

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)

Департамент бакалавриата
(наименование)

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: Безопасное производство работ по монтажу электрооборудования на высоте с применением автоподъемников в ООО «Сервис центр ЭПУ».

Студент

Д.Н Федотов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Преподаватель Б.С Заяц

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

Аннотация

Тема работы - безопасное производство работ по монтажу электрооборудования на высоте с применением автоподъемников в ООО «Сервис центр ЭПУ».

В разделе «Характеристика производственного объекта» работы рассмотрено: расположение общества с ограниченной ответственностью ООО «Сервис центр ЭПУ»; проводимы виды работ и оказываемые услуги; технологическая карта и порядок проведения работ по установке электрооборудования на опоре №21; схема размещения электрического оборудования ООО «Сервисный центр ЭПУ».

Во разделе «Анализ безопасности объекта» работы проанализирована безопасность оборудования (элементы системы стабилизации люльки АГП цепного типа; требования к установке АГП при проведении работ на высоковольтных линиях электропередачи, допустимые расстояния от места установки АГП до токоведущих частей, находящихся под напряжением); исследовано обеспечение пожарной безопасности с рассмотрением характеристики пожаровзрывоопасных и токсических свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства; исследовано наличие источников опасности при проведении работ по установке электрооборудования на опоре; проанализированы случаи травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации по данным Росстата РФ; проведён анализ обеспеченности средствами защиты электромонтёров и машиниста автоподъёмника в ООО «Сервисный центр ЭПУ».

В разделе работы «Выработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ на высоте с применением подъемников при монтаже электрического оборудования» произведён выбор технического решения горизонтирования люльки АГП, которая обеспечит для электромонтёров безопасное проведение работ на высоте.

В разделе «Охрана труда» представлена схема СУОТ на ООО «Сервисный центр ЭПУ», разработана процедура проведения инструктажей при работе на высоте и составлен план мероприятий по улучшению условий труда электромонтёров ООО «Сервисный центр ЭПУ».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрено воздействие проводимых работ по монтажу электрооборудования на окружающую природную среду, исследованы места расположения площадок для складирования образующихся отходов на территории ООО «Сервисный центр ЭПУ».

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведён расчёт годового экономического эффекта для ООО «Сервисный центр ЭПУ» от реализации плана мероприятий по улучшению условий труда электромонтёров при работе на высоте.

Содержание

Введение...	5
1 Характеристика производственного объекта	7
2 Анализ безопасности объекта	13
2.1 Анализ безопасности оборудования	13
2.2 Анализ пожарной безопасности	17
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала	20
2.4 Уровень производственного травматизма в организации	24
2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты	29
3 Выработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ на высоте с применением подъемников при монтаже электрического оборудования	32
4 Охрана труда.....	37
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	41
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	44
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	46
7.1 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	46
7.2 Оценка снижения уровня травматизма, по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда	48
7.3 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	52
7.4 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	55
Заключение.....	56
Список используемых источников	58

Введение

Каждая организация должна проводить программу электробезопасности для всех своих работников.

Многие работники на рабочем месте не обращают особого внимания на опасность электричества.

Некоторые считают, что инциденты, связанные с электричеством, являются частью жизни, а некоторые даже считают, что несчастные случаи никогда не могут произойти с ними.

Хуже всего то, что некоторые работники считают, что риск для здоровья является частью их работы, и его нельзя избежать. Такой тип небрежного отношения среди сотрудников приводит к большему количеству травм, связанных с работой.

Причинами возникновения опасностей могут являться:

- несоблюдение инструкций по охране труда и правил пожарной безопасности;
- несоблюдение методик выполнения ремонтных, электрорезки и газосварочных работ, электрорезки и газорезки металла, других технологических процессов, связанных с применением открытого пламени или искрообразованием;
- несоблюдение требований эксплуатации электрооборудования;
- пробой изоляции;
- нагрев контактных соединений;
- захламленность рабочей среды;
- размещение излишков пожароопасных веществ в рабочей среде.

Крайне важно практиковать подход к обеспечению безопасности при использовании электрооборудования.

Задачи для обеспечения безопасности на рабочем месте:

- поощрять здоровье и поддержание культуры производства, ориентированную на профилактику травматизма;

- обеспечить обучение работников в области охраны труда и осведомленность по травматизму;
- разрабатывать программы в области охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды;
- содействовать в выявлении и решении вопросов и проблем в области охраны труда, техники безопасности и охраны труда;
- поддерживать соблюдение нормативных требований и передовой практики в области охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды.

Цель работы – обеспечить безопасное производство работ по монтажу электрооборудования на высоте с применением автоподъемников в ООО «Сервис центр ЭПУ».

1 Характеристика производственного объекта

Общество с ограниченной ответственностью ООО «Сервис центр ЭПУ» расположено по адресу: Ханты-Мансийский АО., г.Нефтеюганск, Населенный Пункт Промышленная Зона Пионерная, ул.Проезд 5П, Строение 3/1.

ООО «Сервис центр ЭПУ» осуществляет комплекс услуг по ремонту, обслуживанию и прокату (аренде) установок электроцентробежных насосов для добычи нефти, погружных электродвигателей, погружных электрокабелей, также предоставляет услуги по монтажу, ремонту и демонтажу буровых вышек.

ООО «Сервис центр ЭПУ» производит следующие виды работ:

- выполняет буровые работы,
- обслуживает геофизическое оборудование,
- обслуживает буровое оборудование,
- выполняет проектирование объектов добычи полезных ископаемых,
- обслуживает нефтегазовое оборудование,
- проводит ремонт промышленного оборудования,
- выполняет ремонт бензиновых двигателей,
- выполняет сварочные работы.

Основными потребителями электроэнергии являются: промышленное оборудование, вентиляция, отопление и освещение. Установленная мощность составляет $P_u=133,028$ кВт; расчетная мощность $P_p=105$ кВт; расчетный ток $I_p=208$ А.

На вводе объекта установлен щит учета ШУ, в котором осуществляется учет трехфазным электронным счетчиком прямого включения по напряжению и трансформаторным включением току НIK 2303 АРК1, класс точности 1.0.

Распределительная сеть состоит из вводного шкафа учета ШУ и вводно-распределительного щита ЩВР, от которого запитано технологического оборудование и электроприводы ворот, аппарелей, щит вентиляции ЩВ, щит освещения ЩО.

Электропроводка выполнена пяти-, трехпроводным кабелем ВВГнг,

проложенным в металлорукаве, металлическом лотке. Сечение кабелей выбрано по допустимой потере напряжения и по токовым нагрузкам согласно ПУЭ. Длина кабеля в спецификации приведена с 6% нормативным запасом.

Осветительная арматура выбрана в соответствии с требованиями к окружающей среде и назначением помещений.

Напряжение сети общего освещения 220В.

КТП П-1 - комплектная двухтрансформаторная подстанция 10/0,4 кВ высокой заводской готовности в блочно-модульном исполнении производства ЗАО «Электронмаш», с сухими трансформаторами GDNN производства компании НТТ GmbH, мощностью 1600 кВА каждый.

Корпус КТП выполнен из металлического профилированного листа (без использования утеплителей).

КТП устанавливаются на фундаментах упрощенного типа:

- столбчатого заглубленного типа (с применением железобетонных стоек марки УСО и др.);
- незаглубленного типа (с применением широко распространенных стандартных бетонных блоков серии ФБС).

Высота фундамента должна быть не менее 0,4 м для того, чтобы расстояние от земли до изоляторов, установленных на приемном кронштейне, было не менее 4,5 м.

В состав КТП П-1 входит, в том числе, распределительное устройство низкого напряжения 0,4 кВ с одной системой шин, секционированное, с автоматическим вводом резерва, в нормальном режиме секции работают отдельно. В КТП П-1 применяется НКУ серии «Ассоль» производства ЗАО «Электронмаш», предназначенное для использования в сетях трехфазного переменного тока напряжением 0,4 кВ частотой 50 Гц с глухозаземленной нейтралью. Для организации технического учета (с возможностью организации коммерческого) электроэнергии в КТП П-1 в шкафах отходящих линий 0,4 кВ устанавливаются многофункциональные счётчики электрической энергии Schneider Electric ION 6200 класс точности 0,5S с интерфейсом Modbus.

Измерительные трансформаторы тока устанавливаются в трех фазах, класс точности 0,5S. Подсоединение цепей электросчетчиков осуществляется через испытательную коробку. В измерительных цепях предусмотрена возможность замены электросчётчика и подключения образцового счетчика без отключения присоединения.

Питающие линии объекта подключаются к автоматическим выключателям РУНН QF1.1 (секция 1) и QF2.2 (секция 2). Автоматические выключатели QF1.1 и QF2.2 – производства АBB серии Emax E2S 1600 ($I_{ном}=1600$ А) с электронными расцепителями PR123/P-LSI выкатного исполнения.

Компенсация реактивной мощности выполняется на шинах 0,4 кВ КТП П-1.

Управление освещением осуществляется со щита освещения ЩО, вспомогательных помещений - от выключателей, установленных по месту.

Включение освещения тамбуров осуществляется от датчиков движения, наружного освещения входов - от датчика освещенности, установленного на фасаде здания.

В качестве работ по монтажу электрооборудования на высоте с использованием автоподъемников рассмотрены работы по строительству отпайки от высоковольтной линии.

Для энергообеспечения производственного цеха, необходимо произвести строительство отпайки от существующей опоры ВЛ-6 кВт №21.

Отпайку необходимо выполнить изолированным проводом, марки СИПЗ-1х50 на типовых железобетонных опорах СВ105-5.

В месте подключения необходимо установить устройство ответвления от существующей опоры (УОП).

Для обеспечения потребителей требуемым напряжением 0,4 кв, в центре электрических нагрузок необходимо установить комплектные трансформаторные подстанции КТПК (ВК)-630/6/0,4 с площадкой обслуживания.

От КТПК проложить КЛ-0.4кВ, кабелем ВВГ по кабельной эстакаде до существующего ЩР, выполнить заземляющее устройство (ЗУ) КТПК и станций управления ЭЦН.

Данными работами предусматривается:

- на ВЛ-6кВ АБ – установка концевой кабельной муфты на опоре;
- установка разъединителя на опоре;
- установка разрядников на опоре для защиты от коммутационных и атмосферных перенапряжений (для целей защитного заземления используется существующий контур заземления опоры).

Составим технологическую карту проведения установки электрооборудования на опоре №21.

Исполнителями данных работ будут являться:

- машинист автоподъёмника - 1;
- электромонтер VI разряда – 1;
- электромонтер IV разряда – 1;
- электромонтер II разряда – 1.

Порядок проведения установки электрооборудования на опоре №21 описан в таблице 1.

Таблица 1 - Порядок проведения установки электрооборудования на опоре

Наименование работ, операций	Порядок выполнения
1	2
Подготовительные работы и допуск к работе	Получить наряд-допуск. Подобрать необходимые сигнальные принадлежности, средства защиты и инструмент. Уведомить диспетчера о месте и времени проведения работ. Прибыть к месту проведения работ. Провести инструктаж. Оградить место работы сигнальными знаками и устройствами. Обеспечить место проведения работ первичными средствами пожаротушения. Установить автоподъёмник.
Установка концевой кабельной муфты на опоре	Снять с кабелей наружный покров и броню. Броню и оболочку кабелей очистить ветошью, смоченной в бензине или ацетоне.

Продолжение таблицы 1

1	2
	Развести жилы кабелей. В ставить концы жил в отверстия соединителей до упора и зафиксировать их, подтянув болты.
Установка разъединителя на опоре	Подготовить разъединитель к монтажу. Установить кронштейн крепления разъединителя на опоре. Подготовить место на кронштейне для установки разъединителя. Произвести монтаж разъединителя на кронштейн. Установить валы привода разъединителя. Отрегулировать привод разъединителя.
Установка разрядников на опоре	Проверить целостность изоляторов разрядника. Установить кронштейн в месте крепления разрядника. Поднять с помощью подъёмного механизма разрядник к месту крепления на опоре и закрепить его на кронштейне. Подсоединить разрядник к заземлению и к высоковольтной линии. Спуститься вниз.
Окончание работ	Уведомить диспетчера об окончании работ. Сделать запись в наряд-допуске.

Схема размещения электрического оборудования ООО «Сервисный центр ЭПУ» представлена на рисунке 1.

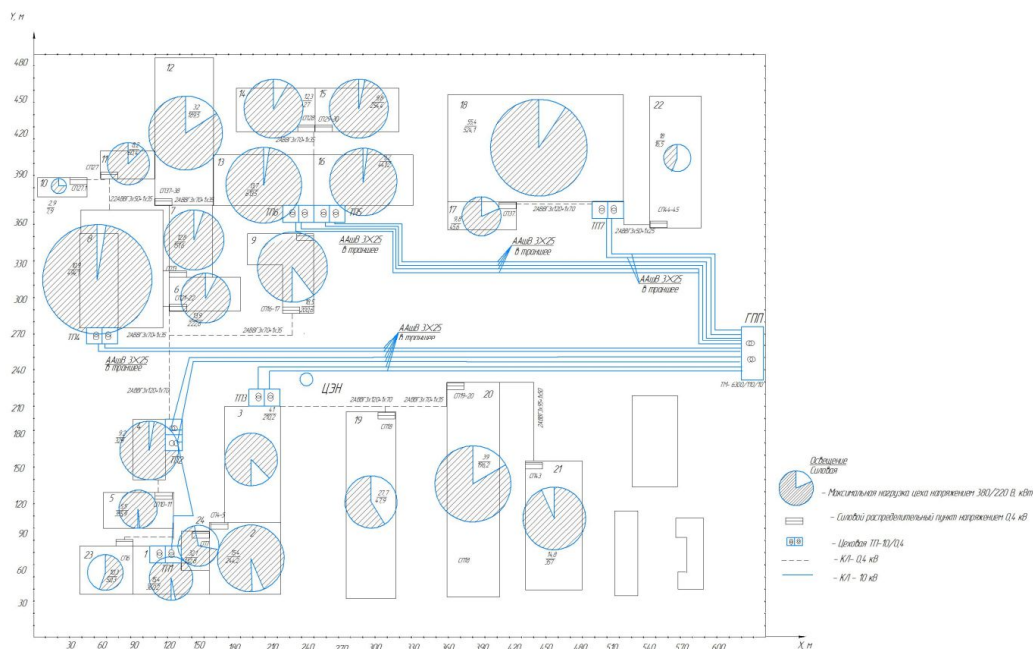


Рисунок 1 – Схема размещения электрического оборудования ООО «Сервисный центр ЭПУ»

Схема размещения оборудования ООО «Сервисный центр ЭПУ» при монтаже электрооборудования на опоре представлена на рисунке 1.2

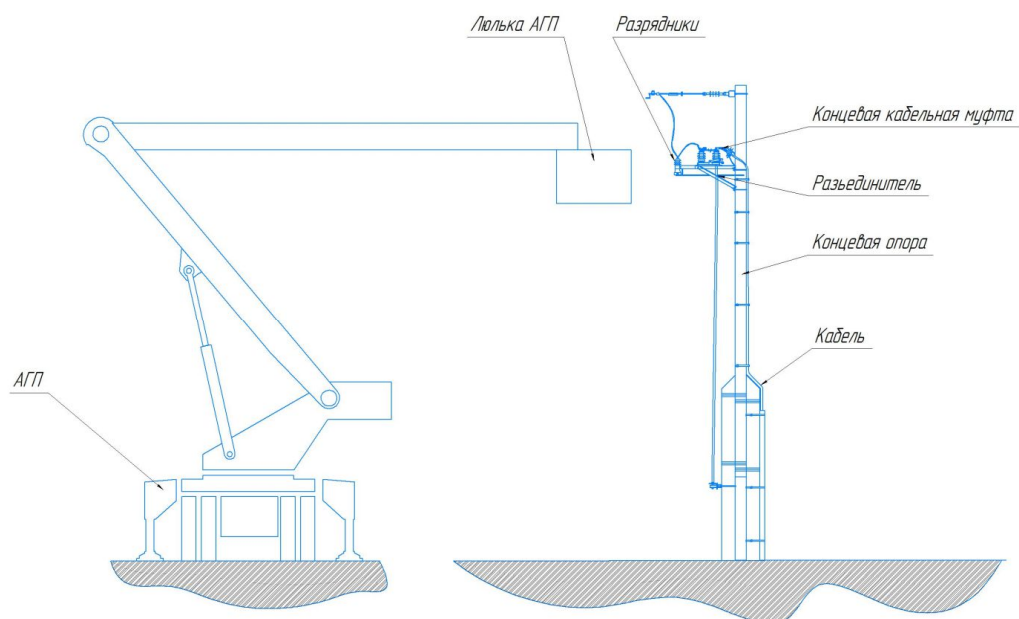


Рисунок 2 – Схема размещения оборудования ООО «Сервисный центр ЭПУ» при монтаже электрооборудования на опоре

На рисунке 3 изображены размеры рабочих зон электромонтёра при работе на АГП.

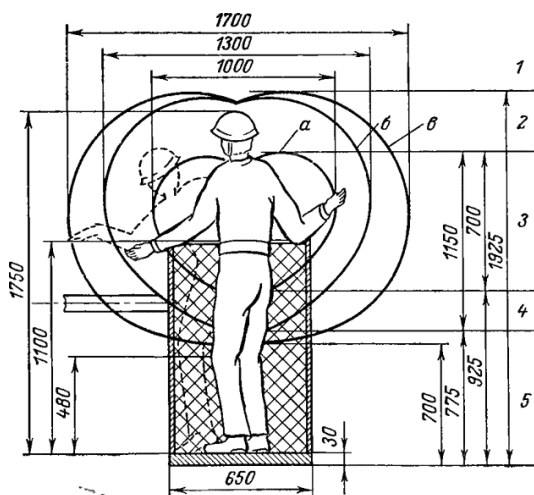


Рисунок 3 - Размеры рабочих зон электромонтёра при работе на АГП

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования

В соответствии с «Правилами устройства электроустановок» все электроприемники делятся на три категории в отношении обеспечения надежности электроснабжения.

К первой категории относятся электроприемники, перерыв в электроснабжении которых может повлечь за собой гибель людей, массовую гибель животных и растений, а также нарушение сложных технологических процессов.

Ко второй категории относятся электроприемники, перерыв в электроснабжении которых может повлечь за собой недоотпуск продукции и массовый простой производственного оборудования.

К третьей категории относятся все остальные электроприемники, включая коммунально-бытовую нагрузку.

Объект по надежности электроснабжения относится к потребителям II категории.

Все кабели выбраны по нагрузке и проверены на потерю напряжения.

На штепсельных розетках сделать надписи с указанием напряжения, к которому они подключены.

Для защиты людей от поражения электрическим током на розеточной сети установлены дифференциальные автоматические выключатели. После них нулевой N и защитный PE проводники не соединяются.

На электрооборудовании объекта предусмотрены следующие защитные меры:

- выполнена система заземления, повторное заземление PEN проводника для распределительных шкафов ЩС;
- система напряжения сети 380/220В с глухозаземлённой нейтралью с системой заземления TN-C-S;

- заземлением (занулением) оборудованы все металлические корпуса электрооборудования и кабельных монтажных конструкций, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции;
- в однофазных сетях зануление выполнено с помощью третьей жилы кабеля, в трёхфазных с помощью пятой жилы кабеля, подключаемой к шине РЕ;
- для защиты электропотребителей и электросети от перегрузки, токов короткого замыкания применены автоматические выключатели;
- для защиты людей от поражения токами утечки применён дифференциальный выключатель (УЗО) с $\Delta I_n = 30$ мА.

При производстве работ необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», Госстрой РФ, 2001;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Госстрой РФ, 2002;
- РД 34.03.2004 «Правила техники безопасности при работе инструментом и приспособлениями», СПО ОРГРЭС, 1993;
- ПР 32 ЦШ 10.01.95 - «Правила по прокладке и монтажу кабелей устройств СЦБ»;
- ПР 32 ЦШ 10.02.96 - «Правила по монтажу устройств СЦБ»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок потребителей».

На рисунке 4 изображены основные элементы АГП.



Рисунок 4 – Основные элементы АГП

На рисунке 5 изображены элементы системы стабилизации люльки АГП цепного типа.



Рисунок 5 – Элементы системы стабилизации люльки АГП цепного типа

На рисунке 6 изображены требования к установке АГП при проведении работ на высоковольтных линиях электропередачи.

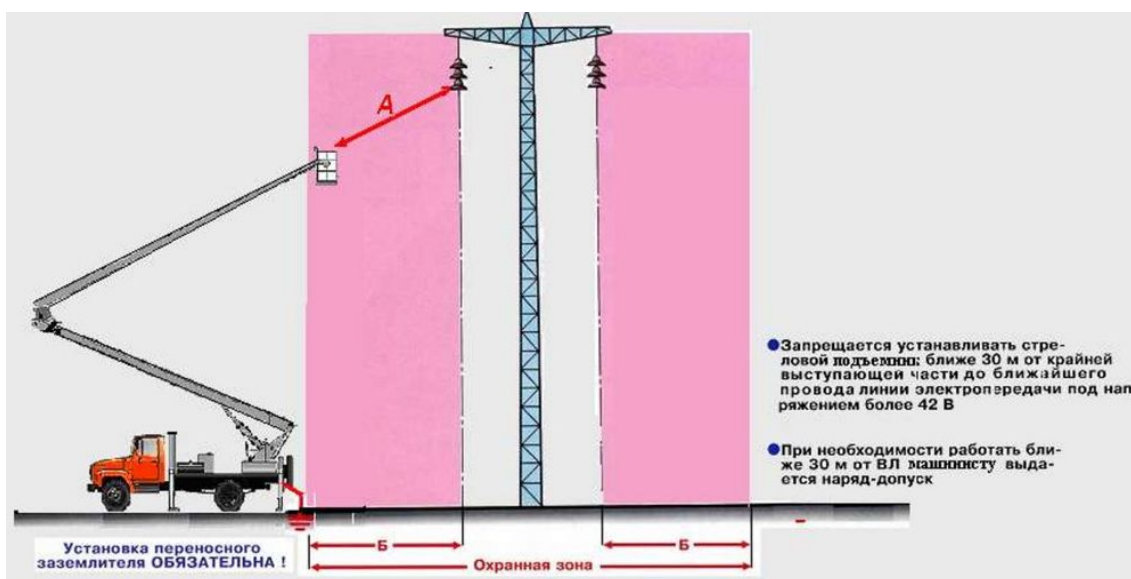


Рисунок 6 – Требования к установке АГП при проведении работ на высоковольтных линиях электропередачи

Допустимые расстояния от места установки АГП до токоведущих частей, находящихся под напряжением представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Допустимые расстояния от места установки АГП до токоведущих частей, находящихся под напряжением

Напряжение воздушной линии, кВ	Граница охранной зоны Б,м	Допустимые расстояния А (м.) до токоведущих частей, находящихся под напряжением	
		Минимальное	Минимальное, измеряемое техническими средствами
До 1	2	1,5	1,5
Св. 1 до 20	10	2,0	2,0
Св. 20 до 35	15	2,0	2,0
Св. 35 до 110	20	3,0	4,0
Св. 110 до 220	25	4,0	5,0
Св. 220 до 500	30	5,0	7,0
Св. 500 до 750	40	9,0	10,0
Св. 750 до 1150	55	10	11

Электромонтажные работы должны производиться в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией, а также с технической документацией предприятий изготовителей.

2.2 Анализ пожарной безопасности

Здание цеха по пожарной опасности относится к категории «Д» - обработка и использование металлов в холодном состоянии, степень огнестойкости – II.

К обмоточному отделению относится помещение пропитки статоров электродвигателей, где используется электроизоляционный пропиточный лак МЛ-92ГС. В качестве разбавителя лака применяется толуол. Помещение относится к категории «В».

На объекте предусмотрено отключение вентиляции при пожаре - на вводе щита вентиляции ЩВ установлен автоматический выключатель с независимым расцепителем. Для отключения вентиляции при пожаре необходимо завести контакт "пожар" от системы пожарной сигнализации. Щит ЩВР принят на два ввода с перекидным рубильником для возможности подключения резервного ввода - дизель-генераторной установки.

Кабельные линии 0,4 кВ от КТП П-1 в отношении пожарной безопасности запроектированы в соответствии с действующими нормами и правилами.

Пожарная безопасность эксплуатации электроустановки обеспечивается следующими техническими решениями:

- применение электрооборудования, соответствующего условиям окружающей среды и номинальному напряжению;
- выбор марок и сечений кабелей, способов их прокладки, удовлетворяющих требованиям ПУЭ, ГОСТ Р 50571.15-97;
- выбор уставок защитных аппаратов, обеспечивающих их срабатывание в зонах токов КЗ и перегрузок;

– защитное заземление электроустановок.

Характеристика пожаровзрывоопасных и токсических свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика пожаровзрывоопасных и токсических свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства

Наименование веществ, агрегатное состояние: (г) – газ (ж) – жидкость (т) – твердое	Класс опасности	Температура, °С			Концентрационный предел воспламенения, % об.		ПДК, мг/м ³
		Вспышки	Воспламенения	Самовоспламенения	Нижний	Верхний	
Топливо дизельное (ж)	4	«Л» выше 40 «З» выше 30	«Л» 69-119 «З» 62-105	«Л» -300 «З» -310	-	-	300
Масло М10Г2К (ж)	4	220	193-187	340	-	-	300
Масло промышленное отработанное (ГЖ)	4	Не менее 140	-	320	154	204	300
Толуол (ж)	3	4-6	6	536	1,3	6,7	300
Эмаль НЦ-132(ж)	3	34	-	345	1,7	12	300
Растворитель (ж) № 646, № 647	3	5-6	6	428	1,6	-	300
Электро-изоляционный лак МЛ-92 (ж)	3	22-36	-	464-535	1,02	-	300

Топливо дизельное и масло М10Г2К хранятся на складе ГСМ площадью менее 100 м². Склад обеспечен средствами пожаротушения (огнетушитель ОП-50 -2шт, ящик с песком ,лопата ,асбестовое полотно).

Масло хранится в бочке – 100л на год. Дизельное топливо в отдельно стоящей емкости 1 м³- 150-200л в месяц (по потребности).

Причинами пожара на объекте является:

- несоблюдение инструкций по охране труда и пожарной безопасности;
- несоблюдение методик выполнения работ;
- несоблюдение требований эксплуатации электрооборудования;
- пробой изоляции;
- нагрев контактных соединений.

Физические и химические свойства кислорода приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Физические и химические свойства кислорода

Физическое состояние	Бесцветный газ
Запах	Без запаха и вкуса
Цвет	Бесцветный
Температура кипения	минус 183 °С
Температура плавления	минус 218,8 °С
Плотность газа при н.у	1,429 г/л
Давление паров	0,133 Па (минус 233,6 °С) 133,32 Па (минус 217,9 °С) 53,328 Кпа (минус 188,4°С)
Плотность по воздуху	1,1053
Растворимость в воде	28,3 мл/л при 25° С 48,9 мл/л при 50° С
в жирах	17,2 мл/л.
Химические свойства	Высокоактивен, образует оксиды со всеми элементами кроме золота, группы

Показатели пожаровзрывоопасности пропана приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели пожаровзрывоопасности пропана

Наименование показателей	Значения
Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °С	- 104
Температура самовоспламенения, °С	470
Концентрационный предел распространения пламени, объёмная доля, %	
нижний	1,7
верхний	10,9
Минимальная энергия зажигания, мДж	0,25
Максимальное давление взрыва, кПа	843
Группа взрываемости смеси	T1
Категория взрываемости смеси	ПА

Для предотвращения пожара в электроустановках с персоналом проводится:

- инструктаж по пожарной безопасности всех работников ЦЭС 2 раза в год;
- противоаварийные тренировки с персоналом смен;
- осмотр электрооборудования и электроустановок;
- проведение испытаний и ремонта электрооборудования;
- контроль за нагрузкой электрооборудования по средствам контроля и средствам измерений режимов его работы.

В целях содержания первичных средств пожаротушения в постоянной боевой готовности, быстрого реагирования на возгорания и проведения тушения при помощи первичных средств пожаротушения на объекте создана добровольная пожарная дружина (ДПД).

Ответственным за пожарную безопасность объектов, закрепленных за отделением, является начальник цеха.

При проведении работ по монтажу электрооборудования необходимо строго соблюдать требования пожарной безопасности, направленные на предотвращение возникновения пожара на месте проведения данных работ.

Обеспечение первичными средствами пожаротушения мест проведения электротехнических работ производится подрядной организацией, выполняющей данные работы, в соответствии с РД-13.220.00-КТН-148-15.

2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала

Рассмотрим наличие источников опасности при проведении работ по установке электрооборудования на опоре для следующих рабочих мест:

- электромонтёра VI разряда, который выполняет работы по наблюдению за работой на высоте;
- электромонтёра II-го и IV-го разряда, которые работают на высоте;

- машиниста автоподъёмника.

На рабочем месте электромонтёра VI разряда присутствуют следующие опасные и вредные факторы:

а) физического воздействия:

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [8];
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [8];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуемые: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [8].

б) психофизиологического воздействия:

- «нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [8];
- «статические, связанные с рабочей позой» [8];
- «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [8];
- «активное наблюдение за ходом производственного процесса» [8];
- «число производственных объектов одновременного наблюдения» [8];
- «длительность сосредоточенного наблюдения» [8].

На рабочем месте электромонтёров II-го и IV-го разряда присутствуют следующие опасные и вредные факторы:

а) физического воздействия:

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [8];
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [8];

- «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [8];
- «поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего» [8];
- «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции» [8];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [8];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей» [8];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [8];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем общей вибрации; повышенным уровнем локальной вибрации» [8];

– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуемые: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [8].

б) психофизиологического воздействия:

– «физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [8];

– «нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [8];

– «статические, связанные с рабочей позой» [8];

– «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [8];

– «число производственных объектов одновременного наблюдения» [8].

На рабочем месте машиниста автоподъемника присутствуют следующие опасные и вредные факторы:

а) физического воздействия:

– «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [8];

– «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [8];

– «поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего» [8];

– «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции» [8];

– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [8];

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей» [8];
 - «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [8];
 - «опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем общей вибрации; повышенным уровнем локальной вибрации» [8];
 - «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуемые: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума; повышенным уровнем ультразвуковых колебаний (воздушного и контактного ультразвука)» [8].
- б) психофизиологического воздействия:
- «нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [8];
 - «статические, связанные с рабочей позой» [8];
 - «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [8];
 - «активное наблюдение за ходом производственного процесса» [8];
 - «число производственных объектов одновременного наблюдения» [8].

2.4 Уровень производственного травматизма в организации

В период с 2017 по 2019 год в ООО «Сервисный центр ЭПУ» случаев травматизма при проведении работ, связанных с электротехническим оборудованием не происходило.

Проанализируем случаи травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации по данным Росстата РФ.

В период с 2017 по 2019 год статистика количества травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации представлены на рисунке 7.



Рисунок 7 – Статистика количества травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации по годам.

За 2019 год статистика причин травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации следующая:

- травмы при ДТП – 44 (на 3 случая меньше АППГ 2018 года);
- падение с высоты – 64 (на 4 случая больше АППГ 2018 года);
- поражение током – 41 (на 6 случаев меньше АППГ 2018 года);
- воздействие высокой температуры – 25 (равно АППГ 2018 года);

- воздействие предметов – 15 (на 7 случаев больше АППГ 2018 года);
- прочие причины – 33 (на 9 случаев ниже АППГ 2018 года).

Статистика причин травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации представлена на рисунке 8.

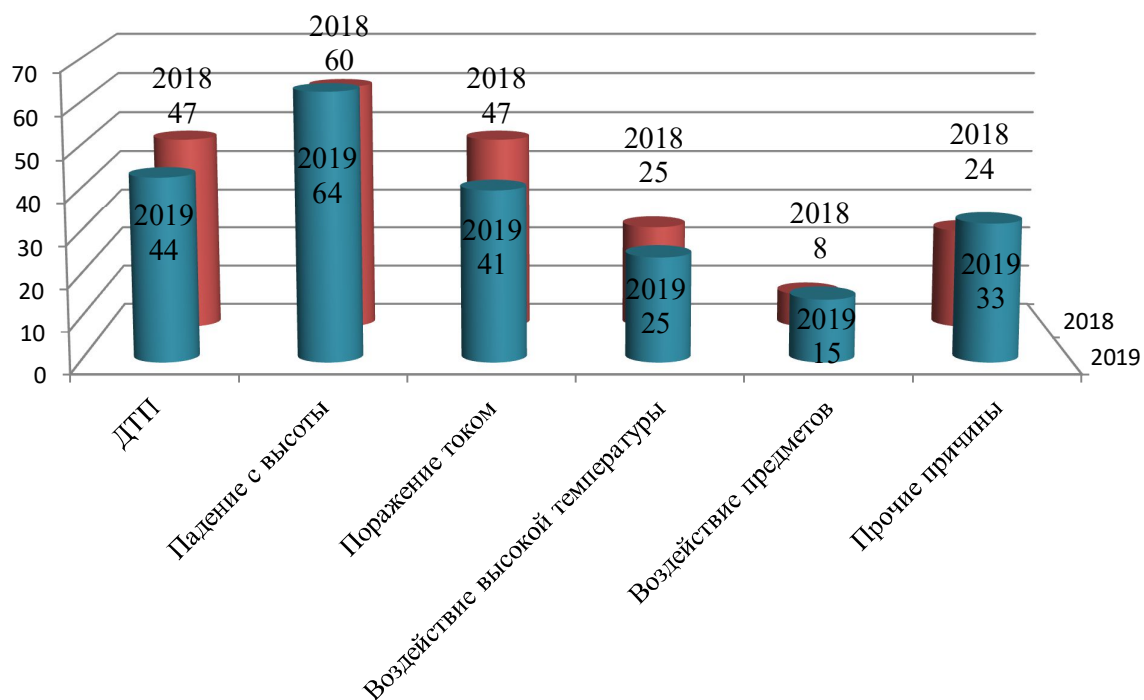


Рисунок 8 – Статистика причин травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации

Статистика травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации по видам работ:

- обслуживание электроустановок и линий передач – 61 (на 18 случаев больше АППГ 2018 года);
- ремонт электроустановок и линий передач – 68 (на 9 случаев меньше АППГ 2018 года);
- вспомогательные работы – 33 (равно АППГ 2018 года);
- другие виды работ – 83 (равно АППГ 2018 года).

Статистика травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации по видам работ представлена на рисунке 9.



Рисунок 9 – Статистика травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации по видам работ

Анализ зависимости количества травматизма от стажа работников в электроэнергетической отрасли РФ представлен на рисунке 10.

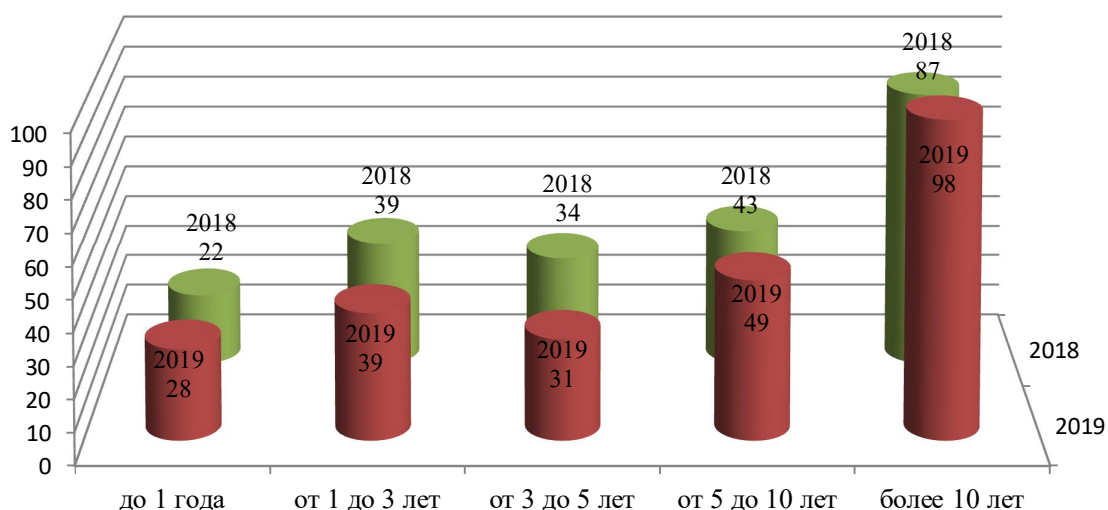


Рисунок 10 – Анализ зависимости количества травматизма от стажа работников в электроэнергетической отрасли РФ

Анализ зависимости количества травматизма от возраста работников в электроэнергетической отрасли РФ представлен на рисунке 11.

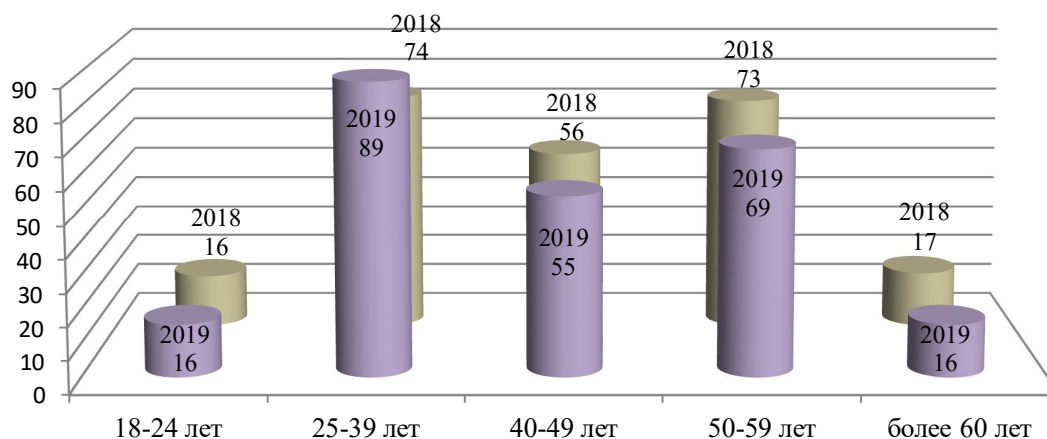


Рисунок 11 – Анализ зависимости количества травматизма от возраста работников в электроэнергетической отрасли РФ

Статистика травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации по категориям работников представлена на рисунке 12.

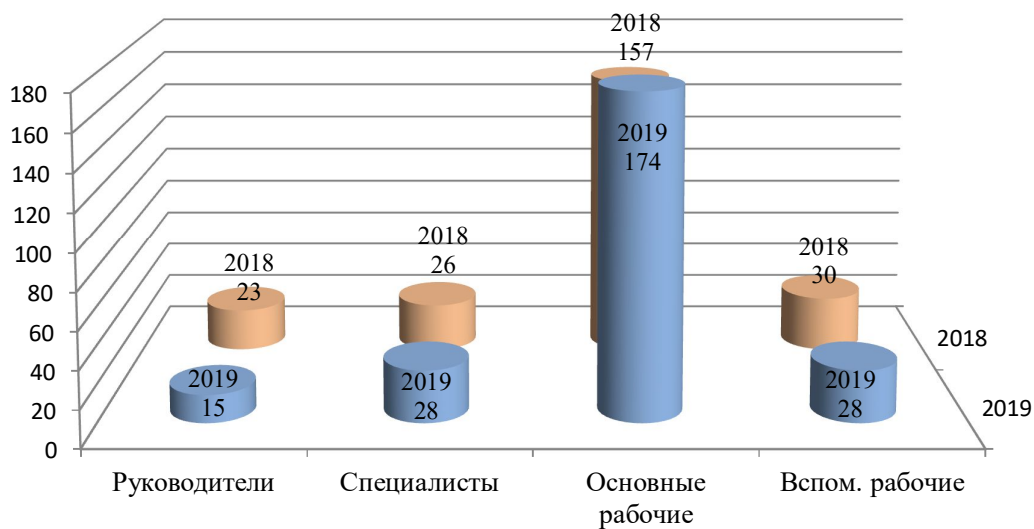


Рисунок 12 – Статистика травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации по категориям работников

Проведя анализ статистики травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации сделаны выводы:

- количество случаев травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации растёт с каждым годом;
- основными причинами является падение с высоты и поражение электрическим током;
- самый высокий риск получения травм среди основных работников 25-39 лет со стажем работы более 10 лет при проведении ремонтных работ.

2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Проведём анализ обеспеченности средствами защиты электромонтёров и машиниста автоподъёмника в ООО «Сервисный центр ЭПУ».

Электромонтёр обеспечен следующими средствами:

- жилет сигнальный;
- «указатели напряжения;
- изолирующие штанги;
- изолированный инструмент;
- электроизмерительные клещи;
- переносные заземления;
- изолирующие устройства;
- экранирующие комплекты» [13];
- «боты или галоши диэлектрические;
- перчатки диэлектрические;
- средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное;
- наушники противощумные;
- страховочная или удерживающая привязь (пояс предохранительный);

- накомарник - сетка наголовная из термостойких материалов;
- плащ термостойкий для защиты от воды» [1].

Электромонтёр обеспечен специальной одеждой и обувью:

- «костюм из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами;
- куртка-накидка из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами;
- куртка-рубашка из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами;
- белье нательное хлопчатобумажное;
- фуфайка-свитер из термостойких материалов;
- перчатки трикотажные термостойкие;
- ботинки кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве;
- каска термостойкая с защитным щитком для лица с термостойкой окантовкой;
- подшлемник под каску термостойкий;
- перчатки с полимерным покрытием;
- комбинезон или костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий;
- сапоги резиновые с защитным подноском;
- костюм из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами на утепляющей прокладке;
- подшлемник под каску термостойкий утепленный;
- ботинки кожаные утепленные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве;
- валенки с резиновым низом;
- перчатки с полимерным покрытием морозостойкие с утепляющими вкладышами» [1].

Машинист автоподъёмника обеспечен специальной одеждой и обувью:

- «комбинезон хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий;
- рукавицы комбинированные;
- перчатки с полимерным покрытием;
- сапоги кожаные с жестким подноском;
- наушники противошумные с креплением на каску);
- жилет сигнальный 2 класса защиты;
- куртка на утепляющей прокладке;
- брюки на утепляющей прокладке;
- ботинки кожаные утепленные с жестким подноском;
- перчатки с защитным покрытием, морозостойкие, с шерстяными вкладышами» [2].

3 Выработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ на высоте с применением подъемников при монтаже электрического оборудования

До начала строительства объекта необходимо выполнить подготовку строительного производства, включая проведение общих организационно-технических мероприятий.

При производстве работ необходимо выполнять правила техники безопасности СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Ответственным за правильную организацию и безопасное проведение работ является руководитель этих работ.

По результатам анализа условий труда электромонтёров и источников опасности при электротехнических работах на высоте было выяснено, что на рабочем месте электромонтёра необходимо выполнить мероприятия, направленные на обеспечение безопасной работы подъемного оборудования, исключая опрокидывание люльки, на которой находится рабочее место электромонтёров.

Для выбора технического устройства обеспечения безопасности исследуем патентные заявки в сети INTERNET.

Рассмотрим патентную заявку № RU2488545C2, 2011.09.21 патентообладателя - общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "Резонанс" (RU), автор: Коровин Владимир Андреевич.

«Изобретение относится к области подъемно-транспортного машиностроения» [14].

«Устройство содержит реверсивный электромеханический привод горизонтирования, установленный в узле крепления люльки и реализованный на основе электродвигателя и самотормозящейся винтовой или червячной передачи. Для управления приводом используется электронный микропроцессорный блок горизонтирования с датчиком угла наклона пола

люльки относительно гравитационной вертикали. Привод горизонтирования может иметь автономный источник питания (аккумулятор). Горизонтирование люльки может быть двухкоординатным и с обеспечением ее электрической изоляции. Электронный блок может дополнительно содержать цифровой или аналоговый указатель угла наклона пола люльки относительно гравитационной вертикали, сигнализатор превышения предельно допустимой величины этого угла, а также обеспечивать передачу в систему управления автоподъемника сигналов блокирования перемещения люльки и аварийной остановки двигателя при недопустимо больших углах наклона пола люльки. Предусмотрено управление приводом горизонтирования для приведения люльки в транспортное положение. Изобретение обеспечивает возможность применения устройства горизонтирования на автоподъемниках с длинными телескопируемыми стрелами (коленами), повышение безопасности его работы и расширение функциональных возможностей устройства горизонтирования» [14].

«В настоящее время на автоподъемниках распространены механические следящие системы, обеспечивающие ориентирование их рабочих площадок - рычажная и канатно-блочная. В рычажной следящей системе (например, на автогидроподъемниках ВС-18 и ВС-22) рычаги и коромысла, образуя параллелограмм, удерживают рабочую площадку (люльку) в заданном положении при любом пространственном положении колен подъемника. Канатно-блочная следящая система (подъемники АПП-12, МШТС), решающая эту же задачу, содержит звездочки, установленные в шарнирных узлах подъемника и соединенные цепью» [14].

«К недостаткам механических следящих систем горизонтирования относятся повышенная сложность их реализации для подъемников с телескопическими коленами, а также высокая металлоемкость и сложность защиты от механических повреждений» [14].

«Кроме того, при потере давления в гидравлической системе привода, в частности, из-за ее повреждения, возможны неконтролируемые перемещения

люльки, что снижает безопасность работы автоподъемника. К этому же недостатку приводит отсутствие блокирования приводов горизонтирования и перемещения люльки при ее столкновении с препятствиями, в случае превышения угла наклона пола люльки его предельно допустимой величины, а также при возникновении неисправности устройства горизонтирования» [14].

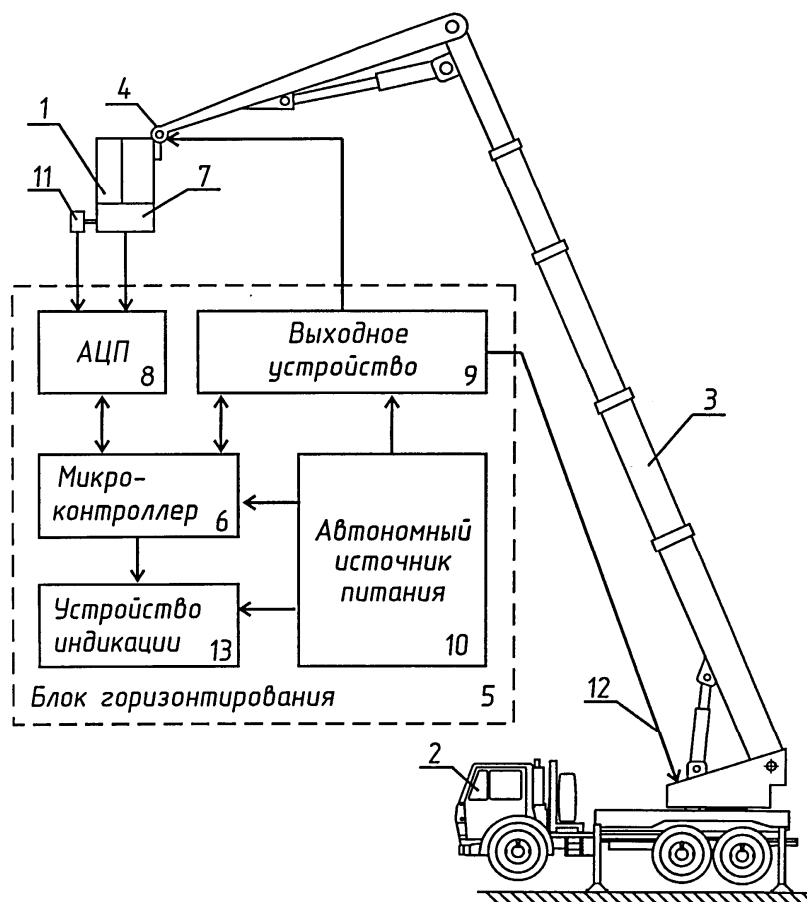
«Техническими результатами, на достижение которых направлено изобретение, являются:

- обеспечение возможности применения устройства горизонтирования на автоподъемниках с длинными телескопируемыми стрелами (коленами);
- повышение безопасности работы автоподъемника за счет исключения неконтролируемых перемещений люльки при нарушениях энергоснабжения ее привода и блокирования перемещения люльки в аварийных режимах;
- расширение функциональных возможностей устройства за счет горизонтирования люльки в двух плоскостях, а также реализации индикации и сигнализации ее положения» [14].

«Кроме того, с целью достижения указанных технических результатов, в устройстве горизонтирования, в частности:

- передача выполнена винтовой или червячной;
- привод горизонтирования имеет автономный источник питания (аккумулятор), установленный в люльке и/или прикрепленный к ней;
- привод, электронный блок горизонтирования и датчик угла наклона выполнены двухкоординатными с возможностью горизонтирования пола люльки в двух плоскостях;
- привод реализован с возможностью электрической изоляции люльки;
- устройство горизонтирования дополнительно содержит датчик столкновения люльки с препятствием (или приближения к нему) и механизм блокирования привода горизонтирования и/или перемещения люльки по сигналу этого датчика» [14].

На рисунке 13 показано заявляемое устройство горизонтирования люльки АГП.



1 - люлька, 2 - автоподъемник, 3 - стрела, 4 – привод горизонтирования, 5 – электронный блок горизонтирования, 6 - микроконтроллер, 7 – датчик угла наклона, 8 – аналогово-цифровой преобразователь, 9 – выходное устройство, 10 – автономный источник питания, 11 – датчик столкновения люльки, 12 – линия связи.

Рисунок 13 – Устройство горизонтирования люльки АГП

«Электронный блок горизонтирования, в частности:

- а) формирует сигналы управления электродвигателем при отклонении пола люльки от горизонтального положения на предварительно установленную величину, записанную, например, в памяти микроконтроллера;
- в) содержит цифровой или аналоговый указатель угла наклона пола люльки относительно гравитационной вертикали и/или сигнализатор превышения предельно допустимой величины этого угла;

г) обеспечивает формирование и передачу в систему управления автоподъемника сигнал блокирования вертикального и горизонтального перемещения люльки и/или аварийной остановки двигателя, если угол наклона пола люльки превышает его предельно допустимую величину, наличии неисправности устройства горизонтирования, а также в случае разряда автономного источника питания;

д) обеспечивает формирование сигналов управления приводом горизонтирования для приведения люльки в транспортное положение» [14].

«Применение электромеханического привода позволяет ограничиться передачей на люльку лишь электрической энергии с помощью традиционных кабельных барабанов. Это снимает ограничения на использование предложенного устройства горизонтирования на автоподъемниках с длинными телескопируемыми стрелами (коленами)» [14].

«Применение самотормозящихся передач в приводе исключает неконтролируемые перемещения люльки при аварийных отключениях энергии питания привода, что повышает безопасность работы автоподъемника. К этому же результату приводит блокирование перемещения (в том числе подъема) люльки и остановка двигателя автоподъемника при наличии неисправности устройства горизонтирования, при возникновении опасности столкновения люльки с препятствиями, а также если угол наклона пола люльки превышает его предельно допустимую величину» [14].

«При опасном приближении люльки к какому-либо препятствию, а также при столкновении с ним, опасные перемещения люльки блокируются блоком горизонтирования» [14].

Выбранное техническое решение горизонтирования люльки АГП обеспечит для электромонтёров безопасное проведение работ на высоте.

4 Охрана труда

Служба по охране труда в «Сервисный центр ЭПУ» организована согласно ГОСТ 12.0.230-2007 «ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования» и ГОСТ Р 12.0.007-2009 «ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию».

«Работодатель должен нести всеобъемлющие обязательства и ответственность по обеспечению безопасности и охране здоровья работников и обеспечивать руководство деятельностью по охране труда в организации» [9].

«Работодатель и руководители высшего звена должны распределять обязанности, ответственность и полномочия по разработке, осуществлению и результативному функционированию системы управления охраной труда и достижению соответствующих целей по охране труда» [9].

«На уровне руководителей высшего звена организации должно быть назначено лицо или лица, наделенные обязанностями, ответственностью и полномочиями» [9].

«Службу охраны труда, как правило, создают в форме самостоятельного структурного подразделения организации» [9].

«Работодатель организует деятельность службы охраны труда, устанавливает структуру и численность ее работников в соответствии с требованиями законодательства и рекомендациями федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда» [10].

«Работники всех уровней реализуют все производственные процессы, и их активное участие является необходимым условием обеспечения охраны труда. Поэтому работодателю следует привлекать работников, а также их представителей по охране труда к управлению охраной труда, включая управление аварийными мероприятиями» [10].

14. Схема СУОТ на ООО «Сервисный центр ЭПУ» изображена на рисунке

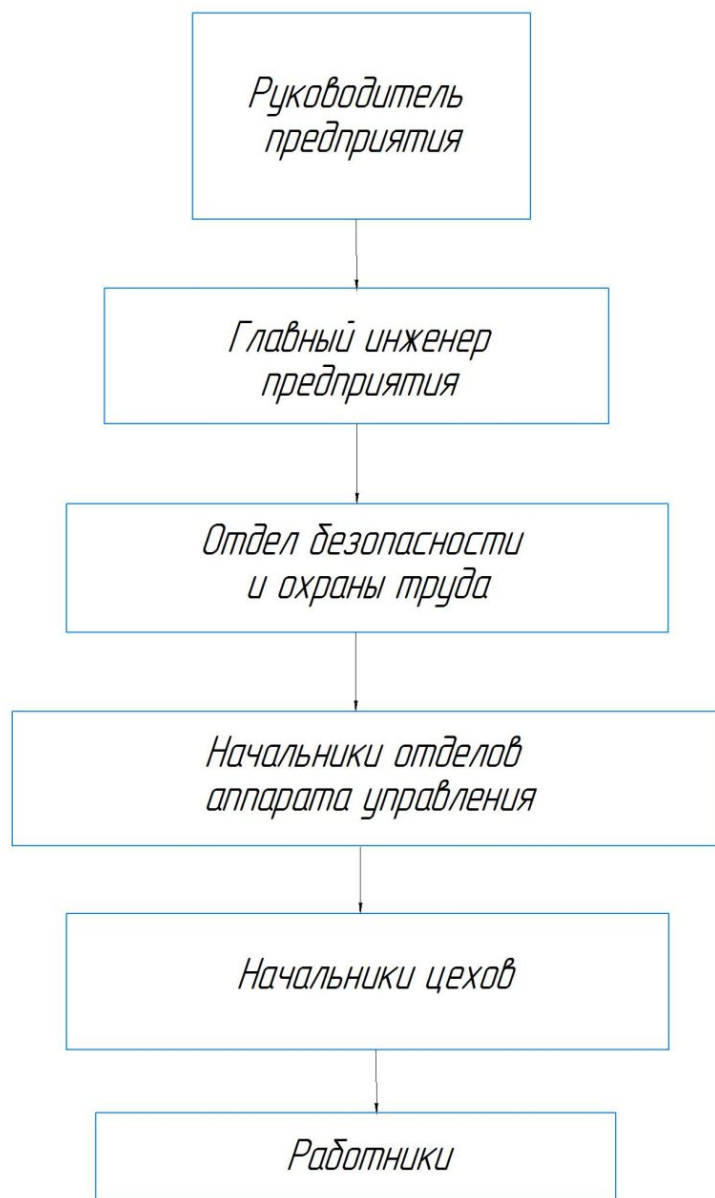


Рисунок 14 - Схема СУОТ на ООО «Сервисный центр ЭПУ»

«Работодатель до начала выполнения работ на высоте должен утвердить перечень работ на высоте, выполняемых с оформлением наряда-допуска» [3].

«Наряд-допуск определяет место производства работ на высоте, их содержание, условия проведения работ, время начала и окончания работ, состав бригады, выполняющей работы, ответственных лиц при выполнении этих работ» [3].

«Ответственный руководитель работ (при назначении) или производитель работ обязан: доводить до сведения членов бригады информацию о мероприятиях по безопасности производства работ на высоте, проводить целевой инструктаж членов бригады с росписью их в наряде-допуске; при проведении целевого инструктажа разъяснять членам бригады порядок производства работ, порядок действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, доводить до их сведения их права и обязанности; после целевого инструктажа проводить проверку полноты усвоения членами бригады мероприятий по безопасности производства работ на высоте» [3].

Процедура проведения инструктажей при работе на высоте в ООО «Сервисный центр ЭПУ» описана в таблице 6.

Таблица 6 – Процедура проведения инструктажей при работе на высоте в ООО «Сервисный центр ЭПУ»

Вид инструктажа	Лицо, ответственное за проведение	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе
Целевой	Руководитель проведения работ	Руководитель проведения работ	Распоряжение на проведение работ	Наряд-допуск

В связи с чем был составлен план мероприятий по улучшению условий труда электромонтёров ООО «Сервисный центр ЭПУ», который представлен в таблице 7.

Таблица 7 - План мероприятий по улучшению условий труда электромонтёров ООО «Сервисный центр ЭПУ» при проведении работ по монтажу электрооборудования на высоте

Рабочая специальность	Мероприятия	Цель мероприятия	Дата выполнения
Электромонтёр ООО «Сервисный центр ЭПУ»	Модернизация элементов системы стабилизации люльки АГП цепного типа путём установки устройства горизонтирования с электронным блоком управления и датчиками	Исключить возможность опрокидывания люльки автомобильного подъёмника вследствие неисправности гидравлики или цепного привода, что защитит электромонтёра от падения с высоты	2020 год

Проведя выбор решения для улучшения условий труда на рабочих местах электромонтёров при проведении работ по монтажу электрооборудования на высоте было определено, что необходима установка устройства горизонтирования люльки на автомобильном подъёмнике.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Воздушные линии электропередачи является экологически чистой электроустановкой. Уровень шума и вибрации, которые могут издаваться оборудованием, не превышают допустимых величин.

В соответствии с «Нормами отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38 – 500 кВ» постоянный отвод земель под опоры воздушной линии 0,38 кВ не производится.

Проводимые работы по монтажу электрооборудования не оказывают отрицательного воздействия на окружающую природную среду.

После завершения работ должна быть выполнена планировка местности, восстановлен растительный слой, место проведения работ благоустроено.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо предусматривать мероприятия по охране окружающей среды, в соответствии с требованиями, заложенными в СНиП 3.01.01-85 и в СНиП 3.02.01-87.

Уровень шума и вибрации от электрооборудования, работающим на государственной промышленной частоте 50 Гц, не превышает допустимых по СНиП II-12-77 величин (п. 3.1.Нормируемыми параметрами постоянного шума в расчетных точках следует считать уровни звукового давления в дБ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц). Напряженность поля в пределах ВЛ не превышает 1 кВ/м, что допускает время пребывания человека без ограничений (11961тм-т1).

На территории предприятия осуществляется сбор и временное хранение опасных отходов.

Отработанное индустриальное масло хранится на открытой площадке в емкости 200м³ в количестве 2 штук.

Места расположения площадок для складирования образующихся отходов представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Места расположения площадок для складирования образующихся отходов

Наименование подразделения	п/н площадки	Месторасположение площадки	Вид образующихся отходов
ЦРТУ	79	АБК	Бумажно-полиэтиленовая тара загрязненная
			Смет с территории
			Отходы спецодежды и спецобуви
	88	Корп.2	Бумажно-полиэтиленовая тара загрязненная
			Смет с территории
	90	Корп.2	Песок, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)
			Мусор строительный от разборки зданий
			Отходы спецодежды и спецобуви
			Бумажно-полиэтиленовая тара загрязненная
			Мусор от бытовых помещений организаций крупногабаритный
			Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства
	67	ИП-2в	Мусор от бытовых помещений не сортированный
			Лом черных металлов несортированный
			Стружка стальная незагрязненная
Лом и отходы, содержащие цветные металлы			

Отходы образующиеся в процессе деятельности цеха отправляются в контейнеры в место временного хранения ТБО.

Ветошь и обтирочный материал, объемом не более недельного запаса, хранится в металлическом ящике.

Трансформаторное масло для заливки в масляные выключатели, объемом не более 10 л, хранится в металлической емкости.

Контроль за соблюдением требований по охране окружающей среды обязаны осуществлять руководители строительных подразделений, ведущие работы на объекте.

В целях охраны окружающей среды необходимо выполнить следующие условия:

- обязательное соблюдение границ территории, отведенной под строительство;
- установить на строительной площадке специальные контейнеры с крышкой и ограждением для бытовых, производственных и хозяйственных отходов;
- выполнять требования местных органов охраны природы;
- выполнить рекультивацию земель, нарушенных в процессе строительства.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Цех по ремонту электрооборудования не участвует в опасном технологическом процессе, поэтому аварийной остановки работы цеха не предусмотрено.

Остановка объектов цеха производится в соответствии с производственными инструкциями на рабочее место и должностными инструкциями каждого из работников.

Отключение электрооборудования производит работник на котором он работает согласно своей должностной инструкции. При отсутствии такового работника на месте, а так же при необходимости отключить вентиляцию или освещение, это делает любой другой работник из электротехнического персонала по распоряжению начальника участка/ мастера или командира ДПД путём нажатия кнопки “стоп” или отключения вводного рубильника (автомата) на щитах сборки предохранителей, силового оборудования или освещения.

Причинами взрыва и пожара могут являться:

- нарушения требований должностных и производственных инструкций;
- искрение светового и силового электрооборудования, электропроводки, разряды статического электричества на установках;
- удары искродающим инструментом или другими металлическими предметами о металл, бетон;
- самовозгорание промасленных обтирочных материалов
- курение в неустановленных местах;
- неудовлетворительная подготовка оборудования к ремонту, ведение ремонтных работ с нарушением правил противопожарного режима в РФ;
- наличие технологических операций с применением открытого огня;
- одновременное выполнение газоопасных и огневых работ.

При пожаре в помещениях, используемых цехом, начальник цеха, (или лицо его замещающее) объявляет аварийное положение.

О введении аварийного положения в помещениях, используемых цехом, начальник цеха сообщает диспетчеру предприятия, и вызывает аварийные службы (пожарная часть, газоспасательный отряд, скорая помощь).

Тушение загораний производится средствами пожаротушения, имеющимися в помещениях.

Распоряжением по цеху создано ДПД в количестве 5 человек: командир ДПД и 4 дружинника.

Командир ДПД при пожаре руководит членами ДПД, осуществляет эвакуацию рабочих и служащих до прибытия подразделений пожарной охраны.

Дружинник № 1 исполняет обязанности руководителя тушения пожара если отсутствует командир ДПД, встречает прибывающие силы пожарной охраны.

Дружинник № 2 при отсутствии командира боевого расчета (команды) ДПД исполняет обязанности дружинника № 1. Следит за противопожарным состоянием цеха, состоянием средств пожаротушения (исправность, готовность к действию).

Дружинник № 3 следит за противопожарным состоянием производственных помещений, состоянием средств пожаротушения (исправность, готовность к действию). При пожаре принимает участие в эвакуации рабочих и служащих, работает с огнетушителем или другими средствами пожаротушения.

Дружинник № 4 следит за состоянием первичных средств пожаротушения, при ликвидации пожара огнетушителем или другими средствами пожаротушения эвакуирует людей.

Для предотвращения пожара проводится:

- осмотр электрооборудования и электроустановок;
- проведение испытаний и ремонта электрооборудования;
- контроль за нагрузкой электрооборудования по средствам контроля и средствам измерений режимов его работы.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий по улучшению условий труда электромонтёров ООО «Сервисный центр ЭПУ» при проведении работ по монтажу электрооборудования на высоте представлен в таблице 7.

7.1 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве

Данные для расчетов представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Данные для расчета экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	355	360	360
Количество страховых случаев за год	K	шт.	0	0	3
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	0	0	3
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	0	0	60
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	1400000	1430000	1425000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	365500000	365000000	367840000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	355	360	360
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	353	353	352
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	355	360	360

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	351	356	352
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	355	360	360
Плановый фонд рабочего времени в днях	Ф план	дни	248	248	248
Коэффициент доплат	$k_{допл.}$	%	8/4	8/4	8/4
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1	1

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где O – страховые выплаты работникам ООО «Сервис центр ЭПУ» за последние три года;

V – страховые взносы ООО «Сервис центр ЭПУ» за последние три года:

$$V = \sum \Phi ЗП \times t_{стр}, \quad (2)$$

где $t_{стр}$ – тариф на страховые взносы ООО «Сервис центр ЭПУ» от травмирования на производстве.

$$V = \sum 267840000 \times 1,2 = 321408000 \text{ руб}$$

$$a_{стр} = \frac{1425000}{321408000} = 0,0004$$

Встр - число случаев травматизма среди работников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые признаны страховыми:

$$v_{стр} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

где K - число случаев травматизма среди работников ООО «Сервис центр ЭПУ», признанные страховыми;

N – число работников ООО «Сервис центр ЭПУ»;

$$v_{стр} = \frac{3 \times 1000}{360} = 8,33$$

$C_{стр}$ - среднее число временно-нетрудоспособных дней на один случай травматизма, признанный страховым.

$$C_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где T – общее число страховых временно-нетрудоспособных дней;

S – число страховых случаев производственного травматизма в ООО «Сервис центр ЭПУ»;

$$C_{стр} = \frac{60}{3} = 20$$

Рассчитаем коэффициенты условий труда и проведенных медицинских осмотров: $q1$ - коэффициент условий труда в ООО «Сервис центр ЭПУ».

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

где $q11$ - общее количество сотрудников в ООО «Сервис центр ЭПУ», которые подверглись оценке условий труда;

$q12$ - общее количество сотрудников в ООО «Сервис центр ЭПУ»;

$q13$ - общее количество сотрудников в ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда;

$q2$ – коэффициент проведения медосмотров сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ».

$$q1 = \frac{360-352}{360} = 0,02$$
$$q2 = q21/q22, \quad (6)$$

где $q21$ - количество сотрудников в ООО «Сервис центр ЭПУ», направленные на проведения медицинских осмотров;

$q22$ - количество сотрудников в ООО «Сервис центр ЭПУ».

$$q2 = \frac{352}{360} = 0,98$$

Рассчитаем размер скидки для ООО «Сервис центр ЭПУ» на страхование:

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

$$C(\%) = 1 - \left\{ (0,004 / 0,05 + 8,33 / 1,22 + 20 / 96,46) / 3 \right\} \times 0,02 \times 0,98 \times 100 = 2,7$$

Рассчитаем страховой тариф для ООО «Сервис центр ЭПУ» на 2020 г. с учетом скидки на страхование:

$$t_{cmp}^{2020} = t^{2019} - t^{2019} \times C \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2020} = 1,2 - 1,2 \times 0,027 = 1,16$$

$$V^{2020} = \Phi ЗП^{2019} \times t_{cmp}^{2019} \quad (9)$$

$$V^{2020} = 267840000 \times 1,16 = 310694400 \text{ руб.},$$

Рассчитаем экономию для ООО «Сервис центр ЭПУ» на страховании от травматизма работников:

$$\mathcal{E} = V^{2020} - V^{2019} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 321408000 - 310694400 = 10713600 \text{ руб.},$$

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

Рассчитаем изменения количества сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», работающих во вредных условиях труда.

Данные для расчетов представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _і	чел.	3	1
годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	360	360
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч _{нс}	чел.	3	1
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Д _{нс}	дн	66	19
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	248	248
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч _{нс}	чел.	3	1
Ставка рабочего	Т _{чс}	руб/час	240	225
Коэффициент доплат	к _{допл.}	%	8	4
Продолжительность рабочей смены	Т	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	т _{страх}	%	1,2	1,16

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п, \quad (11)$$

где Ч_і⁶ — общее количество сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, до улучшения условий труда;

Ч_і^п — общее количество сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, после улучшения условий труда.

$$\Delta Ч_i = 3 - 1 = 2 \text{ чел.}$$

Рассчитаем коэффициент частоты травматизма среди сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ» после улучшения условий труда:

$$\Delta Кч = 100\% - (Кч^п / Кч^6) \times 100\% = 100\% - (2,78/8,33) \times 100\% = 66,7\%, \quad (12)$$

где $K_{ч}^6$ — коэффициент частоты производственного травматизма среди сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, до улучшения условий труда;

$K_{ч}^n$ — коэффициент частоты производственного травматизма среди сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, после улучшения условий труда.

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

где Ч – число случаев производственного травматизма среди сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ»,

ССЧ – общее количество сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ».

$$K_{ч6} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 3}{360} = 8,33$$

$$K_{ч.пp} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 1}{360} = 2,78$$

Рассчитаем коэффициент тяжести производственного травматизма среди сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, после улучшения условий труда:

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^6} \times 100, \quad (14)$$

где $K_{г}^6$ — коэффициент тяжести производственного травматизма среди сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, до улучшения условий труда;

$K_{г}^n$ — коэффициент тяжести производственного травматизма количество сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, после улучшения условий труда.

$$\Delta K_m = 100 - \frac{19}{23} \times 100 = 17,4$$

Рассчитаем коэффициент тяжести производственного травматизма среди сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, после улучшения условий труда:

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

где $Ч_{nc}$ – число случаев травматизма на производстве среди сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ»,

D_{nc} – общее количество временно-нетрудоспособных дней, признанных страховыми.

$$K_m^{\bar{}} = \frac{66}{3} = 23 \text{ чел.},$$

$$K_m^n = \frac{19}{1} = 19 \text{ чел.}$$

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

Средняя зарплата за день в ООО «Сервисный центр ЭПУ»:

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

где $T_{\text{чс}}$ – ставка в час среди сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ»;

$k_{\text{доп}}$ – доплаты сотрудникам ООО «Сервис центр ЭПУ» к основной зарплате;

T – продолжительность рабочей смены сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ»;

S – количество смен в ООО «Сервисный центр ЭПУ».

$$ЗПЛ_{\text{дн}\bar{}} = \frac{T_{\text{чс}\bar{}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} =$$

$$\frac{240 \times 8 \times 1 \times (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 3129,6 \text{ руб.};$$

$$\begin{aligned}
ЗПЛ_{дон} &= \frac{T_{учб} \times T \times S \times (100 + k_{дон})}{100} = \\
&= \frac{225 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 30))}{100} = 2682 \text{ руб.}
\end{aligned}$$

Рассчитаем экономию финансовых средств ООО «Сервис центр ЭПУ» за счет снижения зарплаты сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», и за счёт снижения количества сотрудников, работающих во вредных условиях труда:

$$\begin{aligned}
Э_з &= \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{год}^б - Ч_{i}^п \times ЗПЛ_{год}^п = 2 \times 838232,1 - 1 \times \\
&\quad \times 691741,4 = 984722,8 \text{ руб.}, \quad (17)
\end{aligned}$$

где $\Delta Ч_i$ — снижения количества сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, до улучшения условий труда;

$ЗПЛ_{год}^б$ — средняя годовая зарплата сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», до улучшения условий труда;

$Ч_{i}^п$ — снижения числа количества сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, после улучшения условий труда;

$ЗПЛ_{год}^п$ — средняя годовая зарплата отрудников ООО «Сервис центр ЭПУ».

Средняя годовая зарплата сотрудников в ООО «Сервисный центр ЭПУ», которые работают во вредных условиях труда, до улучшения условий труда:

$$\begin{aligned}
ЗПЛ_{год} &= ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{дон}, \quad (18), \\
ЗПЛ_{год}^б &= ЗПЛ_{год}^{осн б} + ЗПЛ_{год}^{дон б} = 776140,8 + 62091,3 = 838232,1 \text{ руб.}; \\
ЗПЛ_{год}^п &= ЗПЛ_{год}^{осн п} + ЗПЛ_{год}^{дон п} = 665136 + 26605,4 = 691741,4 \text{ руб.}
\end{aligned}$$

Средняя зарплата данного сотрудника ООО «Сервисный центр ЭПУ»:

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

где $ЗПЛ_{дн}$ – средняя зарплата сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ» за день, руб.;

$\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени на 2020 год, дни.

$$ЗПЛ_{год б}^{осн} = ЗПЛ_{дн б} \times \Phi_{пл} = 3129,6 \times 248 = 776140,8 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год n}^{осн} = ЗПЛ_{дн n} \times \Phi_{пл} = 2682 \times 248 = 665136 \text{ руб.}$$

Средняя дополнительная зарплата сотрудника ООО «Сервисный центр ЭПУ»:

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

где k_d – коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной.

$$ЗПЛ_{год б}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год б}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{776140,8 \times 8}{100} = 62091,3 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год n}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год n}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{665136 \times 4}{100} = 26605,4 \text{ руб.}$$

Рассчитаем экономический эффект за год для ООО «Сервисный центр ЭПУ» от мероприятий по улучшению условий труда электромонтёров:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{стр} + \mathcal{E}_з = 10713600 + 984722,8 = 11698322,8 \text{ руб.} \quad (21)$$

Рассчитаем срок окупаемости финансовых затрат ООО «Сервисный центр ЭПУ» на улучшение условий труда электромонтёров:

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_r = 150000 / 11698322,8 = 0,013 \text{ года.} \quad (22)$$

Рассчитаем коэффициент эффективности финансовых затрат ООО «Сервисный центр ЭПУ» на улучшение условий труда электромонтёров:

$$E = 1 / T_{ед} = 1 / 0,013 = 76,9 \text{ год}^{-1} \quad (23)$$

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

Рассчитаем изменение полезного фонда рабочего времени сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ» при улучшении условий труда электромонтёров:

$$\Delta\Phi = \Phi^{np} - \Phi^{\delta} = 1761,3 - 1603 = 158,3 \quad (24)$$

где Φ^{δ} – фонд рабочего времени сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ» до улучшения условий труда электромонтёров;

Φ^{np} – фонд рабочего времени сотрудников ООО «Сервис центр ЭПУ» после улучшения условий труда электромонтёров.

Рассчитаем фактический годовой фонд рабочего времени электромонтёров ООО «Сервисный центр ЭПУ»:

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

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени за 2020 год;

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

$$\Phi^{\delta} = \Phi_{\text{план}} - P_{\text{рв}^{\delta}} = 1979 - 376 = 1603 \text{ ч};$$

$$\Phi_n = \Phi_{\text{план}} - P_{\text{рв}n} = 1979 - 217,7 = 1761,3 \text{ ч}.$$

Потери рабочего времени:

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

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

$$P_{\text{рв}^{\delta}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв}^{\delta}} = 1979 \times 0,19 = 376 \text{ ч};$$

$$P_{\text{рв}n} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв}n} = 1979 \times 0,11 = 217,7 \text{ ч}.$$

Заключение

Цель работы - обеспечить безопасное производство работ по монтажу электрооборудования на высоте с применением автоподъемников в ООО «Сервис центр ЭПУ» достигнута.

В работе проводился анализ условий труда электромонтёров и источников опасности при электротехнических работах на высоте.

По результатам анализа условий труда электромонтёров и источников опасности при электротехнических работах на высоте было выяснено, что на рабочем месте электромонтёра необходимо выполнить мероприятия, направленные на обеспечение безопасной работы подъёмного оборудования, исключая опрокидывание люльки, на которой находится рабочее место электромонтёров.

Выбранное техническое решение горизонтирования люльки АГП обеспечит для электромонтёров безопасное проведение работ на высоте.

До начала работ на высоте необходимо выполнить подготовку рабочих мест, включая проведение общих организационно-технических мероприятий.

В период с 2017 по 2019 год в ООО «Сервисный центр ЭПУ» случаев травматизма при проведении работ, связанных с электротехническим оборудованием не происходило.

Проведя анализ статистики травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации сделаны выводы:

- количество случаев травматизма в электроэнергетической отрасли Российской Федерации растёт с каждым годом;
- основными причинами является падение с высоты и поражение электрическим током;
- самый высокий риск получения травм среди основных работников 25-39 лет со стажем работы более 10 лет при проведении ремонтных работ.

Служба по охране труда в «Сервисный центр ЭПУ» организована согласно ГОСТ 12.0.230-2007 «ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования» и ГОСТ Р 12.0.007-2009 «ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию».

Проводимые работы по монтажу электрооборудования не оказывают отрицательного воздействия на окружающую природную среду.

После завершения работ должна быть выполнена планировка местности, восстановлен растительный слой, место проведения работ благоустроено.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо предусматривать мероприятия по охране окружающей среды, в соответствии с требованиями, заложенными в СНиП 3.01.01-85 и в СНиП 3.02.01-87.

Уровень шума и вибрации от электрооборудования, работающим на государственной промышленной частоте 50 Гц, не превышает допустимых по СНиП II-12-77 величин.

В целях охраны окружающей среды необходимо выполнить следующие условия: обязательное соблюдение границ территории, отведенной под строительство; установить на строительной площадке специальные контейнеры для бытовых, производственных и хозяйственных отходов; выполнять требования местных органов охраны природы; выполнить рекультивацию земель, нарушенных в процессе строительства.

Цех по ремонту электрооборудования не участвует в опасном технологическом процессе, поэтому аварийной остановки работы цеха не предусмотрено.

При пожаре в помещениях, используемых цехом, начальник цеха, (или лицо его замещающее) объявляет аварийное положение.

Экономический эффект за год для ООО «Сервисный центр ЭПУ» от мероприятий по улучшению условий труда электромонтёров составит 1 1698322,8 рублей, срок окупаемости финансовых затрат – 0,013 года.

Список используемых источников

1. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (с изменениями на 20 февраля 2014 года) [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 25 апреля 2011 года N 340н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902276460> (дата обращения: 12.03.2020).

2. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 16 июля 2007 года N 477. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902054629> (дата обращения: 12.03.2020).

3. Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте (с изменениями на 20 декабря 2018 года) [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 28 марта 2014 года N 155н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499087789> (дата обращения: 10.03.2020).

4. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 24.07.2013 г. № 328н (ред. от 15.11.2018 г.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156148/53aba77ac176fa2c4038ea9f8a187be0e8d4fe31/ (дата обращения: 11.03.2020).

5. Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс] : Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 N 6. URL: <https://drive.google.com/file/d/0BxHxoZknrCyKM0laU1JLSGJjYkE/> (дата обращения: 08.03.2020).

6. Об утверждении Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [Электронный ресурс] : Приказ Минэнерго РФ от 30 июня 2003 г. N 261. URL: <https://drive.google.com/file/d/0BxHxoZknrCyKWThZejNhSHJmNjA/view> (дата обращения: 09.03.2020).

7. Безопасность труда в строительстве [Электронный ресурс] : СНиП 12-03-2001. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901794520> (дата обращения: 14.02.2020).

8. 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: 14.03.2020).

9. ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230-2007. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 26.02.2020).

10. ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.0.007-2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071037> (дата обращения: 12.03.2020).

11. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.1.009-2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200079431> (дата обращения: 22.02.2020).

12. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.1.019-2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200080203> (дата обращения: 02.02.2020).

13. Средства индивидуальной защиты в электроустановках [Электронный ресурс]. — URL: <https://electrosam.ru/glavnaja/jelektrotehnika/jelektrobezopasnost/sredstva-individualnoi-zashchity/> (дата обращения: 18.03.2020).

14. Устройство горизонтирования люльки автоподъемника [Электронный ресурс]. — URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2488545C2_20130727 (дата обращения: 14.03.2020).

15. Правила работы на высоте [Электронный ресурс]. — URL: <https://auditpb.com/stati/pravila-provedeniya-rabot-na-vysote/> (дата обращения: 28.02.2020).

16. Работы на высоте. Законодательство. Практика применения. Ответственность [Электронный ресурс]. — URL: https://git51.rostrud.ru/upload/iblock/9cd/_-_-_-_-2019_07-_.pdf (дата обращения: 09.03.2020).

17. Производство работ без снятия напряжения в электроустановках напряжением до 1000 В [Электронный ресурс]. — URL: <http://elektro-rezhim.ru/proizvodstvo-rabot-bez-snyatiya-napryazheniya-v-elektrostanovkax-napryazheniem-do-1000-v/> (дата обращения: 22.02.2020).

18. Работы под напряжением в электроустановках: методы проведения работ, меры защиты [Электронный ресурс]. — СН 2.2.4/2.1.8.562-96. URL: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fwww.asutpp.ru%2Frabota-pod-napryazheniem.html> (дата обращения: 15.03.2020).

19. Выполнение работ под напряжением в электроустановках разных классов напряжения: методы, средства защиты [Электронный ресурс]. — URL: <http://electricalschool.info/main/electrobezopasnost/1565-vypolnenie-rabot-pod-napryazheniem-v.html> (дата обращения: 16.03.2020).

20. Охрана труда при производстве работ в действующих электроустановках [Электронный ресурс]. — URL: <https://radioprogram.ru/post/595> (дата обращения: 20.02.2020).

23. Electrical Safety [electronic resource]. —URL:

https://www.tutorialspoint.com/electrical_safety/electrical_safety_tutorial.pdf (date of application: 17.03.2020).

24. Safety Precautions When Working With Electricity [electronic resource]. — URL: <https://safetyrisk.net/15-safety-precautions-when-working-with-electricity/> (date of application: 09.03.2020).

25. Electrical Safety explained without using complicated physics [electronic resource]. — URL: https://www.howequipmentworks.com/electrical_safety/ (date of application: 11.03.2020).

26. Electrical safety is not just important for electricians and electrical workers [electronic resource]. — URL: <https://oshatraining.org/courses/studyguides/715studyguide.pdf> (date of application: 01.03.2020).

27. Electrical Safety in the workplace [electronic resource]. — URL: https://www.lanl.gov/safety/electrical/docs/arc_flash_safety.pdf (date of application: 13.03.2020).