

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 Разработка мероприятий по обеспечению безопасности  
проведения работ по обслуживанию электрооборудования

Обучающийся

С.В. Некрасов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., Е.В. Полякова

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

Консультант

к.т.н., доцент ИИиЭБ, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2024

## Аннотация

В работе рассмотрен технологический процесс по обслуживанию электрооборудования, который осуществляет строительная организация ООО «КИНЕТИКА».

Объектом исследования выбрано обеспечение безопасности трудового процесса при обслуживании электрооборудования на строительном объекте.

Целью выполнения работы является изучение безопасности работ при проведении электромонтажных работ.

Для реализации выбранной цели решены задачи:

- анализ рабочего процесса;
- разработка мер для более безопасного труда;
- составление реестра профессиональных рисков и проведение идентификации опасностей для трех рабочих мест;
- анализ выбросов на объекте на соответствие требованиям охраны окружающей среды;
- разработка мероприятий при таких чрезвычайных ситуациях, как поражение током и пожар на строительной площадке.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	5
Перечень сокращений и обозначений .....	7
1 Анализ технологического процесса проведения работ по обслуживанию электрооборудования .....	8
2 Разработка мероприятий по обеспечению безопасности проведения работ по обслуживанию электрооборудования .....	18
Охрана труда.....	26
Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	37
Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	43
Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	49
Заключение .....	64
Список используемых источников .....	65
Приложение А Схема технологического процесса .....	69

## Введение

В работе рассмотрен технологический процесс по обслуживанию электрооборудования, осуществляемый строительной организацией ООО «КИНЕТИКА».

В качестве исследуемого объекта выбрано строящееся здание Школы в с. Лобаново Пермского края. Работы по монтажу и обслуживанию электрооборудования на данном объекте производятся электромонтерами ООО «КИНЕТИКА».

Целью выполнения работы является изучение безопасности работ при проведении электромонтажных работ.

Для реализации выбранной цели выделены задачи:

- анализ рабочего процесса;
- разработка мер для более безопасного труда;
- составление реестра профессиональных рисков и проведение идентификации опасностей для трех рабочих мест на выбранном объекте: электромонтер, мастер электромонтажных работ, разнорабочий;
- анализ выбросов на объекте на соответствие требованиям охраны окружающей среды;
- разработка мероприятий при таких чрезвычайных ситуациях, как поражение током и пожар на строительной площадке.

В ходе проведения выездных проверок на выбранный объект был произведен анализ безопасности используемого электрооборудования с целью выявления возможных неисправностей и нарушений требований охраны труда. Рассмотрены опасные и вредные производственные факторы при обслуживании электрооборудования. Проанализирована обеспеченность персонала ООО «КИНЕТИКА» средствами индивидуальной и коллективной защиты. Проведен анализ травматизма при производстве работ.

## Термины и определения

Электромонтажные работы – весь объем всех тех операций, которые проводятся с электрической проводкой и всем энергопотребляющим оборудованием обустройстве коммуникаций: планирование, монтаж, ремонт и модернизация, техническое обслуживание.

«Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также - вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников» [9].

«Вредный производственный фактор - фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию работника.

Опасный производственный фактор - фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к травме или смерти работника.

Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни воздействия таких факторов не превышают установленных нормативов.

Средство индивидуальной защиты - средство, используемое для предотвращения или уменьшения воздействия на работника вредных и (или) опасных производственных факторов, особых температурных условий, а также для защиты от загрязнения.

Профессиональный риск - вероятность причинения вреда жизни и (или)

здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья» [22].

Несчастный случай - событие, в результате которого работниками или другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя, были получены увечья или иные телесные повреждения (травмы), в том числе причиненные другими лицами, обусловленные воздействием на пострадавшего опасных производственных факторов, повлекшие за собой необходимость его перевода на другую работу, временную или стойкую утрату им трудоспособности либо его смерть.

Чрезвычайные ситуации на строительном производстве – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, представляющего опасность для окружающих, которая может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

## Перечень сокращений и обозначений

ТП – технологическая подстанция.

ВРУ – вводно-распределительное устройство.

СМР – строительно-монтажные работы.

ПУЭ – правила устройства установок.

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы.

СОУТ – специальная оценка условий труда.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ДСИЗ – дерматологические средства индивидуальной защиты.

ЕТН – единые типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты.

ОПР – оценка профессиональных рисков.

СУОТ – система управления охраной труда.

ОТ – охрана труда.

ПБ – промышленная безопасность.

ООС – охрана окружающей среды.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

## **1 Анализ технологического процесса проведения работ по обслуживанию электрооборудования**

В работе рассмотрен технологический процесс по обслуживанию электрооборудования на строительной площадке ООО «КИНЕТИКА».

Полное название организации – Общество с ограниченной ответственностью «КИНЕТИКА», сокращенное ООО «КИНЕТИКА». ООО «КИНЕТИКА» представляет собой юридическое лицо и свою работу организует с помощью Устава и действующего законодательства. Место нахождения: Пермский район, д. Песьянка, ул. Мелиораторов, 12.

Основным видом деятельности организации является строительство зданий. Организация производит следующие виды строительно-монтажных работ на объекте:

- общестроительные работы,
- внутренняя и внешняя отделка,
- монтаж наружных инженерных систем.

Ряд строительно-монтажных работ на объекте производится за счет сил подрядных организаций.

В качестве исследуемого объекта выбрано строящееся здание Школы в с. Лобаново Пермского края.

В рамках выбранной тематики диплома рассмотрим технологический процесс по наружному электроснабжению объекта. Работы по монтажу и обслуживанию электрооборудования на объекте производят электромонтеры ООО «КИНЕТИКА».

Электроснабжение здания Школы осуществляется от источника питания ПС 110 кВ Кочкино Ру 10кВ ТП-44382 по воздушной сети электроснабжения, расположенной на участке Школы. Для присоединения Школы к существующей сети электроснабжения возводится трансформаторная подстанция ТП 10/0,4кВ. Трансформаторная подстанция предназначена для преобразования электроэнергии на напряжение 0,4кВ.



Электроснабжение энергопотребляющих устройств выполнено по 1-й и 2-й категориям надежности электроснабжения. Электроснабжение обеспечивается установкой двух трансформаторов на трансформаторной подстанции и подключением самостоятельных вводно-распределительных устройств ВРУ-0,4 кВ в электрощитовой школы, каждое из которых предусмотрено запитать по двум взаимно резервирующим вводам с разных секций шин РУ-0,4 кВ возводимой ТП (рисунок 1).



Рисунок 1 – Источник питания Школы

Огнестойкость взаимно резервирующих кабельных линий, прокладываемых от ТП до ВРУ школы, предусмотрено обеспечить подземной прокладкой многожильного кабеля с резиновой изоляцией сечением 185 мм<sup>2</sup> в траншее на глубине 0,7 м от поверхности земли.

На этапе подготовительных работ и работ нулевого цикла устройство временного электроснабжения производится от возводимой ТП через переносные распределительные щиты.

Схема технологического процесса представлена в приложении А.

Основным обслуживаемым электрооборудованием является: трансформаторы, кабельные линии, распределительные устройства (включающие в себя - предохранители, автоматические выключатели и выключатели-разъединители).

Следующим этапом произведем анализ безопасности электрооборудования и применяемых электроинструментов, выделим ОВПФ, проанализируем обеспеченность работниками СИЗ.

В ходе проведения выездных проверок на выбранный объект был произведен анализ безопасности используемого электрооборудования и электроинструмента с целью выявления возможных неисправностей и нарушений требований охраны труда. Проверке подлежали работы по устройству временного электроснабжения и электроснабжения здания по постоянной схеме. Основные нарушения с указанием нарушенного нормативно-правового акта занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Выявленные нарушения требований безопасности используемого электрооборудования на объекте строительства ООО «КИНЕТИКА»

Наименование электрооборудования	Описание выявленных нарушений требований охраны труда	Нормативно-правовой акт, требования которого нарушено или не соблюдено
1	2	3
Кабельные линии временного электроснабжения	Кабель находится на земле, в местах затопления	Нарушение требований п. 2.3.15 ПУЭ 7: «Трехногие стойки должны быть выполнены таким образом, чтобы была исключена возможность механического повреждения оболочек кабелей, то есть места крепления кабеля должны быть предохранены от механических повреждений и коррозии при помощи эластичных прокладок» [18]
Переносные распределительные щиты временного электроснабжения	Отсутствует защита щитов от воздействия атмосферных осадков	Нарушение п.5.6.3 СП 423.1325800.2018: «Взрывозащищенное электрооборудование, используемое в наружных установках, для исключения негативного влияния атмосферных воздействий должно иметь устройство для защиты от атмосферных воздействий» [21]
	Открытый доступ к электрощиту, ключ находится в замке	Нарушение п.3.12 приказа №903н: «Двери помещений (калитки, ворота) ОРУ, общеподстанционного пункта управления (далее ОПУ), помещений РУ, электроустановок, камер, щитов и сборок, шкафов комплектных

Продолжение таблицы 1

1	2	3
		трансформаторных подстанций (далее - КТП), кроме тех, в которых проводятся работы, должны быть закрыты на замок»[12]
	Отсутствует маркировка	Нарушение п.4.1.3 ПУЭ 7: «Распределительные устройства и НКУ должны иметь четкие надписи, указывающие назначение отдельных цепей, панелей, аппаратов. Надписи должны выполняться на лицевой стороне устройства» [18]
Электроинструмент	На электроинструменте отсутствует дата следующего испытания и инвентарный номер	Нарушение п.52 приказа Минтруда от 27.11.2020 №835н: «Электроинструмент и приспособления (в том числе вспомогательное оборудование: трансформаторы, преобразователи частоты, защитно-отключающие устройства, кабели-удлинители) не реже одного раза в 6 месяцев должны подвергаться периодической проверке работником, имеющим группу по электробезопасности не ниже III, назначенным работодателем ответственным» [13]
	При перерыве в работе не производится отключение электроинструмента от сети	Нарушение п.44 приказа Минтруда от 27.11.2020 №835н: «Оставлять без надзора электроинструмент, присоединенный к сети, а также передавать его лицам, не имеющим права с ним работать» [13]

Фотоотчет по выявленным нарушениям представлен на рисунке 2.





Рисунок 2 - Фотоотчет по выявленным на объекте нарушения

Исходя из данных таблицы 1 можно сделать вывод, что обеспечение безопасности при проведении электромонтажных работ на рассматриваемом объекте в ряде случаев не выполняется.

Рассмотрим опасные и вредные производственные факторы при обслуживании электрооборудования на рассматриваемой строительной площадке (таблица 2).

Таблица 2 – Идентификация ОВПФ

Операция	Применяемое оборудование	Обрабатываемые материалы и детали	Наименование ОВПФ
Монтаж электрооборудования	Отрезной инструмент, отвертки, плоскогубцы, тестер кабельной связи, ручной электроинструмент	Кабельная продукция, распределительные щиты, трансформаторы и др.	Факторы: – поражение током; – «падение предметов на работников»; – особый температурные условия и неудовлетворительный температурный режим (в том числе перепад температур);
Осмотр электрооборудования	Визуальный осмотр	Электрооборудование ТП, ВРУ, кабельная продукция	– повышенная влажность; – недостаточная освещенность рабочей зоны;
Ремонтные работы	Отвертки, плоскогубцы, тестеры связи, вольтметры, амперметры и др.	Кабельная продукция, щиты распределения, трансформаторы и др.	– тяжесть и напряженность трудового процесса»[16]

Проанализировав ОВПФ видно, что одной из самых главных опасностей при работе с электрооборудованием является поражение электрическим током.

Далее проанализируем обеспеченность персонала ООО «КИНЕТИКА» СИЗ. Основным средством защиты от опасных и вредных производственных факторов являются специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, нормы выдачи которых регламентируются.

Нормы обеспечения электромонтеров средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Нормы обеспечения Электромонтеров средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами

Тип защиты	Наименование СИЗ	Сроки выдачи	Основание выдачи
1	2	3	4
«Одежда специальная защитная» [20]	Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания)	1 комплект на 1 год	ЕТН Приложение № 2 1.3.1, 1.4.1, 1.5.1, 1.6.1, 1.7.1, 1.8.1, 1.10.1, 1.16.1, 1.18.1
«Средства защиты ног» [20]	Ботинки или сапоги для защиты от механических воздействий (ударов в носочной части, проколов, порезов)	1 пара на 1 год	ЕТН Приложение № 2, п. 1.1.1, 1.3.1, 1.5.1, 1.6.1, 1.7.1, 1.8.1, 1.10.1, 1.16.1, 1.17.1, 1.18.1
«Средства защиты рук» [20]	«Перчатки для защиты от механических воздействий» [20]	24 пары на 1 год	ЕТН Приложение № 1.6.1, 1.7.1, 1.10.1, 1.16.1, 1.17.1, 1.18.1, 1.21.1, 2.1.1, 4.1.1, 4.4.3, 7.1.3
«Средства защиты головы» [20]	Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года	ЕТН Приложение № 2 1.3.1, 1.4.1, 1.5.1, 1.6.1, 1.7.1, 1.8.1, 1.10.1, 1.16.1, 1.18.1
Средства защиты лица	Защитный щиток	1 шт. на 1 год	ЕТН Приложение № 2 п. 3.6
Средства индивидуальной защиты от падения с высоты	Страховочная привязь и строп для удерживания - соединительные элементы	Определяется документами	ЕТН приложение № 2, п. 1.2.1.
Одежда специальная для защиты от пониженных температур и ветра	Костюм/комплект сигнальный повышенной видимости для защиты от пониженных температур для III климатического пояса	1 комплект на 2 года	ЕТН Приложение № 2, п. 4.7.1.
Обувь специальная для защиты от пониженных температур	Ботинки /Полусапоги /Сапоги для защиты от пониженных температур для III климатического пояса	1 пара на 1,5 года	ЕТН Приложение № 2, п. 4.7.1.
Средства индивидуальной защиты рук для защиты от	Перчатки/рукавицы для защиты от пониженных температур	2 пары на 1 год	ЕТН Приложение № 2, п. 4.7.1.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
пониженных температур			
Средства индивидуальной защиты головы: головной убор для защиты от пониженных температур	Подшлемник/шлем или шапка для защиты от пониженных температур	1 шт. на 2 года	ЕТН Приложение № 2, п. 4.7.1, 4.10.1
ДСИЗ очищающего типа	Средства для очищения от неустойчивых загрязнений и смывающие средства.	250мл. на 1 месяц	ЕТН Приложение № 3, таблица № 1
ДСИЗ регенерирующего типа	«Средство регенерирующее» [20]	100 мл на 1 месяц	ЕТН Приложение № 3, таблица № 1

Основным назначением вышеуказанных СИЗ является предупреждение поражения током, а также защита от воздействия электрической дуги.

Проведем анализ травматизма в ООО «КИНЕТИКА». В период с 2022 по 2024 года в ООО «КИНЕТИКА» произошло 4 несчастных случаев, связанных с монтажом и обслуживанием электрооборудования.

«Травматизм выступает одним из ключевых показателей, характеризующих наступление рисковогого события в области безопасности и охраны труда» [2].

Статистика по количеству травматизма отражена на рисунке 3.

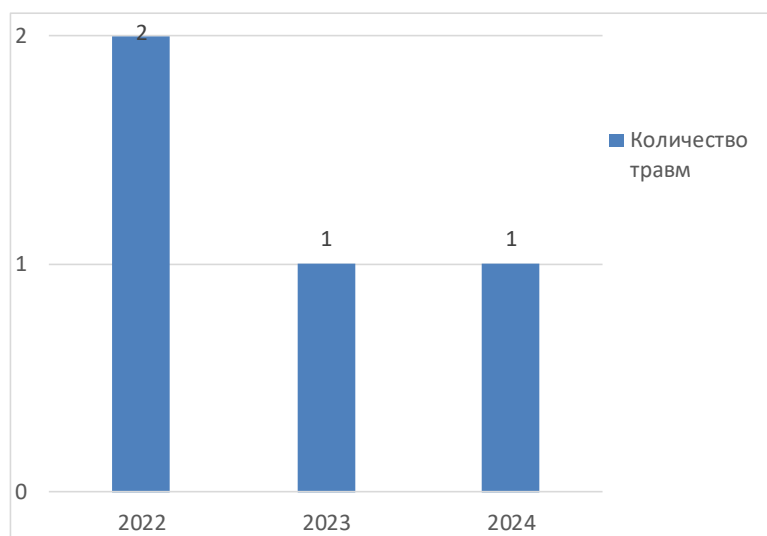


Рисунок 3 – Данные статистики по количеству травматизма

«Производственными травмами считаются только те происшествия, которые произошли на производстве с работником во время рабочего времени.» [5].

Проанализируем статистику причин получения травм, связанных с монтажом и обслуживанием электрооборудования на объектах ООО «КИНЕТИКА» (рисунок 4).

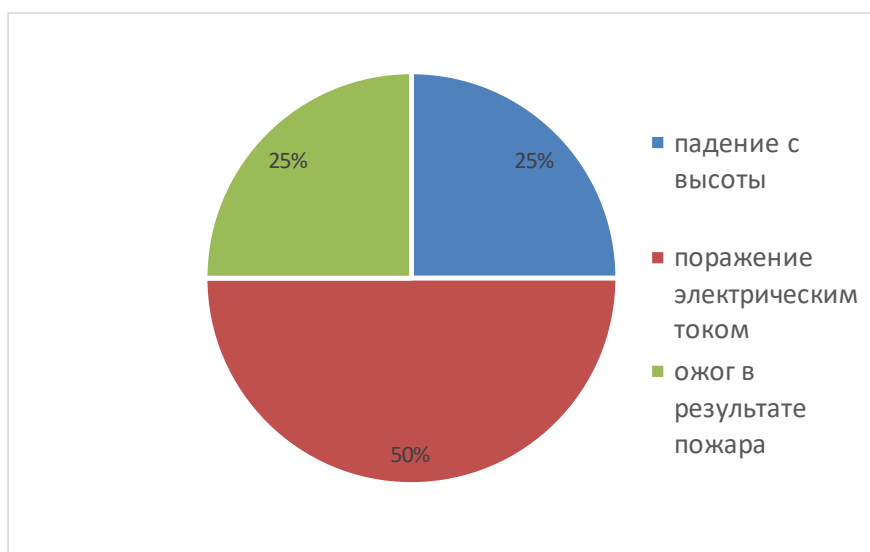


Рисунок 4 – Данные статистики по видам происшествий



Из рисунка 4 видно, что первое место занимает такой вид происшествий, как поражение электрическим током.

«Производственный травматизм во многих случаях связан с причинами организационного, технического и медицинского плана: неудовлетворительной организацией производства работ, нарушением трудовой и производственной дисциплины, недостаточной квалификацией и подготовкой работников по охране труда, высокой степенью изношенности строительных машин и оборудования, отсутствием эффективных средств коллективной и индивидуальной защиты работающих.» [7].

«Самый высокий уровень риска получения травмы для строительных рабочих относится к возрастной группе от 18 до 34 лет, где возникновение травм среди рабочих в возрасте от 20 до 24 лет на 27 % выше, чем в среднем, в то время как для возрастной группы от 25 до 34 лет на 24% выше по сравнению со средним.» [8].

Коэффициент частоты производственного травматизма  $K_{\text{ч}}$  и коэффициент тяжести травматизма  $K_{\text{т}}$  рассчитаны в разделе 3.

Вывод: в рамках выбранной тематики диплома рассмотрен технологический процесс по наружному электроснабжению объекта, который выполняется электромонтерами ООО «КИНЕТИКА». Проведен анализ ОВПФ, возникающих при обслуживании электрооборудования. Выявлено, что одной из самых главных опасностей при работе с электрооборудованием является поражение электрическим током. Кроме того, обнаружено, что в период с 2022 по 2024 года в ООО «КИНЕТИКА» произошло 4 несчастных случаев, связанных с монтажом и обслуживанием электрооборудования. Основная причина происшествий – поражение электрическим током. Для предотвращения воздействия ОВПФ разработаны нормы обеспечения Электромонтеров средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами.

## 2 Разработка мероприятий по обеспечению безопасности проведения работ по обслуживанию электрооборудования

В первом разделе данной работы были рассмотрены ОВПФ, воздействующие на электромонтера в процессе выполнения им электромонтажных работ. Для уменьшения влияния идентифицированных факторов работодателем внедряются мероприятия по улучшению условий охраны труда. В таблице 4 представлен конкретный перечень мероприятий по обеспечению безопасных условий труда в ООО «КИНЕТИКА».

Таблица 4 – Мероприятия по улучшению условий труда

Операция	Применяемое оборудование	Обрабатываемые материалы и детали	Наименование ОВПФ	Мероприятия по снижению воздействия
Монтаж электрооборудования	Отрезной инструмент, отвертки, плоскогубцы, тестер кабельной связи, ручной электроинструмент	Кабельная продукция, распределительные щиты, трансформаторы выключатели и др.	<b>Факторы:</b> – поражение током; – «падение предметов на работников»; – особый температурные условия и неудовлетворительный температурный режим (в том числе перепад температур); – повышенная влажность; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – тяжесть и напряженность трудового процесса» [16]	<b>Мероприятия:</b> – проведение СОУТ и реализация рекомендованных в них мероприятий по улучшению условий труда, – обеспечение работников спецодеждой и СИЗ, – организация обучений и инструктажей по охране труда, – проведение предварительных и периодических медицинских осмотров
Осмотр электрооборудования	Визуальный осмотр			
Ремонт электрооборудования	Отрезной инструмент, отвертки, плоскогубцы, тестер кабельной связи, ручной электроинструмент, вольтметр, амперметр и др.			

Основными мероприятиями, направленными на снижение воздействия

ОВПФ на работников ООО «КИНЕТИКА» являются:

- Проведение СОУТ и реализация рекомендованных в них мероприятий по улучшению условий труда.

«Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также - вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

Обязанности по организации и финансированию проведения специальной оценки условий труда возлагаются на работодателя.

Специальная оценка условий труда на рабочем месте проводится не реже чем один раз в пять лет.» [9].

- Обеспечение работников спецодеждой и СИЗ.

«Работодатель обязан обеспечить бесплатную выдачу СИЗ, прошедших подтверждение соответствия в установленном законодательством Российской Федерации порядке, работникам для защиты от воздействия вредных и (или) опасных факторов производственной среды и (или) загрязнения, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях.

Обеспечение СИЗ и смывающими средствами осуществляется в соответствии с Правилами, на основании единых Типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств (далее - Единые типовые нормы), с учетом результатов специальной оценки условий труда (далее - СОУТ), результатов оценки профессиональных рисков (далее - ОПР), мнения выборного органа первичной

профсоюзной организации или иного уполномоченного представительного органа работников (при наличии).

Нормативные сроки эксплуатации СИЗ исчисляются со дня фактической выдачи их работникам, указанного в личной карточке учета выдачи СИЗ или в карточке выдачи дежурных СИЗ.» [15].

Нормы обеспечения Электромонтеров ООО «КИНЕТИКА» средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами приведены в главе 1.

- Организация обучений и инструктажей по охране труда.

«Обучение по охране труда и проверка знания требований охраны труда относятся к профилактическим мероприятиям по охране труда, направлены на предотвращение случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний, снижение их последствий и являются специализированным процессом получения знаний, умений и навыков.

Предусматриваются следующие виды инструктажа по охране труда: вводный инструктаж по охране труда, инструктаж по охране труда на рабочем месте, целевой инструктаж по охране труда.

Инструктаж по охране труда на рабочем месте проводится в объеме мероприятий и требований охраны труда, содержащихся в инструкциях и правилах по охране труда, разрабатываемых работодателем, и включает в том числе вопросы оказания первой помощи пострадавшим.» [10].

«Перед началом работ руководитель работ обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и провести с ними целевой инструктаж по охране труда с оформлением записи в наряде-допуске.» [11].

- Проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров.

«Обязательные предварительные медицинские осмотры

(обследования) при поступлении на работу (далее - предварительные осмотры) проводятся с целью определения соответствия состояния здоровья лица, поступающего на работу, поручаемой ему работе.

Предварительные и периодические осмотры проводятся медицинскими организациями любой организационно-правовой формы, имеющие право на проведение предварительных и периодических медицинских осмотров (далее - медицинские организации).

Обязанности по организации проведения предварительных и периодических осмотров работников возлагаются на работодателя.» [17].

Проанализировав таблицу 4 и рисунки 3 и 4 можно сделать вывод, что проводимых организационных мероприятий по повышению безопасности условий труда недостаточно, так как на объекте отмечается ряд повторяющихся нарушений безопасности труда при обслуживании электрооборудования.

В ходе проведения выездных проверок на выбранный объект было выявлено, что наиболее частыми нарушениями на исследуемом объекте являются:

- прокладка кабеля электроснабжения по земле, в зоне проезда техники,
- отсутствие защиты электрощитов от атмосферных осадков,
- неотключение электроинструмента при перерыве в работе.

Для исключения данных нарушений и повышению безопасности условий труда предложены следующие технические мероприятия:

- использование трехногих подставок для подвеса кабельных линий.

Повреждение кабеля может привести к поражению током и пожарам.

Для исключения механических повреждений кабель должен находиться на трехногих подставках. Трехногие подставки изготавливаются на строительной площадке из пиломатериала. Места крепления кабеля должны быть защищены от механических

повреждений и коррозии эластичными прокладками. В местах проезда техники кабель должен быть проложен на высоте не менее 2 метров от уровня земли;

- использование на переносных распределительных щитках козырьков для защиты от попадающих атмосферных осадков. Попадание влаги опасно поражением людей током, так как влага проводит электричество. Также при попадании влаги может быть замыкание, возникновение дуги, что в итоге может привести к возгоранию. Также влага опасна тем, что при попадании на электрические аппараты они будут работать некорректно и вероятно в случае короткого замыкания или перегрузки они не сработают, что приведет к повреждению кабеля электропроводки и также к возгоранию. Конструкция козырька выполняется из пиломатериалов на строительной площадке;
- применение в переносных распределительных щитках отдельного автоматического выключателя на электроинструмент. При перерыве в работе ручной электроинструмент часто остается присоединенным к сети. Оставление включенных электроприборов может привести к перегреву и возгоранию. Некачественные приборы или поврежденные электрические провода могут стать источником искры, которая может вызвать пожар. Предлагается устанавливать в электрощитах отдельный выключатель, к которому будут подсоединены электроинструменты. При перерыве в работе ответственный за электромонтажные работы отключает данный выключатель.

Примеры применения трехногих подставок для подвеса кабельных линий и козырьков для защиты переносных распределительных щитков от атмосферных осадков представлены на рисунке 5.



Рисунок 5 - Примеры применения конструкции технических средств предлагаемых мероприятий

Расчет обоснования выбранных решений с точки зрения затрат и эффекта от их внедрения представлен в разделе 3.

В качестве организационных мероприятий предлагается:

- проведение дополнительных внеплановых инструктажей по электробезопасности;
- увеличение количества проверок специалиста по охране труда на объекте в период производства наружных электромонтажных работ;
- применение при производстве электромонтажных работ предупреждающих знаков по электробезопасности, таких как «Осторожно! Электрическое напряжение» и «Стой напряжение» (рисунок б);



Рисунок 6 - Предупреждающие знаки по электробезопасности при производстве электромонтажных работ

- обозначение всех переносных распределительных устройств обязательной маркировкой на лицевой стороне. Надписи должны содержать информацию о напряжении (220В, 380В) и иметь мнемосхему (рисунок 7). При наличии рубильника на электрощите должна быть маркировка вкл./выкл.;



Рисунок 7 – Маркировка переносных распределительных устройств

- нанесение на все применяемое электрооборудование маркировки с датой следующего испытания и инвентарным номером.

Внеплановый инструктаж по электробезопасности должен быть направлен на то, чтобы электромонтёр соблюдал технику безопасности при производстве электромонтажных работ, использовал и правильно применял



средства индивидуальной и коллективной защиты.

В случае совпадения сроков для проведения планового и внепланового обучения работников требованиям охраны труда достаточным является проведение планового обучения работников по актуализированным программам обучения. [10].

За нарушение требований охраны труда специалистом по ОТ выписывается предписание, где указываются нарушения, сроки и ответственный за устранение этих нарушений. За повторное нарушение требований охраны труда ответственному за электробезопасность назначается выговор или штрафные санкции.

Вывод: рассмотрены мероприятия, используемые в организации для повышения безопасности при работах по обслуживанию электрооборудования. Сделан вывод, что данных мероприятий недостаточно, так как на объекте отмечается ряд повторяющихся нарушений безопасности труда при проведении электромонтажных работ. Для увеличения безопасности существующего технологического процесса предложены такие технические мероприятия, как: использование трехногих подставок для подвеса кабельных линий, использование на переносных распределительных щитках козырьков для защиты от попадающих атмосферных осадков, применение в переносных распределительных щитках отдельного автоматического выключателя на электроинструмент. Помимо этого, предложен ряд организационных мероприятий по безопасности.

## Охрана труда

«В современных условиях работники строительной отрасли сталкиваются с большими рисками, нежели работники, задействованные в других сферах экономической деятельности. Это обусловлено прежде всего тем, что строительство является одной из наиболее опасных отраслей производства. Кроме того, высокий уровень риска объясняется низким уровнем безопасности и защищенности работников, задействованных в строительстве, недостаточным уровнем развития материально-технической базы, а также неблагоприятными условиями труда, которые оказывают прямое влияние на психофизиологические и антропометрические возможности человека.» [6].

Для трех рабочих мест на рассматриваемом объекте составлен реестр профессиональных рисков (таблица 5).

Таблица 5 – Реестр рисков

Рабочее место - Электромонтер		
Риск	ID	Описание риска
1	2	3
«Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением» [3]	27.1	Работа с электрооборудованием
«Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния» [3]	27.1	Работа с применением ручного электроинструмента
	27.1	Работа с электрооборудованием
Организация работы, взаимодействие с сотрудниками	24.4	Эмоциональные перегрузки, умственное напряжение и зрительные нагрузки при изучении технологической документации производственных процессов
«Опасность падения с высоты» [3]	3.2	Работа на лестницах стремянок
	3.2	Строительная площадка
Перемещение в здании и территории	3.1	Скользкий или неровный пол

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Перемещение по строительному участку и мест производства работ	22.1	Риск падения предметов с высоты
«Опасность быть уколотым или проткнутым в результате воздействия движущихся колющих частей механизмов, машин» [3]	8.1	Ручной электроинструмент
Физические перегрузки при перемещении работника в пространстве	23.1	Обслуживаемое оборудование
Физические перегрузки при неудобной рабочей позе	23.1	Обслуживаемое оборудование
Повышенный уровень шума	20.1	Обслуживаемое оборудование
«Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [3]	3.2	Территория строительного объекта
Опасность физических перегрузок при стереотипных рабочих движениях	23.1	Территория строительного объекта
Опасность наезда на человека	7.1	Территория строительного объекта
Опасность насилия от враждебно настроенных работников	28.1	Действия работников, конфликт
Насилие от третьих лиц	28.1	Действия третьих лиц
Перемещение до места работы	7.1	Опасность травмирования в результате ДТП
«Опасность воздействия повышенных температур воздуха» [3]	13.3	Территория строительного объекта
«Опасность воздействия пониженных температур воздуха» [3]	14.1	Территория строительного объекта
«Опасность воздействия влажности» [3]	15.1	Территория строительного объекта
Аварийные ситуации	10.1	Открытое пламя пожара
	10.1	Воздействие токсичных веществ и газов при пожаре
Рабочее место – мастер электромонтажных работ		
Организация работы, взаимодействие с сотрудниками	24.4	Эмоциональные перегрузки, умственное напряжение и зрительные нагрузки при изучении технологической документации
Опасность нагрузки на голос	24.4	Повышенная голосовая нагрузка
Работа на персональном компьютере	27.7	Статическое электричество, электромагнитное излучение
	28.1	Нагрузка на зрение
	27.6	Статические нагрузки

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Работа на копировально-множительной технике	27.7	Воздействие ионизирующего, электромагнитного излучения
	28.1	Повышенная яркость света, вращающиеся части копировальных аппаратов
Эксплуатация Персонального Компьютера, копировальной техники, электрических бытовых приборов	27.6	Повышенное напряжение в электрической цепи
	13.1	Горячие поверхности бытовых приборов
«Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением» [3]	27.1	Работа с электрооборудованием
«Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния» [3]	27.1	Работа с применением ручного электроинструмента
	27.1	Работа с электрооборудованием
«Опасность падения с высоты» [3]	3.2	Работа на лестницах стремянок
	3.2	Офисные помещения, строительная площадка
Перемещение в здании и по территории	3.1	Скользкий или неровный пол
Перемещение по строительному участку и мест производства работ	22.1	Риск падения предметов с высоты
«Опасность быть уколотым или проткнутым в результате воздействия движущихся колющих частей механизмов, машин» [3]	8.1	Ручной электроинструмент
	8.1	Обслуживаемое оборудование
Физические перегрузки при перемещении работника	23.1	Обслуживаемое оборудование
Физические перегрузки при неудобной рабочей позе	23.1	Обслуживаемое оборудование
Повышенный уровень шума	20.1	Обслуживаемое оборудование
«Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [3]	3.2	Территория строительного объекта
Опасность физических перегрузок при стереотипных рабочих движениях	23.1	Территория строительного объекта
Опасность наезда на человека	7.1	Территория строительного объекта
Опасность насилия от враждебно настроенных работников	28.1	Действия работников, конфликт

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Опасность насилия от третьих лиц	28.1	Действия третьих лиц
Аварийные ситуации	10.1	Открытое пламя пожара
	10.1	Воздействие токсичных веществ и газов при пожаре
Рабочее место - разнорабочий		
Организация работы, взаимодействие с сотрудниками	24.4	Эмоциональные, умственные и зрительные нагрузки
Опасность заваливания складирруемыми грузами	22.1	Места без стеллажного хранения грузов
Опасность падения с высоты	3.2	Работа на лестницах стремянках
Физические перегрузки при перемещении предметов и деталей	23.1	Ручная переноска грузов
Падение на ноги тяжелого предмета	22.1	Ручная переноска грузов
Порез острого режущего инструмента	8.1	Распаковка и упаковка картона
Физические перегрузки при перемещении работника	23.1	Работа на строительной площадке
Физические перегрузки при неудобной рабочей позе	23.1	Работа на строительной площадке
Повышенный уровень шума	20.1	Обслуживаемое оборудование
«Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [3]	3.2	Работа на строительной площадке
Подскользывание	3.1	Скользкий пол
	3.1	Территория объекта
«Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне» [3]	3.2	Работа на площадке
Опасность ожога от жидкостей или паров, имеющих высокую температуру	13.1	Горячие поверхности бытовых приборов
Место производства работ по складированию материалов	22.1	Падение материалов, изделий, деталей с высоты
Опасность насилия от третьих лиц	28.1	Действия третьих лиц
«Опасность воздействия повышенных температур воздуха» [3]	13.3	Территория объекта
«Опасность воздействия пониженных температур воздуха» [3]	14.1	Территория объекта
«Опасность воздействия влажности» [3]	15.1	Территория объекта
Аварийные ситуации	10.1	Открытое пламя пожара
	10.1	Воздействие токсичных веществ

Далее произведем оценку рисков при выполнении электромонтажных работ (таблица 6).

Таблица 6 – Оценка рисков

Рабочее место - электромонтер							
Риск	Описание риска	Степень вероятности	A	Тяжесть последствий	U	Оценка риска	Уровень риска
1	2	3	4	5	6	7	8
«Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением» [3]	Электрооборудование	2	2	1	1	2	низкий
«Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния» [3]	Работа ручным электроинструментом	2	2	1	1	2	низкий
	Электрооборудование	2	2	1	1	2	низкий
Организация работы, взаимодействие с сотрудниками	Эмоциональные перегрузки, умственное напряжение зрительные нагрузки при изучении технологической документации и процессов	2	2	1	1	2	низкий
«Опасность падения с высоты» [3]	Работа на лестницах стремянках	2	2	1	1	2	низкий
	Строительная площадка	2	2	1	1	2	низкий
Перемещение в здании и по территории	Скользкая и неровная поверхность	2	2	1	1	2	низкий

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8
Перемещение в здании и по территории	Скользкий или неровный пол	2	2	1	1	2	низкий
Перемещение по строительному участку и мест производства работ	Риск падения предметов с высоты	2	2	1	1	2	низкий
Физические перегрузки при перемещении работника в пространстве при производстве работ	Обслуживаемое оборудование	2	2	1	1	2	низкий
Физические перегрузки при неудобной рабочей позе	Обслуживаемое оборудование	2	2	1	1	2	низкий
Повышенный уровень шума	Обслуживаемое оборудование	2	2	1	1	2	низкий
«Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [3]	Территория строительного объекта	2	2	1	1	2	низкий
Физические перегрузки при рабочих движениях	Территория строительного объекта	2	2	1	1	2	низкий
Опасность наезда на человека	Территория объекта	1	1	1	1	1	низкий
Насилие от враждебно настроенных сотрудников	Конфликт	1	1	1	1	1	низкий
Насилие от третьих лиц	Действия третьих лиц	1	1	1	1	1	низкий

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8
Перемещение до места работы	Травмирование в результате ДТП	2	2	1	1	2	низкий
«Опасность воздействия повышенных температур воздуха» [3]	Территория строительного объекта	1	1	1	1	1	низкий
«Опасность воздействия пониженных температур воздуха» [3]	Территория строительного объекта	1	1	1	1	1	низкий
«Опасность воздействия влажности» [3]	Территория строительного объекта	1	1	1	1	1	низкий
Аварийные ситуации	Открытое пламя пожара	2	2	1	1	2	низкий
	Воздействие токсичных веществ и газов при пожаре	2	2	1	1	2	низкий
Рабочее место - мастер электромонтажных работ							
Организация работы	Эмоциональные перегрузки при изучении документации	2	2	1	1	2	низкий
Опасность нагрузки на голосовой аппарат	Повышенная голосовая нагрузка, перенапряжение и утомление голосового аппарата	2	2	1	1	2	низкий
Работа на персональном компьютере	Статическое электричество, излучение	2	2	1	1	2	низкий
	Нагрузка на зрительные анализаторы	2	2	1	1	2	низкий
	Статические нагрузки	2	2	1	1	2	низкий
Работа на копировально-множительной	Воздействие ионизирующего,	2	2	1	1	2	низкий



Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8
технике	электромагнитного излучения						
	Повышенная яркость света, вращающиеся части копировального аппарата	2	2	1	1	2	низкий
Эксплуатация Персонального Компьютера, копировальной техники, электрической бытовой техники	Приборы под напряжением	2	2	1	1	2	низкий
	Горячие поверхности бытовых приборов	2	2	1	1	2	низкий
«Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением» [3]	Электрооборудование	2	2	1	1	2	низкий
«Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния» [3]	Работа ручным электроинструментом	2	2	1	1	2	низкий
	Электрооборудование	2	2	1	1	2	низкий
«Опасность падения с высоты» [3]	Работа на лестницах стремянках	2	2	1	1	2	низкий
	строительная площадка	2	2	1	1	2	низкий
Перемещение по объекту	Скользкий или неровный пол	2	2	1	1	2	низкий
Перемещение по участку	Риск падения материалов	2	2	1	1	2	низкий

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8
«Опасность быть уколотым или проткнутым в результате воздействия движущихся колющих частей механизмов, машин» [3]	Работа ручным электроинструментом	2	2	1	1	2	низкий
	Обслуживаемое оборудование	2	2	1	1	2	низкий
Физические перегрузки при перемещении	Обслуживаемое оборудование	2	2	1	1	2	низкий
Физические перегрузки при неудобной рабочей позе	Обслуживаемое оборудование	2	2	1	1	2	низкий
Повышенный уровень шума	Обслуживаемое оборудование	2	2	1	1	2	низкий
«Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам»[3]	Территория строительного объекта	2	2	1	1	2	низкий
	Территория строительного объекта	2	2	1	1	2	низкий
Физические перегрузки при рабочих движениях	Территория строительного объекта	2	2	1	1	2	низкий
Опасность наезда на человека	Стройплощадка	1	1	1	1	1	низкий
Враждебно настроенные сотрудники	Конфликтные ситуации	1	1	1	1	1	низкий
Враждебно настроенные третьи лица	Действия третьих лиц	1	1	1	1	1	низкий
Аварийные ситуации	Открытое пламя пожара	2	2	1	1	2	низкий
	Воздействие токсичных веществ	2	2	1	1	2	низкий

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8
Рабочее место - Разнорабочий							
Организация работы, взаимодействие с сотрудниками	Эмоциональные, умственные и зрительные нагрузки	2	2	1	1	2	низкий
Заваливание грузами	Места без стеллажного хранения	2	2	1	1	2	низкий
Падение с высоты	Работа на лестницах	2	2	1	1	2	низкий
Физические перегрузки при перемещении предметов	Ручная переноска грузов	2	2	1	1	2	низкий
Падение на ноги тяжелого предмета	Ручная переноска грузов	2	2	1	1	2	низкий
Порез острого режущего инструмента	Распаковка и упаковка картона	2	2	1	1	2	низкий
Физические перегрузки при перемещении	Работа на строительной площадке	2	2	1	1	2	низкий
Физические перегрузки при неудобной рабочей позе	Работа на строительной площадке	2	2	1	1	2	низкий
«Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам»[3]	Работа на строительной площадке	2	2	1	1	2	низкий
Повышенный уровень шума	Обслуживаемое оборудование	2	2	1	1	2	низкий
Подскользывание	Скользкий пол	2	2	1	1	2	низкий
	Стройплощадка	2	2	1	1	2	низкий
«Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне»[3]	Территория стройплощадки	2	2	1	1	2	низкий

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8
Опасность ожога от воздействия жидкостей или паров	Воздействия жидкостей или паров	2	2	1	1	2	низкий
Место производства работ по складированию материалов	Падение материалов, изделий, деталей с высоты	2	2	1	1	2	низкий
Насилие от третьих лиц	Действия третьих лиц	1	1	1	1	1	низкий
«Опасность воздействия повышенных температур воздуха» [3]	Территория строительного объекта	1	1	1	1	1	низкий
«Опасность воздействия пониженных температур воздуха» [3]	Территория строительного объекта	1	1	1	1	1	низкий
«Опасность воздействия влажности» [3]	Территория строительного объекта	1	1	1	1	1	низкий
Аварийные ситуации	Открытое пламя пожара	2	2	1	1	2	низкий
	Воздействие токсичных веществ и газов	2	2	1	1	2	низкий

Все рассмотренные мероприятия имеют низкий уровень риска.

Вывод: в разделе составлены реестры рисков для трех рабочих мест: электромонтер, мастер электромонтажных работ, разнорабочий. Для каждого рабочего места выполнена оценка уровня риска. Выявлено, что воздействующие опасности имеют низкий уровень риска. В качестве мероприятий по устранению рисков в ООО «КИНЕТИКА» применяются такие мероприятия как: проведение СОУТ, обеспечение работников спецодеждой и СИЗ, организация обучений и инструктажей по охране труда, проведение обязательных медицинских осмотров.

## Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В процессе выполнения строительно-монтажных работ на рассматриваемом объекте образуются строительный мусор (бой кирпича, остатки раствора и бетона и т.д.) и бытовые отходы.

Образовавшиеся отходы вывозятся автотранспортом на полигон ТБО ПМУП «ПОЛИГОН» в д. Софроны на расстояние 26 км.

Для рассматриваемого объекта определена степень воздействия на окружающую среду (таблица 7).

Таблица 7 – Степень воздействия объекта на окружающую среду

Объект	Место производства работ	Воздушные выбросы	Водные выбросы	Отходы
Объект ООО «КИНЕТИКА»	Стройплощадка	Диоксид азота	Отходы не выделяются	Бытовой мусор
		Оксид азота (II)		Отходы сучьев, ветвей
		Оксид углерода		Лом железобетонных изделий
		Неорганическая пыль двуокиси кремния		Лом строительного кирпича
				Прочие несортированные древесные отходы
				Отходы песка
				Лом бетонных изделий
				Отходы шлаковаты незагрязненные
				Отходы цемента в кусковой форме
				Отходы строительного щебня незагрязненные
	Смет с территории предприятия			

Проверка существующих на объекте технологий современным доступным представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Технологии охраны окружающей среды на объекте

Структурное подразделение	Технология	Соответствие наилучшей доступной технологии
Строительная площадка	Вывоз строительного мусора и твердых бытовых отходов на полигон ТБО ПМУП «ПОЛИГОН» в д. Софроны	Соответствует требованиям нормативной документации

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 9.

Таблица 9 - Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Вид воздушного выброса
Диоксид азота
Оксид азота (II)
Оксид углерода
Неорганическая пыль двуокиси кремния

Ниже приведены результаты контроля стационарных источников выбросов в атмосферный воздух (таблица 10).

Таблица 10 - Результаты контроля стационарных источников выбросов в атмосферный воздух

Структурное подразделение	Источник	Загрязняющее вещество	ПДВ	Выброс	Превышение ПДВ	Общее количество случаев превышения ПДВ
Строительная площадка	Пересыпка щебня	Неорганическая пыль двуокиси кремния	0	0	0	0
Итого						0
Строительная площадка	Дорожно-строительная техника	Азота диоксид	0	0	0	0
		Азот (II) оксид	0	0	0	0
		Углерод оксид	0	0	0	0
Итого						0

Результаты контроля работы очистных сооружений оформлены в таблицу 11.

Таблица 11 - Результаты контроля работы очистных сооружений

Тип очистного сооружения. Год ввода	Сведения о стадиях очистки	Объем сброса сточных, тыс. м <sup>3</sup> /сут.			Загрязняющее вещество. Дата контроля	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>		
		проект	норма	факт		проект	норма	факт
-	-	0	0	0	-	0	0	0

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за 2023 г. представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2023 год

Образующиеся отходы	Код	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено от других ИП и юр. лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			хранение	накопление				
Бытовой мусор	7 33 100 01 72 4	4	0	0	1,8106	0	0	0
Отходы сучьев, ветвей	1 52 110 01 21 5	5	0	0	1,58	0	0	0
Лом железобетонных изделий	8 22 301 01 21 5	5	0	0	94,12	0	0	0
Лом строительного кирпича	8 23 101 01 21 5	5	0	0	42,26	0	0	0
Прочие несортированные древесные отходы	3 05 291 91 20 5	5	0	0	16	0	0	0
Отходы песка	8 19 100 01 49 5	5	0	0	5,9	0	0	0
Лом бетонных изделий	8 22 201 01 21 5	5	0	0	83,98	0	0	0
Отходы шлаковаты незагрязненные	4 57 111 01 20 4	4	0	0	0,2	0	0	0
Отходы цемента	8 22 101 01 21 5	5	0	0	12,4	0	0	0
Отходы строительного щебня	8 19 100 03 21 5	5	0	0	8,7	0	0	0
Смет с территории	7 33 390 02 71 5	5	0	0	2,3	0	0	0



Информация о переданных отходах другим организациям представлена в таблице 13.

Таблица 13 - Информация о переданных отходах другим организациям

Передано отходов другим организациям					
всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
1,8106	0	0	0	0	1,8106
1,58	0	0	0	0	1,58
94,12	0	0	0	0	94,12
42,26	0	0	0	0	42,26
16	0	0	0	0	16
5,9	0	0	0	0	5,9
83,98	0	0	0	0	83,98
0,2	0	0	0	0	0,2
12,4	0	0	0	0	12,4
8,7	0	0	0	0	8,7
2,3	0	0	0	0	2,3

Информация о размещенных отходах на эксплуатируемых объектах представлена в таблице 14.

Таблица 14 - Информация о размещенных отходах

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
всего	хранение на собственных ОРО	захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление
0	0	0	0	0	0	0

Сведения об организациях, которым переданы отходы (таблица 15).

Таблица 15 - Сведения о юридических лицах и индивидуальных предпринимателях, от которых получены и (или) которым переданы отходы

Отходы	Код отхода	Наименование, ИНН, адрес организации	Количество переданных отходов		
			на обработку, утилизацию и обезвреживание	для размещения	
				хранение	захоронение
Бытовой мусор	7 33 100 01 72 4	АО «Пермский региональный оператор ТКО» 614064, г. Пермь, ул. Чкалова, д. 9Д, офис 127	0	0	1,8106
Отходы сучьев, ветвей	1 52 110 01 21 5	ООО «Чистый город – БК» 614068, г. Пермь, ул. Ленина, д. 76, офис 204	0	0	1,58
Лом железобетонных изделий	8 22 301 01 21 5		0	0	94,12
Лом строительного кирпича	8 23 101 01 21 5		0	0	42,26
Прочие древесные отходы	3 05 291 91 20 5		0	0	16
Отходы песка незагрязненные	8 19 100 01 49 5		0	0	5,9
Лом бетонных изделий	8 22 201 01 21 5		0	0	83,98
Отходы шлаковаты незагрязненные	4 57 111 01 20 4		0	0	0,2
Отходы цемента	8 22 101 01 21 5		0	0	12,4
Отходы строительного щебня	8 19 100 03 21 5		0	0	8,7
Смет с территории	7 33 390 02 71 5		0	0	2,3

Вывод: в разделе определена степень воздействия объекта на окружающую среду. Выявлено, что образующиеся воздушные выбросы не превышают предельно допустимые нормативы. Образовавшиеся строительные отходы собираются в специальные контейнеры, расположенные на стройплощадке и в полном объеме предаются на полигоны хранения, обработки и утилизации отходов.

## Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

«Строительство - одна из важнейших отраслей народного хозяйства, обеспечивающая развитие инфраструктуры России. Специфика данной отрасли определяется большим разнообразием производственно-технологических процессов, частой сменой кадров, высокой долей ручного труда, большим количеством применяемых технологий и их непрерывным усовершенствованием, быстродействием современных машин и механизмов, сложностью и высокой опасностью процессов их технического обслуживания. Все это обуславливает потенциально высокие риски травматизма и аварийности.» [1].

Если в городе возникнет ЧС, будет звучать система оповещения гражданской обороны.

Действия в ЧС:

- прослушать сообщения на радио или в эфире телеканалов,
- оповестить об опасности соседей,
- собрать документы, часто принимаемые лекарства,
- взять теплую одежду, воду и еду,
- проследовать в ближайшее укрытие,
- соблюдать спокойствие, не паниковать.

Пункты временного размещения при ЧС представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Пункты временного размещения при ЧС

Наименование пункта	Адрес пункта	Предоставляемые места	
		посадочные	койко-места
Поликлиника для взрослых, детская поликлиника	614532, Пермский край, Пермский район, с. Лобаново, ул. Культуры, д.1а	200	40
Бомбоубежище в Перми на территории «Сибур-Химпром»	Россия, Пермь, Промышленная улица, 98	400	100

Одной из основных причин чрезвычайных ситуаций на строительных объектах является неправильная организация стройплощадки и легкомысленное отношение некоторых работников к правилам безопасности.

В рамках данной работы рассмотрим такие аварийные и чрезвычайные ситуации, как поражение электрическим током и пожар на строительной площадке.

Ответственным за безопасность производства работ на рассматриваемом объекте является прораб Емельянов Д.Р. В случае возникновения несчастного случая собирается комиссия, от ООО «Кинетика» ответственными лицами выступают: главный инженер ООО «Кинетика» Отинов В.С, руководитель СМУ ООО «Кинетика» Валиев Д.Н., руководитель отдела ОТ ООО «Кинетика» Батуев А.И., заместитель руководителя отдела ОТ ООО «Кинетика» Кусакина Е.А.

Рассмотрим мероприятия при поражении электрическим током. Электрический ток является опасным производственным фактором. Выделяют следующие виды электротравм:

- электрические ожоги,
- электрические знаки, возникающие в местах контакта человека с токоведущими частями,
- металлизация кожи,
- электрический удар.

Основными мероприятиями по предупреждению электротравматизма на строительной площадке являются:

- временную электросеть необходимо выполнять из изолированных проводов и подвешивать на опорах высотой 2-2,5м для проходов людей и 5 м для проезда машин;
- нельзя оставлять под напряжением неизолированные концы проводов после демонтажа;
- при монтаже электроустановок необходимо предупредить прикосновение рабочих к неизолированным проводам. Токоведущие

части защищаются кожухами, щитами, сетками, которые нельзя открывать без специальных ключей;

- корпуса инструментов, электроинструментов покрывают изоляцией или заземляют;
- все пусковые устройства должны находиться в положении, исключающем возможность пуска механизма посторонними людьми;
- переносные приемники тока проверяются 1 раз в 3 месяца [11].

Для защиты работающих от ОВПФ предусматриваются спецодежда и обувь.

Ответственным за безопасность производства электромонтажных работ является прораб Емельянов Денис Робертович. При возникновении несчастного случая следует позвонить по номеру 112 – единый телефон спасения, 103 – скорая медицинская помощь.

Разработана таблица 17 с перечнем мероприятий, выполняемых при поражении электрическим током.

Таблица 17 - Действия персонала объекта при поражении током

Объект	Исполнитель	Мероприятия
Строительная площадка ООО «Кинетика» по адресу: с.п. Лобановское, с. Лобаново, земельный участок с кадастровым номером 59:32:0890001:10412	Прораб Емельянов Денис Робертович	«Первая помощь направлена на прекращение действия электрического тока на организм. В случае остановки проводится закрытый массаж сердца и искусственное дыхание. На обожжённые места накладывается повязка. В случае возникновения следующих симптомов немедленно вызывается скорая помощь: отсутствие пульса или неровный пульс, неровное дыхание, боль в мышцах или сокращения мышц, онемение конечностей, потеря сознания» [19]

Следующим видом рассматриваемых аварийных ситуаций, является пожар на строительной площадке. Все работники, перед допуском к работам проходят противопожарный инструктаж, подписывают инструкции по пожарной безопасности на рабочем месте.

Огневые работы производятся по заранее подписанному наряду-допуску.

Количество горючих веществ на рабочем месте не должно превышать дневной нормы. Тару с горючим веществом необходимо открывать только перед их использованием, а по завершении работ закрывать и передавать на склад.

Все огневые работы должны производиться с наличием первичных средств пожаротушения. Передвижные сварочные агрегаты должны быть присоединены к сети рубильником с блокировкой.

Временные инвентарные здания обеспечиваются огнетушителями.

На территории объекта устанавливаются пожарные щиты с противопожарным инвентарем: огнетушители, ящики для песка, бочки для воды, ведра, щиты для инвентаря, ручки для лопат и топоров.

Все работающие на строительной площадке обязаны соблюдать противопожарный режим. Курение производится в отведенных для этого местах, оборудованных бочкой с водой, ведром или ящиком с песком для окурков.

Фото пожарных щитов представлены на рисунке 8.



Рисунок 8 – Пожарные щиты на строительной площадке

В качестве источника противопожарного водоснабжения используется вновь возведённый кольцевой наружный хозяйственно-питьевой водопровод диаметром 160 мм. Расход на наружное пожаротушение здания школы составляет 30 л/с.

На территорию школы предусмотрен один въезд для пожарной техники через ворота шириной не менее 4,2 м с улицы Центральная.

Тупиковый проезд по тротуару во внутреннем дворе школы заканчивается площадкой для разворота пожарной машины. Размер площадки 15×15 метров, протяженность проезда не превышает 150 м.

Ближайшим пожарным подразделением к проектируемому объекту является пожарная охрана ООО «Жебреи», расположенная в с. Лобаново, ул. Центральная, 24. Расстояние от пожарной части до проектируемого здания – 1,0 км. Время прибытия первого пожарного подразделения к месту вызова составляет 3,0 мин.

Ответственным за безопасность производства работ является прораб Емельянов Д.Р. При возникновении несчастного случая следует позвонить по номеру 112 – единый телефон спасения, 101 – пожарная охрана.

Перечень мероприятий, выполняемых должностными лицами при обнаружении пожара представлен в таблице 18.

Таблица 18 - Действия персонала объекта при пожаре

Объект	Исполнитель	Мероприятия
Строительная площадка ООО «Кинетика» по адресу: с. Лобаново	Работники	<p>При обнаружении пожара работники:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– незамедлительно сообщают о происшествии по телефону 101 или 112 (называется адрес объекта, место пожара, фамилия работника), ставится в известность служба охраны;</li> <li>– по возможности принимают участие в эвакуации людей и материальных ценностей;</li> <li>– отключают электроэнергию и приступают к ликвидации пожара.</li> </ul>
	Прораб Емельянов Денис Робертович	<p>При обнаружении пожара прораб:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при угрозе жизни людей организывает их спасение; проверяет включение в работу автоматических систем противопожарной защиты;</li> <li>– отключает электроэнергию объекта;</li> <li>– останавливает работы в здании, кроме работ, направленных на ликвидацию пожара;</li> <li>– удаляет за пределы опасной зоны всех сотрудников, не принимающих участие в тушении пожара;</li> <li>– осуществляет общее руководство по ликвидации пожара до прибытия подразделений пожарной охраны;</li> <li>– обеспечивает соблюдение требований безопасности сотрудникам, принимающими участие в ликвидации пожара;</li> <li>– организывает эвакуацию и защиту материальных ценностей;</li> <li>– организывает встречу подразделений пожарной охраны;</li> <li>– сообщает пожарным необходимые сведения для обеспечения безопасности;</li> <li>– информирует руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара</li> </ul>

Вывод: выявлено, что в пределах объекта существуют два пункта временного размещения при ЧС. Рассмотрены такие аварийные ситуации, как поражение электрическим током и пожар. Разработаны мероприятия, которые должны выполняться при возникновении данных аварий.



## Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

На основании предложенных мероприятий разработан план по улучшению условий и охраны труда на объекте (таблица 19).

Таблица 19 – План мероприятий по улучшению условий труда

Мероприятие	Назначение	Бюджет	Ответственное лицо	Сроки	Службы, привлекаемые для выполнения мероприятия
Применение трехногих стоек для прокладки кабельных линий	Улучшение условий охраны труда, снижение уровней профессиональных рисков, Уменьшение воздействий ВОПФ, тяжести и напряженности рабочего процесса	Бюджет организации	Прораб, мастер электромонтажных работ	По мере необходимости	Отдел охраны труда, отдел МТО, финансовый отдел
Использование на переносных распределительных щитках козырьков для защиты от атмосферных осадков					
Применение в переносных распределительных щитках отдельного автоматического выключателя на электроинструмент					

Для предложенных мероприятий разработан план финансового обеспечения мер по сокращению травматизм и заболеваний у сотрудников. Результаты приведены в таблице 20.

Таблица 20 - План финансового обеспечения

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
					всего
«Приобретение отдельных приборов, устройств, оборудования и (или) комплексов (систем) приборов, устройств, оборудования, непосредственно предназначенных для обеспечения безопасности работников и (или) контроля за безопасным ведением работ в рамках технологических процессов» [14]	Перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2024	подставки	10	10 500
			козырьки	5	3 000
			автоматический выключатель	5	2 500
ИТОГО:					16 000

«Важным механизмом экономического стимулирования работодателей к снижению уровня производственного травматизма является механизм установления скидок и надбавок к страховому тарифу.» [4].

Расчетные показатели для «расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [23] представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Показатели для расчета

Наименование показателя	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение		
			2022	2023	2024
«Фонд заработной платы» [23]	ФЗП	Млн руб.	64,4	70,3	75,8
«Страховой тариф» [23]	$t_{стр}$	%	1,5	1,5	1,5
«Среднесписочная численность работающих» [23]	N	Чел.	2146	2344	2528
«Количество страховых случаев за год» [23]	K	Шт.	1	2	1
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [23]	S	Шт.	1	2	1
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [23]	T	Дн.	62	46	49
«Сумма обеспечения по страхованию» [23]	O	Руб.	43 000	55 000	40 240
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [23]	q <sub>11</sub>	Шт.	1450	1800	980
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [23]	q <sub>12</sub>	Шт.	270	300	510
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда» [23]	q <sub>13</sub>	Шт.	360	410	530
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [23]	q <sub>21</sub>	Чел.	1012	897	2528
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [23]	q <sub>22</sub>	Чел.	2146	2344	1008

«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» [23] (формула 1).

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (1)$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{138240}{3\ 157\ 500} = 0,04$$

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

V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [23] (формула 2).

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} \quad (2)$$

$$V = \sum 210500000 \cdot 0,015 = 3\ 157\ 500 \text{ руб.}$$

где « $t_{\text{стр}}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [23].

«Показатель  $b_{\text{стр}}$  – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [23] (формула 3).

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

$$b_{\text{стр}} = \frac{4 \cdot 1000}{7018} = 0,57$$

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

N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [23].

«Показатель  $c_{\text{стр}}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [23] (формула 4).

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{157}{4} = 39,25$$

где «Т – 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» [23].

Коэффициент проведения специальной оценки условий труда составил (формула 5).

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (5)$$

$$q_1 = \frac{980 - 530}{510} = 0,88$$

где «q<sub>11</sub> – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q<sub>12</sub> – общее количество рабочих мест;

q<sub>13</sub> – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [23].

Коэффициент проведения обязательного медицинского осмотра (формула 6).

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (6)$$

$$q_2 = \frac{1008}{2528} = 0,4$$

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

$q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [23].

Полученные значения  $a_{\text{стр}}$ ,  $b_{\text{стр}}$ ,  $c_{\text{стр}}$  больше средних значений по ОКВЭД 43,21, значит считаем скидку по формуле (7).

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \quad (7)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{0,04}{0,05} + \frac{0,57}{0,58} + \frac{39,25}{83,61} \right)}{3} \right\} \cdot 0,88 \cdot 0,4 \cdot 100 = 8,8$$

Страховой тариф на 2025 с учетом скидки (формула 8).

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} - t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot C \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2025} = t_{\text{стр}}^{2024} - t_{\text{стр}}^{2024} \cdot C = 1,5 - 1,5 \cdot 0,088 = 1,37$$

«Размер страхового взноса по тарифу» [23] определим по формуле (9).

$$V^{\text{след}} = \PhiЗП^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}} \quad (9)$$

$$V^{\text{след}} = 75800000 \cdot 1,37 = 103846000$$

$$V^{\text{тек}} = 75800000 \cdot 1,5 = 113700000$$

«Экономия страховых взносов в следующем году» [23] составит (формула 10).

$$\mathcal{E} = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 103846000 - 113700000 = -9\,854\,000$$

Расчетные показатели для расчета «санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда» [23] приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Расчетные показатели

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	1	2
«Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности» [23]	$M_1$	шт.	20	0
«Общее количество единиц производственного оборудования» [23]	$M$	шт.	20	20
«Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации» [23]	$B_1$	шт.	0	0
«Общее число производственных помещений» [23]	$B$	шт.	5	5
«Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [23]	$K_1$	р.м.	0	0
«Общее количество рабочих мест» [23]	$K_3$	р.м.	200	200
«Численность занятых, работающих в условия, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [23]	$Ч_1$	чел.	10	0
«Годовая среднесписочная численность работающих» [23]	ССЧ	чел.	2528	2528

«Увеличение количества производственного оборудования ( $\Delta M$ ), соответствующего требованиям безопасности» [23] рассчитываем по формуле (11).

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (11)$$

$$\Delta M = \frac{20 - 0}{20} \cdot 100\% = 100\%$$

«Увеличение числа производственных помещений ( $\Delta B$ ), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации» [23] рассчитывается по формуле (12).

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\% \quad (12)$$

$$\Delta B = \frac{0 - 0}{5} \cdot 100\% = 0\%$$

где « $M_1, M_2$  – число единиц электрооборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий, шт.;

$M$  – общее количество единиц электрооборудования, шт.

$B_1, B_2$  - количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации, шт.;

$B$  - общее число производственных помещений, шт.» [23].

«Сокращение количества рабочих мест ( $\Delta K$ ), условий труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [23] прием по формуле (13).

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% \quad (13)$$

$$\Delta K = \frac{0 - 0}{200} \cdot 100\% = 0\%$$

где « $K_1, K_2$  - количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, р.м.;

$K_3$  - общее количество рабочих мест, р.м.» [23].

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях,



которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [23] рассчитывается по формуле (14).

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (14)$$

$$\Delta\text{Ч} = \frac{10 - 0}{2528} \cdot 100\% = 0,4\%$$

где « $\text{Ч}_1, \text{Ч}_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, чел.;

ССЧ - годовая среднесписочная численность работников, чел.» [23].

Данные для расчета «социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда» [23] представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Показатели для расчета

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [23]	Ч <sub>1</sub>	чел.	10	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [23]	ССЧ	чел.	2528	2528
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [23]	Ч <sub>нс</sub>	чел.	4	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [23]	Д <sub>нс</sub>	дн.	49	0
«Плановый фонд рабочего времени» [23]	Фплан	дн.	249	249

«Коэффициент частоты травматизма» [23] определяется по формуле (15).

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (15)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{4 \cdot 1000}{2528} = 1,6$$

где « $\text{Ч}_{\text{нс}}$  - число пострадавших от несчастных случаев на производстве,

чел.;

ССЧ - годовая среднесписочная численность работников, чел.» [23].

«Коэффициент тяжести травматизма» [23] определяется по формуле (16).

$$K_T = \frac{D_{\text{НС}}}{\text{Ч}_{\text{НС}}} \quad (16)$$

$$K_T = \frac{49}{4} = 12,25$$

где « $D_{\text{НС}}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, дн.» [23].

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [23] определяется по формуле (17).

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100 \quad (17)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{1,6} \cdot 100 = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [23] определяется по формуле (18).

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \cdot 100 \quad (18)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{12,25} \cdot 100 = 100$$

где « $K_{\text{ч}1}$ ,  $K_{\text{ч}2}$  – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий;

$K_{T1}$ ,  $K_{T2}$  – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий.» [23].

«Потеря рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности» [23] составит (формула 19).

$$\text{ВУТ} = \frac{100 - D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (19)$$
$$\text{ВУТ} = \frac{100 - 49}{2528} = 0,02$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [23] определяется по формуле (20).

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (20)$$
$$\Phi_{\text{факт}} = 249 - 0,02 = 248,98$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени» [23] определим по формуле (21).

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (21)$$
$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 248,98 - 248,96 = 0,02$$

«Относительное высвобождение численности рабочих из-за снижения количества дней невыхода на работу» [23] определяется по формуле (22).

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (22)$$
$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{0,02 - 0}{248,96} \cdot 10 = 0,001$$

где « $\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.;

$\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дн.;

ВУТ<sub>1</sub>, ВУТ<sub>2</sub> – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дн.» [23].

Данные для расчета «экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда» [23] представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Показатели для расчёта

Показатель	Буквенное обозначение	Ед. изм.	1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [23]	Ч <sub>1</sub>	чел.	10	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [23]	ССЧ	чел.	2528	2528
«Время оперативное» [23]	t <sub>о</sub>	мин	35	23
«Время обслуживания рабочего места» [23]	t <sub>ом</sub>	мин	3,5	1,15
«Время на отдых» [23]	t <sub>отл</sub>	мин	1,75	1,75
«Ставка рабочего» [23]	T <sub>чс</sub>	руб./ч	35	35
«Коэффициент доплат» [23]	K <sub>допл</sub>	%	4	0
«Продолжительность рабочей смены» [23]	T	ч	8	8
«Количество рабочих смен» [23]	S	шт.	1	1
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [23]	μ		1,5	1,5
«Страховой тариф по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [23]	t <sub>стр</sub>	%	1,5	1,5
«Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности» [23]	E <sub>н</sub>		0,08	0,08
«Единовременные затраты» [23]	З <sub>ед</sub>	руб.	0	16000

«Прирост производительности труда при уменьшении времени на выполнение операции» [23] определяется по формуле (23).

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}1} - t_{\text{шт}2}}{t_{\text{шт}1}} \cdot 100\% \quad (23)$$

$$P_{\text{тр}} = \frac{40,25 - 25,9}{40,25} \cdot 100\% = 35,7\%$$

«Суммарные затраты времени на технологический процесс» [23] определяется по формуле (24).

$$\begin{aligned}t_{шт} &= t_o + t_{ом} + t_{отл} & (24) \\t_{шт1} &= 35 + 3,5 + 1,75 = 40,25 \\t_{шт2} &= 23 + 1,15 + 1,75 = 25,9\end{aligned}$$

«Прирост производительности труда за счет повышения трудоспособности» [23] определяется по формуле (25).

$$\begin{aligned}P_{эч} &= \frac{\mathcal{E}_ч - 100\%}{ССЧ_1 - \mathcal{E}_ч} & (25) \\P_{эч} &= \frac{0,001 - 100\%}{2528 - 0,001} = -0,04\end{aligned}$$

где « $t_{шт1}$  и  $t_{шт2}$  – суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий;

$t_o$  – оперативное время, мин;

$t_{ом}$  – время обслуживания рабочего места, мин;

$\mathcal{E}_ч$  – сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.» [23].

«Общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда» [23] определяется по формуле (26).

$$\begin{aligned}\mathcal{E}_Г &= \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{усл.тр.} + \mathcal{E}_{страх} & (26) \\ \mathcal{E}_Г &= -16\,800 + 725\,090 + 1087\,635 = 1\,795\,925\end{aligned}$$

«Среднедневная заработная плата» [23] определяется по формуле (27).

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = \frac{T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{\text{допл}})}{100} \quad (27)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = \frac{35 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + 4)}{100} = 291,2$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = \frac{35 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + 0)}{100} = 280$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями» [23] определяются по формуле (28).

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (28)$$

$$P_{\text{мз1}} = 10 \cdot 291,2 \cdot 1,5 = 4368$$

$$P_{\text{мз2}} = 10 \cdot 280 \cdot 1,5 = 4200$$

«Годовая экономия материальных затрат» [23] определяется по формуле (29).

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (29)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 4200 - 4368 = -168$$

«Среднегодовая заработная плата» [23] определяется по формуле (30).

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (30)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 291,2 \cdot 249 = 72509$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 280 \cdot 249 = 69720$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций» [23] определяется по формуле (31).

$$\mathcal{E}_{\text{усл.гр.}} = \mathcal{C}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \mathcal{C}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (31)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр.}} = 10 \cdot 72509 - 0 \cdot 69720 = 725090$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [23] рассчитывается по формуле (32).

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр.}} \cdot t_{\text{страх.}} \quad (32)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 725090 \cdot 1,5 = 1087635$$

«Срок окупаемости затрат» [23] определяется по формуле (33).

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (33)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{16000}{1795925} = 0,01$$

«Коэффициент экономической эффективности» [23] (формула 34).

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (34)$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,01} = 100$$

Вывод: для предлагаемых мероприятий по улучшению условий охраны труда разработан план финансового обеспечения. Получено, что общие расходы на осуществление мероприятий составят 16 000 рублей. Произведен расчет размера скидок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве, скидка составила 8,8%. Рассчитаны коэффициент производственного травматизма, который составил 1,6 и коэффициент тяжести травматизма, значение которого получилось равным 12,25.

## Заключение

В работе рассмотрен технологический процесс по обслуживанию электрооборудования, который выполняют работники ООО «КИНЕТИКА».

Проведен анализ ОВПФ, возникающих при обслуживании электрооборудования. Выявлено, что одной из самых главных опасностей при работе с электрооборудованием является поражение электрическим током.

Составлены реестры рисков для трех рабочих мест: электромонтер, мастер электромонтажных работ, разнорабочий. Для каждого рабочего места выполнена оценка уровня риска.

Определена степень воздействия объекта на окружающую среду. Выявлено, что образующиеся воздушные выбросы не превышают предельно допустимые нормативы, а строительные отходы в полном объеме предаются на полигоны хранения и утилизации отходов.

Помимо этого, в работе рассмотрены такие аварийные ситуации для данного объекта, как поражение электрическим током и пожар на строительной площадке. Разработаны мероприятия, которые должны выполняться при возникновении данных аварий.

Для предотвращения воздействия ОВПФ предложены такие технические мероприятия, как: использование трехногих подставок для подвеса кабельных линий, использование на переносных распределительных щитках козырьков для защиты от попадающих атмосферных осадков, применение в переносных распределительных щитках отдельного автоматического выключателя на электроинструмент. Помимо этого, предложен ряд организационных мероприятий по безопасности.

Для предлагаемых мероприятий по улучшению условий охраны труда разработан план финансового обеспечения и подтверждена расчетами эффективность предлагаемых мероприятий.



## Список используемых источников

1. Агошков А. И. Повышение безопасности производства работ на высоте путем совершенствования методики обучения дисциплине "Охрана труда" на примере строительных организаций / А. И. Агошков, П. А. Курочкин, Е. А. Шилкин // Газовая промышленность. – 2020. – № 2(796). – С. 110-116.
2. Агошков А. И., Козлова О. В., Курочкин П. А., Сологубова С. В. Система непрерывного обучения работников в области безопасности и охраны труда для применения в процессе реализации инвестиционных проектов в строительных организациях / А. И. Агошков, О. В. Козлова, П. А. Курочкин, С. В. Сологубова // XXI век. Техносферная безопасность. – 2021. – Т. 6, № 2(22). – С. 140-156.
3. Буров Б.И., Ворошилов С.П., Ворошилов А.С., Новиков Н.Н. Порядок идентификации опасностей при оценке профессиональных рисков на рабочих местах/ Буров Б.И., Ворошилов С.П., Ворошилов А.С., Новиков Н.Н.// Безопасность и охрана труда – 2020. – №1 – 79 с.
4. Важным механизмом экономического стимулирования работодателей к снижению уровня производственного травматизма является механизм установления скидок и надбавок к страховому тарифу. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pskov.bezformata.com/listnews/ustanovleniya-skidok-i-nadbavok-k-strahovomu/19286291> (Дата обращения: 30.05.2024).
5. Карданов Р. Н. Анализ причин производственного травматизма /Р. Н. Карданов, К. П. Грабовый // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 22(104). – С. 18-20.
6. Кондаурова И. А. Обеспечение охраны труда в строительной отрасли: ключевые проблемы и пути их решения / И. А. Кондаурова // Вести Автомобильно-дорожного института. – 2021. – № 3(38). – С. 73-79.
7. Лаамарти Ю. А. Проблема травматизма на предприятиях

строительного комплекса г. Москвы и подходы к ее решению / Ю. А. Лаамарти, А. В. Кофанов // Научно-практический интернет-журнал "Наука. Строительство. Образование". – 2012. – № 1. – С. 9.

8. Мученски В.А., Пешко И.И., Дrajич Я.М. Производственные риски и управление безопасности труда. Травмоопасность на строительном производстве / В. Мученски, И. Пешко, Я. Дrajич [и др.] // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2015. – № 5(32). – С. 159-174.

9. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон от 23.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 01.01.2021) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/499067392> (Дата обращения: 29.12.2023).

10. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда: Постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 №2464 (ред. от 30.12.2022)// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=442665&ysclid=1x9azrfite455677175> (Дата обращения: 13.03.2024).

11. Об утверждении Правил по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте: Приказ Минздрава труда и социальной защиты РФ от 11.12.2020 №883н// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=379887> (Дата обращения: 23.02.2024).

12. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок: Приказ министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 №903н (ред. от 25.03.2013)// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573264184> (Дата обращения: 23.02.2024).

13. Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями: Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 27.11.2020 №835н (ред. от 11.12.2020)//

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=378642&ysclid=1wtbq0syzg822805266> (Дата обращения: 15.03.2024).

14. Об утверждении правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санитарно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2021 №467н (ред. от 27.02.2023)// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=452232&ysclid=1ханmkvif0113170251> (Дата обращения: 15.03.2024).

15. Об утверждении правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 №766н// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=410891> (Дата обращения: 15.03.2024).

16. Об утверждении правил по охране труда при работе в ограниченных и замкнутых пространствах: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 № 902н// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=380434&ysclid=1x9fms7acc52837218> (Дата обращения: 17.04.2024).

17. Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные

и периодические медицинские осмотры: Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.01.2021 № 29н// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=416520&ysclid=1x9c23sglz452405960> (Дата обращения 18.03.2024).

18. Правила устройства электроустановок: 7-е издание (ПУЭ)/ Главгосэнергонадзор России. М.: Изд-во ЗАО «Энергосервис», 2007. 610 с.

19. Признаки и симптомы удара током электротравмы// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsii.net/2-71760.html> (Дата обращения 30.05.2024).

20. Разрабатываем локальные нормы СИЗ: пошаговый алгоритм 2024// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://standartb.ru/press-centr/articles/razrabatyivaem-lokalnyie-normyi-siz-poshagovuyi-al/?ysclid=lwtc41tmt075289777> (Дата обращения 30.05.2024).

21. Свод правил СП 423.1325800.2018 "Электроустановки низковольтные зданий и сооружений. Правила проектирования во взрывоопасных зонах"// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://bolid.ru/files/9055/10493/h\\_6aa7e55074d426e5158a6a51c3b27076?ysclid=lwtbgr18om772166458/](https://bolid.ru/files/9055/10493/h_6aa7e55074d426e5158a6a51c3b27076?ysclid=lwtbgr18om772166458/) (Дата обращения 30.05.2024).

22. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 06.04.2024) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (Дата обращения: 06.04.2024).

23. Фрезе Т. Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: практикум / Т. Ю. Фрезе; ТГУ, Институт инженерной и экологической безопасности. - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2020. - 258 с. - Прил.: с. 160-258. -Библиогр.: с. 159// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Freze\\_1-34-18\\_Praktikum\\_Z.pdf \(tlttsu.ru\)](https://tlttsu.ru/files/Freze_1-34-18_Praktikum_Z.pdf) (Дата обращения: 06.04.2024).

# Приложение А

## Схема технологического процесса

### Схема технологического процесса

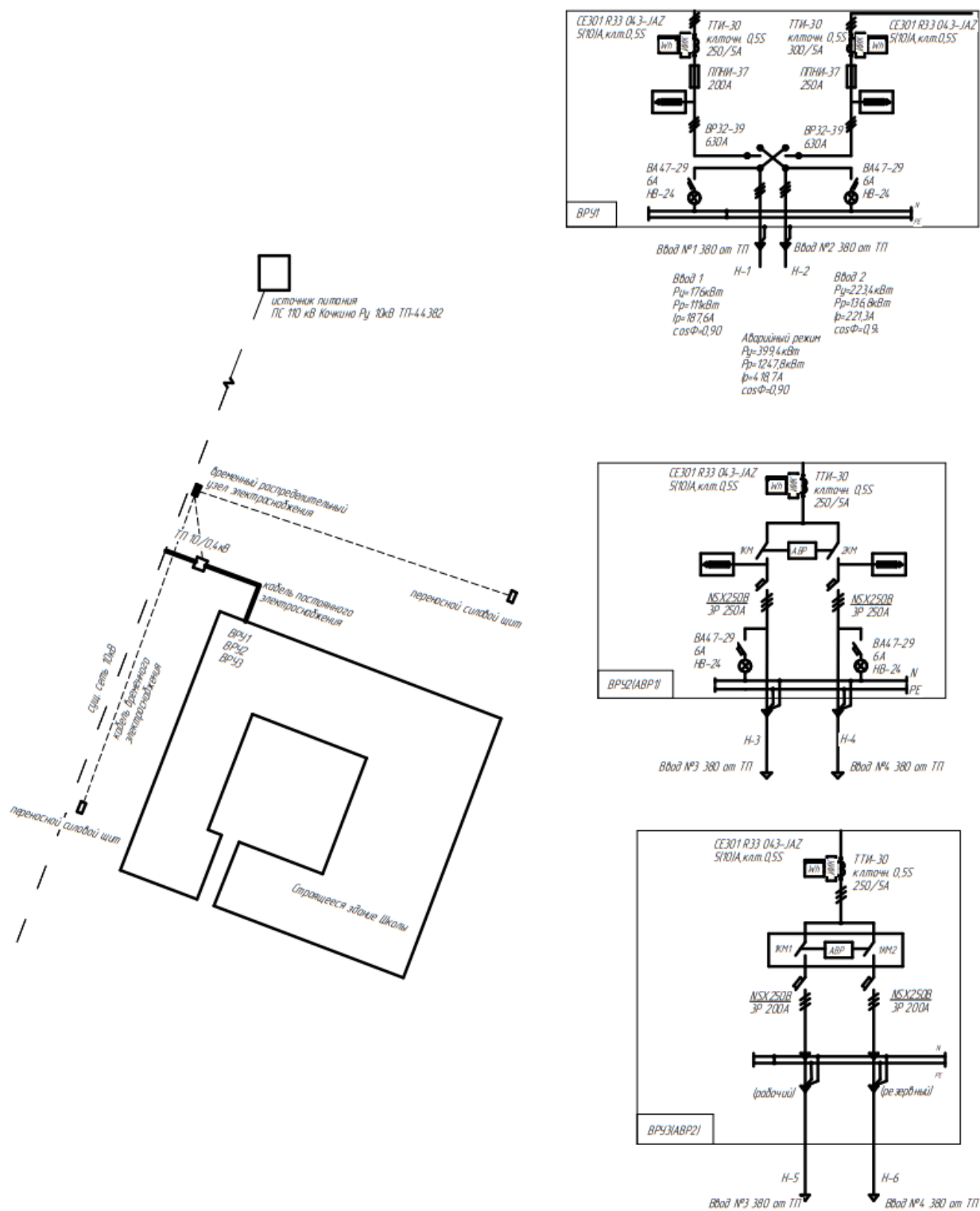


Рисунок А1 - Схема технологического процесса