечению безопасности труда и улучшению условий труда работников.

В разделе предлагаются к реализации мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных факторов производства на рабочих местах электромонтеров.

Кроме того, в третьем разделе этой работы предлагается усовершенствовать коллективные средства защиты работников с целью улучшения условий труда.

В качестве мероприятий по улучшению условий труда было предложено:

- провести внеплановый инструктаж с работником;
- установить коллективное средство защиты от электродуги патент РФ № 2294042 датчик дуговой защиты с повышенной помехозащищенностью. Авторы: Губаев Д. Ф. и другие.

В четвертом разделе рассмотрена структура системы охраны труда предприятия «СтройСпецКомплект», мероприятия, проводимые в рамках системы охраны труда на производственных участках. В работе рассмотрена процедура обеспечения в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами

В пятом разделе изучается охрана окружающей среды и экологическая безопасность предприятия «СтройСпецКомплект». В этом разделе также рассматривается программа экологического менеджмента предприятия.

В шестом разделе разрабатываются действия сотрудников при возникновении аварийной ситуации. Учтены принципы эвакуации, приемы поисково-спасательных работ, способы использования средств индивидуальной защиты.

Седьмой раздел оценивает эффективность технических мер безопасности.

В заключение подводятся итоги выполненной работы и формулируются выводы о недостатках, выявленных при изучении итоговой квалифицированной работы условий труда при техническом обслуживании электрооборудования на предприятии «СтройСпецКомплект».

Список используемых источников

1. Вахнина, В. В. Электроэнергетика и электротехника. Выполнение бакалаврской работы : электронное учебно–методическое пособие / В. В. Вахнина, О. В. Самолина, А. Н. Черненко. – Тольятти [Электронный ресурс] : URL: <https://dspace.tltsu.ru/xmlui/handle/123456789/18603/> (дата обращения: 24.05.2021).
2. Дружилов С. А. Профессионализм, профессиональная компетентность и безопасность деятельности инженеров–электриков // Энергобезопасность и энергосбережение. 2019. №5. [Электронный ресурс] : URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalizm–professionalnaya–kompetentnost–i–bezopasnost–deyatelnosti–inzhenerov–elektrikov> (дата обращения: 18.04.2022).
3. ГОСТ 20.39.108–85. Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора. Введ. 1987–01.01. М.: Издательство стандартов, 2016. 48 с.
4. Коробков А. Н. Защита от поражения электрическим током в электроустановках сельскохозяйственного назначения // Вестник НГИЭИ. 2016. №2 (33). [Электронный ресурс] : URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zaschita–ot–porazheniya–elektricheskim–tokom–v–elektrostanovkah–selskohozyaystvennogo–naznacheniya–1> (дата обращения: 18.04.2022).
5. Обувь специальная диэлектрическая из полимерных материалов. Технические условия (с Изменениями № 1, 2). [Электронный ресурс] : ГОСТ 13385–78. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost–13385–78>(дата обращения: 18.04.2022).
6. Отчет по охране труда ООО «СтройСпецКомплект» за 2019–2021 гг.

7. О введении отраслевых норм бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, а также норм санитарной одежды и санитарной обуви [Электронный ресурс] : Приказ Министерство Здравоохранения СССР от 29 января 1988 г. № 65 Введ. 29.01.1988. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901809217> (дата обращения: 18.04.2022).

8. Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда «Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами» [Электронный ресурс] : Приказ Министерства Здравоохранения и Социального Развития Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1122н <https://docs.cntd.ru/document/902253149> (дата обращения: 18.04.2022).

9. Орлов Н. С. Все об электрике. М.:Инфа-инженерия, 2018 . 306 с.

10. Пат. РФ № RU 2325748 Волоконно–оптический датчик открытой электрической дуги дуговой защиты комплектных распределительных устройств. МПК H02H 7/26 (2006.01). Автор: Казаков С. В. Чубрик Н. А. Заявитель и патентообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «Синтез–электро» (ВУ). Заявка: 2013104036/07. Заявл.: 31.01.2013, опубл.: 20.09.2013 Бюл. № 26.

11. Пат. РФ № 2325748 Устройство для защиты от аварийной электрической дуги системы сборных шин. МПК H02H7/22 (2006.01). Автор: ЗОРГАЛЛА Майк (DE), ЦИКМАНТЕЛЬ Матиас (DE). Заявитель и патентообладатель: СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЫШАФТ (DE). Заявка: 2325748/07. Заявл.: 01.01.2014, опубл.: 20.10.2015 Бюл. № 6.

12. Пат. РФ № 2325748 Датчик дуговой защиты с повышенной помехозащищенностью. МПК H02H7/22 (2006.01). Автор: Губаев Д. Ф. и др. (RU). Заявитель и патентообладатель: ООО "Опытно–конструкторское бюро "Родник" (RU). Заявка: 2325748 /07. Заявл.: 31.08.2013, опубл.: 20.12.2014 Бюл. № 15.

13. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах: Пособие для изучения и подготовки к проверке знаний. М: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. 136 с.
14. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 1999–2005.
15. Свириденко, Э. А. Основы электротехники и электроснабжения. М.: Техноперспектива, 2018. – 436 с.
16. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003–2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 18.04.2022).
17. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.280–2014. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 18.04.2022).
18. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия. [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.187–97. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 18.04.2022).
19. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Перчатки диэлектрические из полимерных материалов. Общие технические требования и методы испытаний (Издание с Поправкой). [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.307–2016. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200143235> (дата обращения: 18.04.2022).
20. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля (с Изменениями № 1, 2). [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.023–84. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006184>(дата обращения: 18.04.2022).

21. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.253–2013 (EN 166:2002). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108359> (дата обращения: 18.04.2022)
22. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.041–2001. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025982> (дата обращения: 18.04.2022).
23. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230–2007. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.1–2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136073> (дата обращения: 18.04.2022)
24. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федерации Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 197–ФЗ (ТК РФ). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 18.04.2022).
25. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. Тольятти: ТГУ, 2022. 60 с.
26. Energy Management Handbook. 2019. URL: <http://www.bsr.org/reports/bsr-energy-management-handbook.pdf> (дата обращения: 11.04.2022).
27. Croft, E., Summers, W., and Hartwell, F. P. (1953), *Electrical Safety in the Workplace*, 7th Ed, McGraw– Hill, New York, pp. 51–70.
28. Kumbhar, N. R., and Joshi, R. R. (2012), ‘An Industrial Energy Auditing: Basic Approach’, *International Journal of Modern Engineering Research*, Vol. 2, No. 1, pp. 313–315.
29. *Principles of Business Management* / J.J. Strydom, K.A. de Beer, M. Holtzhausen, R. Steenkamp, S. Rudansky–Kloppers, C. Ni–euwenhuizen, M. Kara. 2nd ed. – Oxford: OUP Southern Africa, 2019. 368 p.

30. Statistical Review of World Energy 2019. – URL: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2019/BP-statistical-review-of-world-energy-2019-full-report.pdf> (дата обращения: 11.04.2022).