

**Общество с ограниченной ответственностью
«Системы промышленной безопасности»
(ООО «СПБ»)**

УТВЕРЖДАЮ:
Исполнительный директор
ООО «СПБ»



Н.А.Гальцева

« 10 мая » 2024г.

Образовательная программа профессионального обучения
(подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

Профессия: электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Квалификация: 2-6 разряды

Код профессии: 19861

Екатеринбург
2024

Профессия Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования
Квалификация 2-6 разряды
Код профессии по ЕТКС – 19861.

1. Пояснительная записка. Цель реализации программы

Образовательная программа предназначена для подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования», представляет собой комплект документов, разработанный и утвержденный Обществом с ограниченной ответственностью «Системы промышленной безопасности» (ООО «СПБ»).

Основной целью обучения по курсу «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» является формирование необходимых знаний у работников предприятия согласно квалификационным характеристикам для организации производства. Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Единого тарифно- квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должен иметь электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Допускается вносить в квалификационные характеристики коррективы в части уточнения терминологии, оборудования и технологии в связи с введением новых требований и ГОСТов, а также особенностей конкретного производства, для которого готовится рабочий.

Программа включает объем учебного материала, необходимый для приобретения профессиональных навыков и технических знаний электромонтерами по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Образовательная программа разработана с учетом знаний обучающихся, имеющих среднее (полное) общее образование.

Содержание программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» представлено пояснительной запиской, учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами учебных предметов, планируемыми результатами освоения программы, учебно-методическими материалами, перечнем оборудования, приспособлений, инструментов, наглядных пособий и документации, списком рекомендуемой литературы.

Учебный план содержит перечень общетехнических и специальных учебных предметов с указанием времени на их изучение. Учебная программа содержит материал, требуемый для качественного обучения различной длительности, направленности, глубины изложения (в зависимости от категории обучаемых, характера производственной деятельности их работодателя(ей), других объективных требований к курсу обучения).

Рабочие программы учебных предметов раскрывают последовательность изучения разделов и тем, а также распределение учебных часов по разделам и темам

Максимальный объем учебной нагрузки составляет 200 часов. Из них на теоретическое обучение отводится – 64 ч, на производственное – 120 ч. По окончании теоретического и практического обучения предусматривается консультация и квалификационный экзамен в объеме по 8 час. Учебный процесс организован в режиме пятидневной учебной недели, занятия группируются по темам, продолжительность которых - 45 мин. Для отслеживания результативности полученных знаний после изучения каждого учебного предмета проводится промежуточная аттестация в форме зачета за счет часов, отведенных на освоение соответствующего предмета. Материалы, определяющие содержание проведения промежуточных аттестаций, находятся в разделе «оценочные материалы».

Продолжительность обучения при профессиональной подготовке рабочих - 1,25 месяца. Продолжительность обучения по программе профессиональной переподготовки – 0,75 месяца. Продолжительность обучения по программе повышения квалификации – 0,5 месяца. Продолжительность обучения определяется образовательным учреждением с учетом целей и задач обучения, сложности изучаемого материала, уровня квалификации обучаемых. Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

Теоретическое обучение проводится по очной форме обучения и может включать самостоятельное обучение.

При комплектовании учебных групп из лиц, имеющих высшее, среднее профессиональное образование или родственные профессии, срок обучения может быть сокращен. Корректировка содержания программ и сроков обучения в каждом конкретном случае решается методической комиссией.

Программа производственного обучения составлена так, чтобы по ней можно было обучать электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения ими различных производственных заданий. Производственная практика, при прохождении которой обучающимися приобретаются умения и навыки самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, проходит непосредственно в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки слушателей. На протяжении всего производственного обучения обучающимся заполняется дневник производственного обучения, который является основным документом, подтверждающим прохождение данного вида обучения. Результатом производственной обучения является удовлетворительное выполнение квалификационной работы. Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Программы теоретического и производственного обучения необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании, современных технологиях с учетом требований нормативных документов и инструкций. Базой для реализации теоретического обучения является наличие учебных кабинетов, оборудованных посадочными местами по количеству слушателей, рабочим местом преподавателя, комплектом учебно-методической документации, наглядными пособиями, магнитно-маркерной доской, мультимедийным проектором; экраном и принтером.

Подготовка включает лекции и самостоятельную работу с использованием компьютерной программы обучения с применением электронных технологий и электронного онлайн тестирования «elotest.ru».

По окончании подготовки проводится квалификационный экзамен по экзаменационным билетам или в форме тестирования с помощью компьютерной программы обучения с применением электронных технологий и электронного онлайн тестирования «elotest.ru».

Квалификационный экзамен проводится экзаменационной комиссией (руководители и штатные преподаватели) в составе не менее трех человек, прошедших специальное обучение и проверку знаний в установленном порядке.

По результатам экзамена на основании протокола квалификационной комиссии обучаемому присваивается квалификация (профессия) и разряд.

По окончании обучения лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, выдаются свидетельство о профессии рабочего, должности служащего установленного образца и удостоверение на право работы.

2. Планируемый результат освоения программы

Результаты освоения программы определяются приобретаемыми обучающимися знаниями, умениями и навыками, предусмотренными квалификационной характеристикой данной профессии.

В результате освоения программы обучающийся должен знать:

- основы электротехники;
- принцип действия и устройство обслуживаемого электрооборудования: электродвигателей, генераторов, аппаратуры распределительных устройств; электросетей и электроприборов, коммутационных аппаратов, предохранителей, контакторов, аккумуляторов, контроллеров, выпрямителей, другой электроаппаратуры и электроприборов;
- конструкцию и назначение пусковых и регулирующих устройств;
- приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов высокого напряжения;
- безопасные приемы работ, последовательность разборки, ремонта и монтажа электрооборудования;
- обозначения выводов обмоток электрических машин;
- припой, флюсы, проводниковые и электроизоляционные материалы и их основные характеристики, и классификацию;
- устройство и назначение простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента и приспособления;
- способы замера электрических величин;
- приемы нахождения и устранения неисправностей в электроустановках;
- правила прокладки кабелей в помещениях, под землей и на подвесных тросах;
- правила техники безопасности.

В результате освоения программы обучающийся должен уметь:

- выполнять несложные работы на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения, выполнять оперативные переключения в электроустановках, выполнять ревизию трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов;
- выполнять регулирование нагрузки электрооборудования, установленного на обслуживаемом участке;
- выполнять разделку, сращивание, пайку, изолирование проводов и кабелей;
- выполнять обслуживание и ремонт солнечных и ветровых энергоустановок мощностью свыше 50 кВт;
- участвовать в ремонте, осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования с выполнением работ по разборке, сборке, наладке и обслуживанию электрических приборов электромагнитной, магнитоэлектрической и электродинамической систем;
- выполнять ремонт трансформаторов, переключателей, реостатов, постов управления, магнитных пускателей, контакторов и другой несложной аппаратуры;
- выполнение отдельных сложных ремонтных работ под руководством электромонтеров более высокой квалификации;
- выполнение такелажных операций с применением кранов и других грузоподъемных машин;
- участвовать в прокладке кабельных трасс и проводки;
- заряжать аккумуляторные батареи;
- окрашивать наружные части приборов и оборудования;
- выполнять реконструкцию электрооборудования;
- обрабатывать по чертежу изоляционные материалы: текстолит, гетинакс, фибры;
- проверять маркировку схем;
- выявлять и устранять отказы, неисправности и повреждения электрооборудования с простыми схемами включения.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями «Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных

разрядов» и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Квалификация – 2-й разряд

Должен знать: устройство и принцип работы электродвигателей, генераторов, трансформаторов, коммутационной и пускорегулирующей аппаратуры, аккумуляторов и электроприборов; основные виды электротехнических материалов, их свойства и назначение; правила и способы монтажа и ремонта электрооборудования в объёме выполняемой работы; наименование, назначение и правила пользования контрольно-измерительным инструментом и основные сведения о производстве и организации рабочего места; приёмы и способы замены, сращивания и пайки проводов до 1000 В; правила оказания первой помощи при поражении электрическим током; правила безопасности при обслуживании электроустановок в объёме квалификационной II группы по электробезопасности; приёмы и последовательность производства такелажных работ; безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и приёмы предупреждения и тушения пожаров на своём рабочем месте, участке; сигнализацию, правила управления подъёмно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ там, где это предусматривается организацией труда на рабочем месте; производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего распорядка.

Характеристика работ. Выполнение отдельных несложных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования под руководством электромонтёра более высокой квалификации. Монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, предохранительных щитков и осветительной арматуры. Очистка и продувка сжатым воздухом электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей. Чистка контактов и контактных поверхностей. Разделка, сращивание, изоляция и пайка проводов напряжением до 1000 В. Прокладка установочных проводов и кабелей. Обслуживание и ремонт солнечных и ветровых энергоустановок мощностью до 50 кВт. Выполнение простых слесарных, монтажных и плотничных работ при ремонте электрооборудования. Подключение и отключение электрооборудования и выполнение простейших измерений. Работа пневмо-и электроинструментом. Выполнение такелажных работ с применением простых грузоподъёмных средств и кранов, управляемых с пола. Участие в измерении мегомметром сопротивления изоляции распределительных сетей, статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей.

Квалификация - 3-й разряд

Должен знать: основы электротехники; сведения по постоянному и переменному току в объёме выполняемой работы; принцип действия и устройство обслуживаемых электродвигателей, генераторов, аппаратуры распределительных устройств электросетей и электроприборов, коммутационных аппаратов, контакторов, аккумуляторов, контроллеров, выпрямителей и другой электроаппаратуры и электроприборов; конструкцию и назначение пусковых и регулирующих устройств; приёмы и способы замены, сращивания и пайки проводов и кабелей; безопасные приёмы работ, последовательность разборки, ремонта и монтажа электрооборудования; обозначения выводов обмоток электрических машин; припои и флюсы; проводниковые и электроизоляционные материалы и их основные характеристики и классификацию; устройство и назначение простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента и приспособлений; способы замера электрических величин; приёмы нахождения и устранения неисправностей в электросетях; правила прокладки кабелей в помещениях, под землей и на подвесных тросах; правила безопасности в объёме квалификационной III группы по электробезопасности; безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и приёмы предупреждения и тушения пожаров на своём рабочем месте, участке; сигнализацию, правила управления подъёмно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ там, где это предусматривается организацией труда на рабочем месте; производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего распорядка.

трудового распорядка.

Характеристика работ. Выполнение несложных работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения, оперативных переключений в электроустановках, ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов. Регулирование нагрузки электрооборудования, установленного на обслуживаемом участке. Ремонт, зарядка и установка взрывобезопасной арматуры. Разделка, сращивание, изоляция и пайка проводов напряжением свыше 1000 В. Обслуживание и ремонт солнечных и ветровых энергоустановок мощностью свыше 50 кВт. Участие в ремонте, осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования с выполнением работ по разборке, сборке, наладке и обслуживанию электрических приборов, электромагнитных, магнитоэлектрических и электродинамических систем. Ремонт трансформаторов, переключателей, реостатов, постов управления, магнитных пускателей, контакторов и другой несложной аппаратуры. Выполнение отдельных сложных ремонтных работ под руководством электромонтеров более высокой квалификации. Выполнение такелажных операций с применением кранов и других грузоподъемных машин. Участие в прокладке кабельных трасс и проводки. Заряд аккумуляторных батарей. Окраска наружных частей приборов и оборудования. Реконструкция электрооборудования. Обработка по чертежу изоляционных материалов: текстолита, гетинакса, фибры и т.п. Проверка маркировки простых монтажных и принципиальных схем. Выявление и устранение отказов, неисправностей и повреждений электрооборудования с простыми схемами включения.

Квалификация - 4-й разряд

Должен знать: основы электротехники; устройство различных типов электродвигателей постоянного и переменного тока, защитных и измерительных приборов, коммутационной аппаратуры; наиболее рациональные способы проверки, ремонта, сборки, установки и обслуживания электродвигателей и электроаппаратуры, способы защиты их от перенапряжений; назначение релейной защиты; принцип действия и схемы различных видов защиты; выбор сечений проводов плавких вставок и аппаратов защиты в зависимости от токовой нагрузки; устройство и принцип работы полупроводниковых и других выпрямителей; технические требования к исполнению электрических проводок всех типов; номенклатуру, свойства и взаимозаменяемость применяемых при ремонте электроизоляционных и проводимых материалов; методы проведения регулировочно-сдаточных работ и сдача электрооборудования с пускорегулирующей аппаратурой после ремонта; основные электрические нормы настройки обслуживаемого оборудования, методы проверки и измерения их: принцип действия оборудования, источников питания; устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента; конструкцию универсальных и специальных приспособлений; правила техники безопасности в объеме квалификационной IV группы по электробезопасности; безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке; сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правилами стропальных работ там, где это предусматривается организацией труда на рабочем месте; производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка.

Характеристика работ. Разборка, капитальный ремонт электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов под руководством электромонтера более высокой квалификации. Регулирование и проверка аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта. Ремонт усилителей. Приборов световой и звуковой сигнализации, контроллеров, постов управления, магнитных станций. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок со сложными схемами включения. Выполнение работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения. Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов. Проверка, монтаж и ремонт схем люминесцентного освещения.

Размотка, разделка, дозировка, прокладка кабеля, монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевые заделки в кабельных линиях напряжением до 35 кВ. Определение мест повреждения кабелей, измерение сопротивления заземления, потенциалов на оболочке кабеля. Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования со схемами включения средней сложности. Пайка мягкими и твердыми припоями. Выполнение работ по чертежам и схемам. Подбор пусковых сопротивлений для электродвигателей.

Квалификация - 5-й разряд

Должен знать: основы телемеханики; устройство и электрические схемы различных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов измерения и автоматического регулирования; общие сведения о назначении и основных требованиях к максимальной токовой защите; методы проведения испытания электрооборудования и кабельных сетей; схемы электродвигателей и другого обслуживаемого электрооборудования; устройство релеразличных систем и способы его проверки и наладки; приемы работ и последовательность операций по разборке, сборке, ремонту и наладке электрических машин больших мощностей, сложного электрооборудования; правила испытания защитных средств, применяемых в электрических установках; порядок организации безопасного ведения работ в электроустановках, надзора и обслуживания работающего электрооборудования; построение геометрических кривых, необходимых для пользования применяемыми при ремонте приборами; принцип работы преобразователей, установок высокой частоты с машинными и ламповыми генераторами; расчет потребности в статических конденсаторах для повышения косинуса "фи"; способы центровки и балансировки электродвигателей; назначение и виды высокочастотных защит; правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов, правила техники безопасности в объеме квалификационной IV группы по электробезопасности; безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке; сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ там, где это предусматривается организацией труда на рабочем месте; производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка.

Характеристика работ. Разборка, капитальный ремонт, сборка, установка и центровка высоковольтных электрических машин и электроаппаратов различных типов и систем. Наладка схем и устранение дефектов в сложных устройствах средств защиты и приборах автоматики и телемеханики. Обслуживание силовых и осветительных установок с особо сложными схемами включения электрооборудования и схем машин и агрегатов, связанных в поточную линию, а также оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса. Монтаж и ремонт кабельных сетей напряжением свыше 35 кВ, с монтажом вводных устройств и соединительных муфт. Ремонт, монтаж, установка и наладка выпрямителей и высокочастотных установок мощностью свыше 1000 кВт. Монтаж, ремонт наладка и обслуживание устройств автоматического регулирования режимов работы доменных, сталеплавильных печей, прокатных станов, блокировочных, сигнализационных, управляющих устройств туннельных печей, систем диспетчерского автоматизированного управления, поточно-транспортных технологических линий, сварочного оборудования с электронными схемами управления, агрегатов электрооборудования и станков с системами электромашинного управления, с обратными связями по току и напряжению. Ремонт сложного электрооборудования сушильных и вакуумных печей, уникальных автоматов максимального тока и автоматических лент. Балансировка роторов электрических машин, выявление и устранение вибрации.

Квалификация - 6-й разряд

Должен знать: конструкцию, электрические схемы, способы и правила проверки на точность различных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов любой мощности и напряжения и автоматических линий; схемы телеуправления и автоматического регулирования и способы их наладки; устройство и конструкцию сложных реле и приборов электронной системы; правила обслуживания игнитронных сварочных аппаратов с электроникой, ультразвуковых, электроимпульсных и электронных установок; методы

комплексных испытаний электромашин, электроаппаратов и электроприборов; правила составления электрических схем и другой технической документации на электрооборудование и сети электропитания; электрические схемы первичной и вторичной коммутации распределительных устройств; принцип действия защит с высокочастотной блокировкой; схемы стабилизаторов напряжения, полупроводниковых, селеновых выпрямителей и телеметрического управления оперативным освещением и пультов оперативного управления; правила техники безопасности в объеме квалификационной IV группы по электробезопасности; безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке; сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ там, где это предусматривается организацией труда на рабочем месте; производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка.

Характеристика работ. Разборка, капитальный ремонт, сборка, установка и центровка высоковольтных электрических машин и электроаппаратов различных типов и систем. Обслуживание производственных участков или цехов с особо сложными схемами первичной и вторичной коммутации и дистанционного управления. Наладка, ремонт и регулирование ответственных, особо сложных, экспериментальных схем технологического оборудования, сложных электрических схем автоматических линий, а также ответственных и экспериментальных электрических схем уникального и рационального металлообрабатывающего оборудования. Обслуживание, наладка и регулирование электрических самопишущих и электронных приборов. Обслуживание и наладка игнитронных сварочных аппаратов с электроникой, ультразвуковых, электронных, электроимпульсных установок, особо сложных дистанционных защит, устройств автоматического включения резерва, а также сложных схем с применением полупроводниковых установок на транзисторных и логических элементах. Проверка классов точности измерительных трансформаторов. Выполнение работ по ремонту, монтажу и демонтажу кабельных линий в специальных трубопроводах, заполнение маслом или газом под давлением. Сложные эпоксидные концевые разделки в высоковольтных кабельных сетях, а также монтаж соединительных муфт между медными и алюминиевыми кабелями. Комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов различных мощностей после капитального ремонта. Подготовка отремонтированного электрооборудования к сдаче в эксплуатацию.

3. Учебный план

Режим занятий: 8 часов в день

Таблица 1

№ п/п	Наименование разделов	Количество учебных часов		
		Профессиональная подготовка	Профессиональная переподготовка	Повышение квалификации
1	2	3	4	5
1	Профессиональные дисциплины	8	8	8
2	Социально-экономические дисциплины	4	4	-
3	Общепрофессиональные дисциплины	4	4	-
4	Специальные дисциплины	48	32	32
5	Производственное обучение (практика)	120	56	24
6	Консультация	8	8	8
7	Квалификационный экзамен	8	8	8
	Итого:	200	120	80

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной подготовки по профессии
«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

Срок обучения: 1,25 мес.

Уровень общего образования, требуемый для получения профессии: среднее.

Форма профессиональной подготовки: очная.

Таблица 2

№	Название дисциплин	Всего часов	В том числе		
			теория	практические занятия	форма контроля (зачёт, экзамен)
	Теоретическое обучение	64	58	6	
1.	Профессиональные дисциплины	8	8		
1.1.	Охрана труда (инструктаж)	2	2		
1.2.	Промышленная безопасность и охрана труда	6	6		
2.	Социально-экономические дисциплины	4	4		
2.1.	Основы экономики	2	2		
2.2.	Охрана окружающей среды	2	2		
3.	Общепрофессиональные дисциплины	4	3	1	зачет
3.1.	Чтение чертежей и схем	2	1,5	0,5	
3.2.	Электроматериаловедение	1	0,5	0,5	
3.3.	Основы электротехники	1	1		
4.	Специальные дисциплины	48	43	5	
4.1.	Основы электромонтажных работ	8	8		
4.2.	Устройство и монтаж электрооборудования	16	14	2	
4.3.	Эксплуатация и ремонт электрооборудования	24	21	3	
5.	Производственное обучение (практика)	120		120	зачет
5.1.	Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством	8		8	
5.2.	Освоение работ под руководством инструктора, выполняемых электромонтером по ремонту и обслуживанию электрооборудования	56		56	
5.3.	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Квалификационная (пробная) работа	56		56	
6.	Консультация	8	8		
7.	Квалификационный экзамен	8	8		экзамен
	Всего часов за полный курс обучения	200	74	126	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

профессиональной переподготовки по профессии

«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

Срок обучения: 0,75 мес.

Уровень общего образования, требуемый для получения профессии: среднее профессиональное.

Форма профессиональной подготовки: очная.

Таблица 3

№	Название дисциплин	Всего часов	В том числе		
			теория	практические занятия	форма контроля (зачёт, экзамен)
	Теоретическое обучение	48	45	3	
1.	Профессиональные дисциплины	8	8		
1.1.	Охрана труда (инструктаж)	2	2		
1.2.	Промышленная безопасность и охрана труда	6	6		
2.	Социально-экономические дисциплины	4	4		
2.1.	Основы экономики	2	2		
2.2.	Охрана окружающей среды	2	2		
3.	Общепрофессиональные дисциплины	4	3	1	зачет
3.1.	Чтение чертежей и схем	2	1,5	0,5	
3.2.	Электроматериаловедение	1	0,5	0,5	
3.3.	Основы электротехники	1	1		
4.	Специальные дисциплины	32	30	2	
4.1.	Основы электромонтажных работ	8	8		
4.2.	Устройство и монтаж электрооборудования	12	10	2	
4.3.	Эксплуатация и ремонт электрооборудования	12	12		
5.	Производственное обучение (практика)	56		56	зачет
5.1.	Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством	8		8	
5.2.	Освоение работ, выполняемых электромонтером по ремонту и обслуживанию электрооборудования	24		24	
5.3.	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Квалификационная (пробная) работа	24		24	
6.	Консультация	8	8		
7.	Квалификационный экзамен	8	8		экзамен
	Всего часов за полный курс обучения	120	61	59	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации по профессии
«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

Срок обучения: 0,5 мес.

Уровень общего образования, требуемый для повышения квалификации: среднее профессиональное по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

Форма профессиональной подготовки: очная.

Таблица 4

№	Название дисциплин	Всего часов	В том числе		
			теория	практические занятия	форма контроля (зачёт, экзамен)
	Теоретическое обучение	40	36	4	
1.	Профессиональные дисциплины	8	8		
1.1.	Охрана труда (инструктаж)	2	2		
1.2.	Промышленная безопасность и охрана труда	6	6		
2.	Специальные дисциплины	32	28	4	зачет
2.1.	Устройство и монтаж электрооборудования	16	14	2	
2.2.	Эксплуатация и ремонт электрооборудования	16	14	2	
3.	Производственная практика (обучение)	24		24	
3.1.	Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством	8		8	
3.2.	Освоение работ, выполняемых электромонтером по ремонту и обслуживанию электрооборудования	8		8	
3.3.	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Квалификационная (пробная) работа	8		8	
4.	Консультация	8	8		
5.	Квалификационный экзамен	8	8		экзамен
	Всего часов за полный курс обучения	80	52	28	

4. Календарный учебный график

Режим занятий: 1 раз в квартал по 8 часов в день

Календарный учебный график по программе профессиональной подготовки «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

ТО – теоретическое обучение

К – консультация

В – выходные и нерабочие праздничные дни

ПП – производственная практика

ИА – итоговая аттестация

Таблица 5

№ недели День недели	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя
Пн	ТО	ТО	ПП	ПП	ПП
Вт	ТО	ТО	ПП	ПП	ПП
Ср	ТО	ТО	ПП	ПП	ПП
Чт	ТО	ПП	ПП	ПП	К
Пт	ТО	ПП	ПП	ПП	ИА
Сб	В	В	В	В	В
Вс	В	В	В	В	В

Календарный учебный график по программе профессиональной переподготовки «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

ТО – теоретическое обучение

К – консультация

В – выходные и нерабочие праздничные дни

ПП – производственная практика

ИА – итоговая аттестация

Таблица 6

№ недели День недели	1 неделя	2 неделя	3 неделя
Пн	ТО	ТО	ПП
Вт	ТО	ПП	ПП
Ср	ТО	ПП	ПП
Чт	ТО	ПП	К
Пт	ТО	ПП	ИА
Сб	В	В	В
Вс	В	В	В

Календарный учебный график по программе повышения квалификации «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

ТО – теоретическое обучение

ПП – производственная практика

К – консультация

ИА – итоговая аттестация

В – выходные и нерабочие праздничные дни

Таблица 7

№ недели День недели	1 неделя	2 неделя
Пн	ТО	ПП
Вт	ТО	ПП
Ср	ТО	ПП
Чт	ТО	К
Пт	ТО	ИА
Сб	В	В
Вс	В	В

5. Рабочая программа профессиональных дисциплин

РАЗДЕЛ 5.1. Профессиональные дисциплины

ТЕМА 5.1.1. Требования промышленной безопасности и охраны труда

Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Значение охраны труда и промышленной безопасности в условиях производства. Законодательство РФ в области охраны труда и ПБ: основные документы, сфера применения, ответственность за нарушение законодательства. Государственный надзор за соблюдением требований охраны труда и ПБ. Понятие о Системе стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация проведения трехступенчатого контроля состояния охраны труда и промышленной безопасности. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения». Ответственность за нарушение требований ОТиПБ. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Основные понятия. Действия обслуживающего персонала при ликвидации аварийных ситуаций. Ответственность за нарушение данного закона. Государственный надзор за соблюдением требований промышленной безопасности.

Трудовое право. Прием на работу, перевод, увольнение и сокращение кадров. Трудовая дисциплина. Порядок рассмотрения трудовых споров. Трудовой договор: заключение, прекращение, перевод, права и обязанности работника и работодателя. Ограничения увольнения работников по инициативе администрации. Коллективный договор.

Время труда и отдыха. Принципы рационального использования рабочего времени и методы планирования и рационального использования времени, ответственность за нарушение режима труда.

Классификация и характеристика опасных и вредных производственных факторов, и способы защиты от них. Технические средства, предупреждающие несчастные случаи: предохранительные устройства, ограничительные устройства, сигнализирующие устройства. Опасные зоны агрегатов и механического оборудования. Требования охраны труда и ПБ при выполнении рабочих операций. Мероприятия по улучшению условий труда: вентиляция, освещение, защита от шума и вибрации. Организация рабочих мест.

Значение предохранительных устройств и приспособлений и предупредительных надписей. Разрешение на проведение работ. Допуски к работам и порядок их выполнения. Порядок допуска к самостоятельной работе.

Требования безопасности труда на рабочем месте. Инструкции по обслуживанию рабочих

мест и безопасному выполнению работ. Безопасные приемы труда на рабочем месте. Правила безопасности перед началом работы и во время работы.

Безопасные приемы труда при выполнении рабочих операций. Инструкция по охране труда (ее разделы и содержание). Порядок приема и сдачи смены. Порядок подготовки, аттестации и допуска к самостоятельной работе работников, занятых эксплуатацией опасных производственных объектов. Порядок действий работника при несчастном случае. Порядок расследования несчастных случаев на производстве, меры их предупреждения.

Виды инструктажей по охране труда, их периодичность. Ответственность за нарушение инструкций по охране труда. Охрана труда на предприятии. Порядок допуска к самостоятельной работе. Риски и последствия нарушения требований охраны труда и промышленной безопасности. Ответственность работников за невыполнение требований охраны труда (своих трудовых обязанностей). Виды ответственности: дисциплинарная, материальная, гражданско-правовая, административная, уголовная.

Способы оповещения об авариях, маршруты и правила эвакуации людей. Производственная санитария. Задачи производственной санитарии. Основные санитарно-гигиенические факторы производственной среды. Факторы, отрицательно влияющие на здоровье работающих.

Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости. Значение рационального режима труда и отдыха, правильной рабочей позы. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения. Соблюдение правил личной гигиены.

Нормативные документы, содержащие требования к условиям труда на рабочих местах. Классификация вредных и опасных факторов производственной среды.

Воздух рабочей среды. Допустимые концентрации загрязненности воздуха. Микроклимат. Световая среда. Требования к освещенности рабочих мест, температурному режиму. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест.

Характеристика шума по интенсивности и способу образования. Действия шума на организм человека. Допустимые уровни звуковых давлений на рабочих местах. Основные мероприятия по уменьшению уровней шумов и по предупреждению вредного воздействия на организм человека.

Причины и виды стресса. Методы преодоления стресса.

Роль и место средств индивидуальной защиты в ряду профилактических мероприятий, направленных на предупреждение травматизма и профессиональной заболеваемости работников. Классификация средств индивидуальной защиты, требования к ним. СИЗ и требования к ним. Показатели пригодности СИЗ и СКЗ. Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды.

Классификация травматизма. Порядок расследования несчастных случаев, связанных с производством. Меры предупреждения травматизма. Инструктаж по общим правилам безопасности труда, правилам электробезопасности, поведения на рабочем месте при ремонте и обслуживании электрооборудования, правилам внутреннего распорядка.

Инструктаж по обслуживанию и ремонту электрооборудования, безопасному выполнению работ. Правила проведения ремонтных работ вблизи электрических линий и действующих силовых установок.

Требования к аппаратуре и электрооборудованию для обеспечения безопасных условий труда. Транспортные средства на территории, правила движения. Правила поведения на территории предприятия.

Требования безопасности в цехах предприятия. Инструкция по обслуживанию рабочих мест и безопасному выполнению работ. Правила поведения при нахождении вблизи конвейеров, транспортных путей, подъемных кранов, электрических линий и силовых установок.

Меры безопасности при ремонте и обслуживании электрооборудования. Требования к специальным приспособлениям и инструменту, используемым при ремонте электрооборудования.

Меры безопасности при такелажных работах.

Меры безопасности при работе на высоте.

Меры безопасности при ремонте и обслуживании кабельных линий.

Электробезопасность. Основные опасные производственные факторы электротравмы. Факторы, влияющие на тяжесть электротравм. Скрытая опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм работающего. Виды электротравм.

Классификация электроустановок и помещений. Основные требования к электроустановкам для обеспечения безопасной эксплуатации. Особенности ограждения электроустановок и линий электропередачи.

Напряжение прикосновения, напряжение шага. Допустимые напряжения электроинструментов и переносных светильников.

Электрозщитные средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок (оборудования), применение переносных заземлений. Защитное заземление. Блокировка. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Группы по электробезопасности. Правила безопасности при обслуживании электроустановок в объёме квалификационной группы II по электробезопасности.

Правила безопасного проведения осмотров электроустановок, оперативных переключений; выполнение работ со снятием напряжения, без снятия напряжения.

Технические мероприятия выполнения работ со снятием напряжения, без снятия напряжения. Проведение работ по наряду-допуску, по распоряжению или в порядке текущей эксплуатации.

Общие правила безопасной работы с электроинструментом, приборами, переносными светильниками.

Характеристика и причины профессиональных заболеваний на предприятиях. Острые и профессиональные заболевания. Понятие о производственно обусловленной (связанной с работой) заболеваемостью. Основные превентивные мероприятия по профилактике хронических профессиональных заболеваний. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии. Отдых на рабочем месте. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях. Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет и правила пользования ими.

Электробезопасность труда.

Воздействие электрического тока на организм человека. Скрытая опасность поражения электрическим током. Безопасная величина напряжения и силы тока. Общие правила безопасной работы с электроинструментами. Виды электротравм. Меры защиты от поражения электрическим током. Электрозщитные средства и правила пользования ими. Защитное отключение, блокировка и заземление. Особенности тушения пожаров, возникающих в результате короткого замыкания электропроводки. Первая помощь при поражении электрическим током.

Первая помощь пострадавшим. Средства и способы оказания первой помощи. Первая медицинская помощь при ранениях, кровотечениях, ожогах, поражениях электротоком, отравлениях химическими веществами, токсическими веществами и газами. Первая помощь при травматических повреждениях, травмах (переломах, растяжениях связок, вывихах, ушибах и т.п.). Базовые реанимационные мероприятия. Способы реанимации при оказании первой помощи. Компрессии грудной клетки. Искусственная вентиляция легких. Транспортная иммобилизация пострадавших. Рекомендации по оказанию первой помощи. Практическое занятие по теме «Оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях». Разбор типичных несчастных случаев на производстве с применением комплекса – тренажера «Максим».

Пожарная безопасность. Опасные факторы пожара. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Правила пожарной безопасности. Пожарные нормы. Основные системы пожарной защиты. Меры по предупреждению и ликвидации пожара. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ по профессии. Правила поведения при пожарах. Первичные и стационарные средства

пожаротушения. Огнетушители и правила пользования ими. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению пожара. Правила пользования средствами пожаротушения (огнетушителями, ящиками с песком, пожарными кранами). Противопожарные щиты и их оснащение. Доступ к средствам пожаротушения и возможность их быстрого применения. Пожарные посты. Действия стропальщика при возникновении пожара. Эвакуация пострадавших и материальных ценностей. Правила хранения легковоспламеняющихся материалов и обращения с ними при эксплуатации подъемных сооружений.

В результате изучения предмета «Требования промышленной безопасности и охраны труда» обучающийся, должен уметь:

соблюдать правила Трудового кодекса и Федерального закона Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»; классифицировать оборудование и виды работ по степени опасности поражения электрическим током;

использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;

пользоваться при необходимости средствами предупреждения и тушения пожаров;

оказывать первую помощь пострадавшим.

В результате изучения предмета «Требования промышленной безопасности и охраны труда» обучающийся должен знать:

требования промышленной безопасности и охраны труда, изложенные в производственной (типовой) инструкции для электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования;

способы предупреждения воздействий опасных и вредных производственных факторов;

средства индивидуальной и коллективной защиты и порядок их применения;

требования безопасности при работе с ручным электрическим оборудованием и электроинструментом

безопасные приемы труда, основные средства и меры предупреждения и тушения пожаров, а также меры предупреждения других опасных ситуаций на рабочем месте;

способы оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях.

Информационным обеспечением при изучении данного предмета являются:

Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12. 2001 № 197-ФЗ.

Федеральный закон от 21.07.1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Постановление Правительства РФ «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» от 16.09.2020 №1479.

Приказ Минтруда РФ от 15.12.2021 №903н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

После изучения предмета преподавателем проводится промежуточная аттестация в форме зачета.

РАЗДЕЛ 5.2. Социально-экономические дисциплины

ТЕМА 5.2.1. Основы экономики

Сущность экономической эффективности работы предприятия, цеха. Техно-экономические показатели. Цеховые затраты. Основные фонды, оборотные средства. Производительность труда. Себестоимость продукции. Прибыль и рентабельность. Производственные фонды предприятия

ТЕМА 5.2.2. Охрана окружающей среды

Закон РФ «Об охране окружающей среды».

Понятие об экологии как научной основе охраны окружающей среды. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду.

Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира. Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

Административная и юридическая ответственность руководителей и работников предприятия за нарушения в области охраны окружающей среды.

Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения. Безотходные технологии.

РАЗДЕЛ 5.3. Общепрофессиональные дисциплины

ТЕМА 5.3.1. Чтение чертежей и схем

Роль чертежа на производстве. Чертеж и его назначение. Эскиз и технический рисунок.

Стандарты на чертежи, обязательность их применения.

Виды чертежей, форматы чертежей. Основная надпись на чертежах.

Стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Линии чертежа. Масштаб чертежа. Основные сведения о размерах. Основы проекционной графики.

Прямоугольное проецирование-основной способ изображения, применяемый на производстве. Нанесение размеров на чертежах. Понятие о допусках. Расположение видов на чертеже. Понятие об эскизе, его назначение, порядок выполнения. Спецификация. Условные обозначения на схемах. Классификация схем. Правила чтения схем. Расположение проекций на чертеже, масштабы. Нанесение размеров и предельных отклонений. Условные обозначения и надписи на чертежах. Оформление чертежей. Последовательность в чтении чертежей. Штриховка в разрезах и сечениях.

Сечения и разрезы. Понятие, классификация сечений. Правила выполнения и обозначение сечений. Графическое изображение материалов в сечениях. Чтение чертежей, содержащих сечения. Понятие о разрезе. Различия между разрезом и сечением. Классификация разрезов по расположению плоскости сечений. Расположение и обозначение разрезов. Чтение чертежей, содержащих разрезы.

ТЕМА 5.3.2. Электроматериаловедение

Классификация электротехнических материалов и их применение.

Использование электротехнических и конструкционных материалов при ремонте электрооборудования.

Основы металловедения. Структура металлов. Кривые нагрева и охлаждения чистого железа. Физические и технологические свойства металлов.

Основные сведения о металлах и их свойствах. Кристаллическая структура металлов и сплавов. Процесс кристаллизации. Виды кристаллических решеток чистых металлов. Кристаллизация чистого железа. Диаграмма состояния «железо-углерод»; назначение, основные линии и критические точки. Зависимость свойств металла от величины зерен, их формы и расположения. Понятие о диаграммах состояния. Основные линии и критические точки диаграммы. Доэвтектические, эвтектические и заэвтектические сплавы на примере диаграммы состояния «свинец-сурьма».

Чугун. Марки чугунов. Влияние легирующих элементов и термообработки на свойства серого чугуна. Марки серых чугунов, обозначение, область применения. Ковкий чугун. Общие сведения, структура, свойства, марки и области применения. Модифицированные и высокопрочные чугуны.

Методы испытания металлов и сплавов. Испытание на растяжение. Назначение испытания и кинематическая схема машины для проведения испытания. Характерные точки и участки при диаграммном растяжении мягкой стали. Характеристика прочности, пластичности, упругости. Классификация сплавов. Сплавы: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение. Структура и свойства каждого из них.

Сплавы железа. Влияние углерода и примесей на структуру и свойства чугуна и сталей. Понятие о диаграмме железоуглеродистых сталей. Классификация сталей. Их назначение и область

применения. Деление сплавов на стали и чугуны. Деление углеродистых сталей по структуре. Деление чугунов на белые и серые.

Углеродистые стали. Влияние содержания углерода и примесей на структуру, свойства и качество сталей.

Классификация сталей по назначению: конструкционные и инструментальные. Легированные стали, их назначение и применение. Маркировка легированных сталей. Конструкционные легированные стали. Легирующие элементы и их влияние на свойства стали. Маркировка конструкционных легированных сталей. Область применения. Инструментальные легированные стали. Классификация, марки и области применения. Стали специального назначения. Классификация, марки и области применения.

Твёрдые сплавы, их свойства и применение. Превращения, происходящие при охлаждении сплава. Структурные составляющие и их характеристика.

Физические методы анализа металлов и сплавов. Макро-и микроанализ. Магнитная и ультразвуковая дефектоскопия.

Цветные металлы и сплавы. Сплавы алюминия. Марки и обозначения по ГОСТу. Свойства, области применения. Сплавы магния. Свойства, области применения. Марки и обозначения по ГОСТу. Сплавы цветных металлов: латунь, бронза. Марки и обозначение по ГОСТу. Свойства, назначение и область использования. Термическая и химико-термическая обработка металлов и их сплавов. Закалка стали. Назначение, сущность и режимы закалки стали. Закалочные среды и их влияние на скорость охлаждения и структуру. Дефекты закалки. Азотирование. Назначение и сущность процесса. Технология процесса. Преимущества и недостатки. Термообработка алюминиевых сплавов.

Сплавы титана. Свойства, марки и обозначение по ГОСТу, области применения. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением: нихром, константан, никелин; обозначения по ГОСТу, марки и области применения.

Термическая обработка. Отпуск стали. Назначение, сущность и классификация. Режимы и охлаждающие среды при проведении отдельных видов отпуска. Дефекты закалки: сущность и методы их устранения. Цианирование стали; назначение, сущность, технология. Преимущества и недостатки процесса.

Поверхностная закалка стали: ТВЧ, газопламенный нагрев, термическая обработка с применением холода, термическая обработка быстрорежущей стали, термическая обработка легированной стали, изотермическая закалка. Повышение поверхностной твердости диффузионной металлизацией, гальванопокрытия. Основные особенности обработки серого чугуна.

Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии, способы борьбы с ней. Общие сведения о сварке металлов.

Сущность процесса пайки. Припой, флюсы. Технология пайки мягким припоем. Технология пайки твёрдым припоем. Пайка медью с помощью индукционного нагрева.

Лужение. Назначение и область применения. Способы лужения.

Основные характеристики магнитных материалов и процессы, протекающие в них под действием магнитного поля. Применение магнитных материалов в электротехнике и требования к ним. Потери в стали. Способы уменьшения потерь. Классификация магнитных материалов по их свойствам. Зависимость уровня магнитных характеристик от примесей. Области изменения магнитных характеристик.

Магнитные металлические материалы. Электротехническая сталь, её свойства, основные характеристики. Металлические магнитотвёрдые материалы. Назначение, области применения. Старение магнита. Требования к постоянным магнитам при ремонте и эксплуатации электрооборудования. Классификация металлических магнитотвёрдых материалов. Мартенситные стали. Железоникельалюминиевые сплавы. Требования к магнитным материалам при выполнении ремонта и обслуживания электрооборудования.

Металлические магнитомягкие сплавы: пермаллой, альсифер. Кривая намагничивания. Уровень

потерь. Область применения. Зависимость их магнитных характеристик от химической чистоты и степени искажения кристаллической структуры. Чувствительность пермаллоев к механическим деформациям. Интервал стабильной работы изделий из пермаллоя. Альсиферы: состав, назначение, область применения.

Проводниковые материалы, классификация. Электротехнические характеристики проводниковых материалов. Факторы, влияющие на величину удельного сопротивления. Электроугольные материалы и изделия. Классификация, область применения.

Серебро, медь, алюминий и их сплавы; свойства и области применения. Биметаллические и сталеалюминиевые провода; свойства и области применения. Сплавы для измерительных приборов, нагревательных элементов и термопар; свойства и состав. Контактные материалы. Требования к контактам. Технология механической обработки. Омеднение щеток.

Сплавы с большим удельным сопротивлением. Их назначение и области применения при ремонте электрооборудования. Сплавы для измерительных приборов, нагревательных приборов и термопар. Угольные щетки. Их основные характеристики и возможности. Классификация. Графитные и угольно-графитные щетки. Контактные материалы. Требования к контактам. Материалы на основе благородных и неблагородных металлов.

Металлокерамические материалы. Преимущества и недостатки этих материалов. Способы обработки, области использования. Ферриты. Их свойства и области применения. Электрографитированные и металлографитные щетки. Технология изготовления, характеристики и области применения. Электроугольные электроды. Области применения.

Электроизоляционные материалы.

Жидкие диэлектрики, классификация, свойства и области применения. Жидкие диэлектрики: нефтяные масла, совол, совтол. Характеристики жидких диэлектриков и области их применения. Электрическая прочность электрических изоляционных материалов и методы измерения. Достоинства и недостатки жидких диэлектриков. Полиэтилен, полихлорвинил. Области применения при ремонте, эксплуатации и обслуживании электрооборудования. Виды пробоя диэлектриков: тепловой, электрический. Механические, тепловые и физико-химические характеристики.

Полимеры. Классификация полимеров, используемых в конструкциях электрооборудования. Природные смолы и их применение. Фторопласты, поликонденсационные смолы, бакелит, полиэфирные смолы, эпоксидные полимеры. Назначение, характеристики, области применения. Пленочные материалы. Резины, назначение и области применения. Процессы вулканизации. Эбонит, его свойства и области применения.

Пластмассы. Назначение и области применения. Резины. Назначение и области применения. Лаки, эмали, компаунды. Состав и классификация. Требования к ним. Составные части компаундов при производстве и ремонте электрооборудования. Термопластические компаунды. Области применения.

Волокнистые материалы, применяемые при ремонте электрооборудования. Асбест, стекловолокно, бумага, фибра, картоны; назначение, виды и области применения. Слюда и материалы на ее основе: микалекс, миканиты и слюдопласты. Назначение и области применения. Лакоткани, электроизоляционные, линоксиновые и стекловолокнистые трубки; назначение, виды и области применения.

Стекло и керамика. Виды изоляторов. Свойства и области применения. Стекла. Классификация по видам. Слоистые пластики и фольгированные материалы. Стеклотекстолит, гетинакс, текстолит; назначение, конструкция, технология изготовления, области применения. Виды выпускаемых материалов. Керамические электроизоляционные материалы. Назначение и области применения.

Пленочные электроизоляционные материалы; состав, марки, области применения.

Оксидные электроизоляционные пленки для изготовления алюминиевых проводов и лент.

Провода и кабели.

Обмоточные провода. Классификация по материалу, конструкции, характеру изоляции. Провода,

применяемые для изготовления обмоток электрических машин и аппаратов общепромышленного назначения. Установочные и монтажные провода. Назначение, области применения. Маркировка проводов. Преимущества и недостатки. Перспективные обмоточные и установочные провода. Силовые кабели. Классификация силовых кабелей по числу жил, роду оболочки, виду изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению. Маркировка силовых кабелей. Перспективные силовые кабели и шины. Маслонаполненные кабели.

Стальные, медные и алюминиевые шины: назначение, сортамент, маркировка. Перспективные установочные и монтажные провода.

Самонесущие изолированные провода (СИП). Провода для воздушных линий электропередач. Кабели. Силовые кабели. Классификация по числу жил, оболочки, материалу изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению. Маркировка силовых кабелей.

Контрольные кабели. Назначение. Классификация. Маркировка контрольных кабелей. Специальные кабели, их классификация, маркировка, области применения. Перспективные контрольные и специальные кабели и шины.

Роль конструкционных материалов в деле уменьшения материалоёмкости, трудоёмкости и повышения качества и надёжности работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Нормы расхода материалов при выполнении ремонтных работ и работ по обслуживанию электрооборудования. Пути снижения материалоёмкости работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Кабель-каналы, саморезы, сборные кабельные конструкции для прокладки кабелей, различные перфорированные монтажные профили.

ТЕМА 5.3.3. Основы электротехники

Понятие об электричестве и электронной теории. Закон Кулона. Электрическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический потенциал и разность потенциалов. Постоянный ток. Электрическая цепь и ее элементы. Сила тока. Напряжение. Сопротивление и электропроводность проводников и диэлектриков. Соединение проводников между собой: последовательное, параллельное и смешанное. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Предохранители. Сведения об электрических приборах: вольтметр, амперметр, частотомер. Полупроводниковые приборы: диоды и тиристоры.

Основные параметры электрической цепи. Схемы электрических цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Методы расчёта неразветвлённых и разветвлённых электрических цепей.

Преобразование химической энергии в электрическую. Химические источники электрической энергии (аккумуляторы).

Электромагнетизм и магнитные цепи. Основные характеристики магнитного поля.

Использование явления электромагнитной индукции для получения ЭДС (понятие о генераторах). Вихревые токи. Потокосцепление. Индуктивность. Условия возникновения ЭДС самоиндукции. Величина и направление ЭДС самоиндукции.

Получение переменного тока. Параметры переменного тока.

Цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединениями активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений. Закон Ома в цепи переменного тока. Резонанс напряжений.

Мощность в цепях переменного тока (активная, реактивная, полная). Коэффициент мощности; способы его увеличения.

Трёхфазная система переменных токов. Принцип построения многофазных систем.

Соединение обмоток источника и приемников электроэнергии звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношения между ними. Трёхпроводная и четырёхпроводная цепи. Роль нулевого провода.

Электроизмерительные приборы и электрические измерения.

Классификация электроизмерительных приборов; их условные обозначения на схемах. Общее устройство прибора.

Методы измерений тока, напряжения, сопротивления, мощности в электрических схемах.

Трансформаторы, устройство и принцип действия; назначение и область применения.

Коэффициент трансформации. Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки.

Электрические машины, их виды.

Генераторный и двигательный режимы работы. Обратимость электрических машин.

Понятие о синхронных машинах. Применение синхронных генераторов и электродвигателей.

Принцип действия электрических машин постоянного тока. Понятие о способах возбуждения.

Применение генераторов и электродвигателей постоянного тока.

Электрические аппараты, применяемые в схемах управления электроприводом, защиты и сигнализации. Автоматические выключатели, реле электромагнитные, контакторы, магнитные пускатели; устройство, назначение, принцип действия.

РАЗДЕЛ 5.4. Специальные дисциплины ТЕМА

5.4.1. Основы электромонтажных работ

Перспективы развития электроэнергетики в стране.

Основные сведения о производстве и организации рабочего места. Рабочее место электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования, его оснащение.

Инструктивно - методическая документация. Ознакомление с квалификационной характеристикой электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования и программой курса.

Сведения о производстве электроэнергии. Типы электрических станций и их краткие характеристики.

Организация электроснабжения. Понятие об энергосистемах. Принципиальная схема распределения электроэнергии и передачи её от электростанции к потребителям.

Электроустановки, электроприёмники и потребители электроэнергии. Обслуживание электроустановок.

Линии электропередач. Характеристика и классификация линий электропередачи. Обслуживание линии электропередачи.

Кабельные линии электропередачи, их назначение и применение. Классификация кабельных линий. Способы прокладки кабелей линий. Основные элементы кабельных линий. Обслуживание кабельных линий электропередачи.

Сведения о правилах устройства электроустановок. Категории потребителей по надёжности электроснабжения. Классификация помещений по ПУЭ, по опасности поражения людей и животных электротоком, по условиям окружающей среды и по климатическим условиям.

Понятие об электромонтажных работах. Техническая документация ведения электромонтажных работ. Монтажные материалы и изделия. Классификация монтажных материалов и изделий по назначению.

Конструкционные материалы. Электроизоляционные материалы. Крепёжные изделия. Профили и полосы монтажные. Детали для прокладки проводов, кабелей и труб. Контактные соединения шин. Инструменты и приспособления, их назначение. Электроинструмент, пневматический инструмент, ручные пробойники и оправки. Пистолеты для дюбельных креплений. Дюбель-винты и пиротехнические патроны.

Кабель-каналы, крепление электроустановочных изделий в гипсокартонных и асбестоцементных перегородках.

Выбор и подготовка трассы.

Крепление деталей электропроводок и установочных изделий приклеиванием. Применяемые клеящие составы и технология приклеивания.

ТЕМА 5.4.2. Устройство и монтаж электрооборудования

Устройство осветительных установок. Основные элементы: электропроводки, коммутационные и защитные аппараты, светильники, электроустановочные изделия.

Четырёхпроводная трёхфазная система с глухозаземленной нейтралью. Пятипроводная трёхфазная система с глухозаземленной нейтралью.

Принципиальная схема осветительной установки промышленного предприятия, административных зданий, культурно-бытовых помещений и современных жилых зданий. Система гарантированного электроснабжения современных зданий (жилых, общественных, административных).

Источник света. Основные конструктивные данные и принцип работы источников света ПРА для включения ламп ЛЛ, ДРЛ и др. Типы современных светильников, их конструктивное устройство и область применения.

Простейшие расчёты электрического освещения. Электрические схемы питания осветительных установок. Электрические схемы управления электроосвещением: рядовые, коридорные и другие.

Распределительные устройства осветительных установок: вводные ящики, распределительные шкафы, главные распределительные щиты с устройствами защиты и приборами учёта. Схемы внутренних соединений распределительных устройств.

УЗО и дифференциальные автоматы для питания розеточных сетей. Осветительные шинопроводы. Конструкции распределительных пунктов, щитков, комплектных осветительных шинопроводов.

Осветительные щитки; устройство и типы в зависимости от характера и условий эксплуатации. Способы монтажа, ремонта и замены коммутационных приборов и аппаратуры.

Разметка трасс прокладки электропроводки. Установка светильников, небольших прожекторов, выключателей и штепсельных розеток. Установка групповых щитков, предохранителей, рубильников, автоматов, осветительных шинопроводов, ошиновка.

Светильники. Классификация, конструкция, области применения. Рабочее и аварийное освещение. Виды крепления светильников. Разметка мест установки светильников, групповых распределительных пунктов, штепсельных розеток, выключателей. Последовательность операций при их монтаже. Инструмент и приспособления.

Основные требования и мероприятия при выполнении монтажных работ по устройству иллюминации сооружений и зданий.

Общие сведения об устройстве электропроводок. Виды электропроводок, конструкции и марки проводов. Открытые и скрытые электропроводки, трубные и беструбные; их преимущества и недостатки, область применения.

Требования безопасности при ремонте электропроводок. Демонтаж старой и повреждённой электропроводки и замена её на новую.

Подготовка проводов для прокладки. Раскатка, отмеривание, резка, правка и прокладка проводов. Защита проводов от механических повреждений. Ремонт тросовой проводки. Конструкция и область применения тросовой электропроводки. Элементы тросовой проводки. Марки проводов. Анкерные и натяжные устройства, соединительные и ответвительные коробки и другие изделия и детали тросовых проводок, ремонт крепления анкерных и натяжных устройств, их подтяжка при ослаблении натяжения троса. Замена изоляционных деталей, ремонт ответвлений и вводов в светильники. Замена повреждённой проводки. Электропроводка на лотках и в коробках

Монтаж электропроводок. Назначение электропроводок. Открытые и скрытые электропроводки, область их применения. Требования к проводкам. Виды электропроводок и способы их прокладки. Марки проводов и кабелей, применяемых для различных видов электропроводок. Инструменты и приспособления. Правила выполнения вводов в арматуру и электрооборудование. Монтаж арматуры. Способы натягивания и закрепления тросов.

Особенности монтажа во взрывоопасных помещениях. Проверка новых проводок. Перспективы применения монтажа проводок в пластмассовых трубах.

Местное освещение. Установка понижающих трансформаторов для питания местного освещения. Схемы проверки местного освещения. Групповое питание местного освещения станков, питание местного освещения станков напряжением 220 В непосредственно от сети, питание местного освещения на верстаках.

Конструкция, способы установки и крепления, опорные и крепёжные изделия и детали. Возможные неисправности. Запрещение совместной прокладки проводников рабочего и аварийного освещения.

Ремонт кабельных линий. Общие сведения о кабельных линиях. Элементы конструкции силовых и контрольных кабелей. Область применения, способы и условия прокладки кабелей. Требования к кабельным наконечникам.

Измерение сопротивления изоляции кабелей мегомметром. Правила работы с мегомметром. Меры безопасности при работе с мегомметром. Инструменты и приспособления для кабельных работ. Оконцевание жил проводников «пестиком», «колочком» и «пистоном» или наконечниками разных типов.

Ремонт заземляющих устройств. Обслуживание осветительных установок. Порядок приёма в эксплуатацию осветительной установки. Надзор за состоянием электрических проводок, светильников и арматуры. Чистка светильников и арматуры.

Уход за исправностью заземления осветительной сети. Надзор за аварийным освещением. Правила и порядок выполнения планово-предупредительного ремонта осветительных установок.

Требования охраны труда при обслуживании осветительных электроустановок. Организация работы на высоте.

Устройство, ремонт и обслуживание электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Классификация электрических аппаратов. Рубильники, переключатели, выключатели, контроллеры, реостаты. Назначение, конструктивное исполнение, технические характеристики, область применения.

Кнопки и ключи управления. Контактторы и магнитные пускатели. Конечные путевые выключатели и переключатели. Раствор и провал контактов, дугогасительные устройства пускателей и контакторов.

Общие сведения о распределительных устройствах силовых электроустановок: щитов, шкафов, сборок, пунктов. Вводные устройства. Пульты управления, их устройство, типы. Технические данные, применение. Автоматические выключатели, назначение, устройство, принцип действия, приводы и расцепители, дифференциальные автоматы.

Ремонт и обслуживание пускорегулирующей аппаратуры.

Техническая диагностика. Основные виды неисправностей пускорегулирующей аппаратуры.

Технологическая последовательность выполнения несложных работ по ремонту пускорегулирующей аппаратуры.

Проверка аппаратуры после ремонта.

Контактторы постоянного тока, механическая регулировка. Ремонт и обслуживание контакторов и магнитных пускателей. Замена повреждённых или изношенных деталей новыми.

Ремонт и обслуживание предохранителей, рубильников, пакетных выключателей. Смена обгоревших контактов, ремонт ножей рубильников, замена изоляции, ремонт механической части, замена пружин, рукояток, патронов, плавких вставок предохранителей.

Ремонт и обслуживание реостатов. Проверка подвижных и неподвижных контактных соединений, проверка целостности всех регистров. Устранение неисправностей в контактных соединениях, ремонт и замена сопротивлений, ремонт механической части.

Ремонт и обслуживание автоматических выключателей.

Ремонт и обслуживание конечных выключателей.

Проверка работы передаточного механизма, настройка конечных выключателей.

Ремонт и обслуживание распределительных устройств напряжением до 1000 В без установленной аппаратуры. Несложный ремонт повреждённых каркасов и ограждающих конструкций, устранение коррозии.

Проверка надёжности заземлений металлических конструкций, брони и оболочек кабелей, металлических труб. Проверка уплотнений дверок, вводов проводов и кабелей.

Ремонт и обслуживание грузоподъёмных магнитов.

Организация рабочего места и требования безопасности при ремонте электрических аппаратов.

Устройство, ремонт и обслуживание трансформаторов и электрических машин

Силовые трансформаторы. Назначение. Устройство. Системы охлаждения трансформаторов. Нагрузочная способность. Допустимая температура нагрева обмотки и трансформаторного масла. Порядок включения устройств охлаждения в работу. Особенности конструкции трансформаторов с пространственным магнитопроводом.

Общие требования к трансформаторному маслу, его качеству. Сорты применяемых масел. Способы доливки масла в трансформатор. Сроки и порядок взятия проб масла из бака. Сроки и порядок замены силикагеля в термосифонах и влагоосушителях. Требования к силикагелю. Азотная защита трансформаторов. Устранение течи масла из трансформатора.

Газовое реле. Принцип работы газового реле. Виды повреждений трансформаторов, приводящие к работе газового реле. Режимы работы газового реле.

Правила установки трансформатора, режим работы трансформатора.

Автотрансформатор. Устройство и область применения.

Герметичные и малошумные силовые трансформаторы. Ремонт и обслуживание трансформаторов. Наиболее характерные неисправности силовых трансформаторов и их причины. Периодичность осмотра трансформаторов.

Особенности устройства, ремонта и обслуживания сухих и заполненных совтолом трансформаторов. Силовые трансформаторы для прогрева бетона. Герметичные малошумные силовые трансформаторы.

Ремонт и обслуживание сварочных трансформаторов. Конструкция и технические данные сварочного трансформатора. Характерные неисправности и способы их устранения.

Периодические осмотры и планово-предупредительный ремонт.

Организация рабочего места и требования безопасности при ремонте и обслуживании трансформаторов.

Общие сведения об электрических машинах. Типы, конструкции и классификация электрических машин, формы исполнения и режимы работ электрических машин. Зависимость конструктивного исполнения электрических машин от условий окружающей среды.

Асинхронные электродвигатели трёхфазного переменного тока: основные конструктивные элементы (детали); характеристики и способы соединения обмоток. Технические характеристики единых серий электродвигателей.

Синхронные машины: конструктивные элементы и особенности; характеристики и способы соединения обмоток. Технические характеристики единых серий.

Монтаж электродвигателей на салазках, на фундаментах, на виброоснованиях и др.

Ремонт и обслуживание электрических машин. Его виды. Технологическая и конструкторская ремонтная документация. Внедрение прогрессивных методов организации и ремонта и обслуживания.

Основные неисправности электрических машин и возможные причины их возникновения. Способы и методы их обнаружения и устранения.

Осмотр, дефектация и подготовка электрических машин к ремонту.

Обмотки электрических машин.

Характерные неисправности обмоток электрических машин. Подготовка обмоток к ремонту. Технология ремонта. Сушка, пропитка, и испытание обмоток.

Общие сведения о ремонте токособирательной системы: коллекторов, контактных колец, щёткодержателей.

Ремонт механической части электрических машин. Ремонт подшипниковых щитов, валов и подшипников. Замена подшипников качения. Ремонт сердечников.

Балансировка роторов и якорей. Станки для балансировки.

Сборка и испытание электрических машин.

Необходимые инструменты, приспособления и оборудование при ремонте и обслуживании электрических машин. Организация рабочего места и требования безопасности при ремонте и обслуживании электрических машин.

Основы электропривода, комплектные электроприводы, назначение, устройство, принцип действия.

Тиристорный электропривод. Достоинства и недостатки.

Устройство, ремонт и обслуживание аккумуляторных батарей и контрольно-измерительных приборов

Аккумуляторные батареи. Назначение, принцип действия, устройство, конструктивное исполнение. Зарядка и обслуживание батарей. Номенклатура оборудования. Типовой объём ремонтных работ. Ремонтные нормативы. Требования охраны труда при ремонте и обслуживании аккумуляторных батарей.

Герметизированные аккумуляторы, устройство.

Контрольно-измерительные приборы. Общие сведения о метрологии и контрольно-измерительных приборах. Понятие о метрологии и метрологической службе.

Основные метрологические термины и понятия: погрешность показания приборов, поправка, класс точности измерительного прибора, чувствительность прибора, пределы измерения.

Классификация контрольно-измерительных приборов.

Основные характеристики приборов. Чувствительность приборов. Инерционность приборов. Цена деления шкалы. Включение приборов в сеть.

Ремонт контрольно-измерительных приборов.

Номенклатура приборов. Типовой объём работ при текущем ремонте.

Организация рабочего места и требования безопасности при ремонте и обслуживании аккумуляторных батарей и контрольно-измерительных приборов.

Технические требования к исполнению электрических проводок всех типов

Монтаж открытых электропроводок по поверхности строительных конструкций. Учет требований при выборе и разметке трассы плоских проводок.

Требования к открытой проводке плоскими проводами марок ППВ и АППВ. Особенности при прокладке указанных проводок по деревянным, бетонным и железобетонным конструкциям. Требования при выполнении пересечений линий. Требования при соединении и ответвлениях в проводке. Особенности монтажа электропроводок на изолирующих опорах и в трубах.

Монтаж скрытых электропроводок. Технические требования.

Монтаж проводки на тросах. Требования к разметке мест крепления, установке подвесных изоляционных опор, креплению проводок, устройству соединений и ответвлений, способам натягивания и крепления тросов.

Монтаж проводок по панелям и станинам машин. Требования к способам разметки и заготовки проводок и защитных прокладок; к прокладке и креплению проводок, соединительных и ответвительных коробок.

Требования к устройству вводов в коробки, распределительные щиты и другие аппараты.

Требования при монтаже шинопроводов.

Требования к проводам, прокладываемым на чердаках. Монтаж заземляющих устройств. Общие требования к заземлению осветительных установок нулевым проводом или естественными заземляющими проводками. Требования к заземлению взрывоопасных

помещений. Требования к сечению проводов, применяющихся при заземлении.

Требования к временной осветительной проводке. Способы разбивки трасс, прокладки и крепления временной осветительной проводки.

Монтаж особо сложных электропроводок. Требования СНиП к монтажу особо сложных проводок осветительных сетей и качеству выполнения работ в различных средах.

Инструменты, приспособления, средства механизации и контрольно-измерительные приборы, применяемые при монтаже особо сложных электропроводок.

Требования СНиП и ПУЭ на сдачу осветительных сетей объекта в эксплуатацию.

Методы контроля качества выполненных работ. Инструменты, приспособления и контрольно-измерительные приборы, применяемые при выполнении работ.

Устройство, ремонт, проверка и обслуживание электроприводов, измерительных приборов и электроаппаратуры

Электропривод. Назначение и классификация электроприводов. Составные элементы электропривода. Механические характеристики электрических машин.

Краткие сведения об электроприводах, применяющихся на конкретном рабочем месте.

Общие сведения о схеме и конструкции электропривода.

Понятие об эксплуатационной характеристике привода. Суммарная установленная мощность двигателей, коэффициент одновременной нагрузки. Частота пусков и одновременность пуска мощных асинхронных двигателей.

Краткие сведения об электронных устройствах, применяемых в электроприводе.

Электрические схемы управления электроприводами. Принципы построения электрических схем, условные обозначения, типовые схемы управления с двигателями переменного и постоянного тока, блокировочные связи. Дистанционное и автоматическое управление электроприводами.

Электрические двигатели постоянного тока и их устройство.

Устройство и принцип действия асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Понятие о синхронных двигателях. Обратимость электрических машин.

Основные технические данные электродвигателей: мощность, напряжение, ток, обороты. Понятие о правилах эксплуатации электрических машин.

Система планово-предупредительного ремонта и ее значение для поддержания оборудования в исправном состоянии, обеспечивающем его работоспособность и максимальную производительность.

Нарушения режимов работы электродвигателей привода.

Разборка электрических машин. Ремонт коллекторов, щеточного аппарата и контактных колец. Ремонт сердечников, валов и вентиляторов. Ремонт станины, подшипниковых щитов и подшипников. Ремонт обмоток электрических машин. Бандажирование и балансировка роторов и якорей.

Сборка электрических машин.

Окраска и сушка деталей и собранных электрических машин.

Аппаратура управления и защиты. Назначение и устройство пусковых сопротивлений. Аппаратура непосредственного управления: рубильники, кнопочные станции, контроллеры, выключатели, переключатели, кнопочные пускатели, тумблеры и др. Аппаратура дистанционного управления. Назначение и устройство электромагнитных контакторов, магнитных пускателей и реле. Аппаратура защиты: плавкие предохранители, тепловые реле, автоматические выключатели.

Электроизмерительные приборы, их назначение.

Ремонт пускорегулирующей аппаратуры: контакторов и пускателей.

Разбор технологической документации по ремонту электрооборудования.

Ремонт взрывозащищенного электрооборудования, электроприводов. Технологическая последовательность. Приемка электрооборудования и проверка комплектности всех сборочных единиц и деталей.

Сборка. Электрические испытания. Окраска, оформление необходимой документации и составление акта на сдачу в эксплуатацию.

Устройство, ремонт и обслуживание выпрямительных установок

Выпрямители, их назначение и классификация. Обобщенная структурная схема выпрямительного устройства. Неуправляемые и управляемые выпрямители. Основные параметры.

Полупроводниковые выпрямители. Неуправляемые выпрямители. Трехфазные выпрямители. Схемы выпрямления. Преимущества и недостатки выпрямительных схем.

Управляемые выпрямители. Принцип действия. Трехфазный управляемый выпрямитель. Системы управления выпрямителями.

Выпрямительные установки средней и большой мощности.

Ремонт полупроводниковых выпрямителей (установок). Замена диодов и тиристоров. Ремонт пусковой и защитной аппаратуры, замена конденсаторов и измерительных приборов, ремонт вентилятора. Проверка цепей блокировки.

Техническое обслуживание, регулирование и наладка выпрямительных установок.

Техника безопасности при ремонте и обслуживании выпрямительных установок.

Устройство, технология ремонта, наладки, испытания и обслуживания высоковольтных трансформаторов и электрических аппаратов

Силовые высоковольтные трансформаторы с принудительной циркуляцией и устройством регулирования напряжения под нагрузкой. Назначение, устройство, технические данные.

Характерные неисправности трансформаторов и организация их ремонта.

Ремонт обмоток. Замена поврежденной изоляции. Замена поврежденных обмоток на новые. Удаление поврежденной изоляции.

Технология ремонта магнитопровода. Последовательность разборки магнитопровода. Изолирование, переизолирование и изготовление новых листов стали.

Ремонт вводов. Основные неисправности вводов. Армирование вводов и изоляторов. Ремонт фарфора. Устранение дефектов и лакировка бумажной основы вводов. Исправление дефектов в литых изделиях и защитная окраска. Восстановление проводящего покрытия. Приготовление компаунда и его заливка во вводы. Сушка вводов. Замена масла во вводах. Разборка и сборка вводов при ремонтах. Техника безопасности при ремонтах вводов и их модернизация.

Проверка вводов и проходных изоляторов. Состав приемо-сдаточных испытаний: измерение сопротивления изоляции; испытание повышенным напряжением промышленной частоты; проверка герметичности вводов при избыточном давлении; испытание трансформаторного масла и маслонеполненных вводов.

Ремонт бака. Характерные повреждения. Технология ремонта. Испытание бака по окончании работы.

Ремонт расширителя. Технология ремонта. Ремонт выхлопной трубы, крышки трансформатора, маслоуказателя и переключателя напряжений. Технология ремонтных работ.

Технологическая последовательность сборки трансформатора после ремонта.

Особенности ремонта устройств принудительной циркуляции и регулирования напряжения под нагрузкой.

Испытания трансформаторов.

Виды испытаний: приемо-сдаточные и профилактические, их характеристика.

Оформление результатов испытаний.

Обслуживание высоковольтных трансформаторов. Ревизия трансформаторов. Проверка состояния. Подпрессовка обмоток. Осмотр состояния изоляции элементов активной части. Проверка схемы заземления. Проверка сопротивления изоляции магнитопровода, прессующих колец и других частей трансформатора. Очистка активной части и бака. Спускание активной части или колокола. Подключение отводов и других элементов, установка приводов. Установка

крышки трансформатора и заглушек на люках. Заливка масла.

Техника безопасности при ремонте, испытании и обслуживании высоковольтных трансформаторов.

Высоковольтные электрические аппараты. Классификация высоковольтных электрических аппаратов, устройство, схемы включения.

Ограничивающие и измерительные аппараты. Назначение, конструкция, принцип действия, области применения.

Комплектные распределительные устройства (КРУ): совокупность выключателей, разъединителей, ТТ, ТН, реакторов и др. Назначение, конструкция, области применения. Основные параметры высоковольтных электрических аппаратов. Требования к ним.

Технология ремонта и монтажа высоковольтного выключателя.

Масляные высоковольтные выключатели. Маломасляные выключатели; устройство, особенности конструкции.

Приводы выключателей: устройство, конструкция. Технология ремонта и монтажа.

Электромагнитные высоковольтные выключатели. Устройство выключателя. Особенности условий работы электромагнитного выключателя. Технология ремонта и монтажа.

Вакуумные выключатели, их устройство, преимущества и недостатки. Технология ремонта и монтажа.

Разъединители, отделители, короткозамыкатели и выключатели нагрузки. Требования к ним. Конструкции аппаратов. Технология и особенности их ремонта и монтажа.

Предохранители высокого напряжения. Требования к предохранителям. Конструкции предохранителей. Расчет и выбор основных параметров предохранителей. Технология ремонта.

Трансформаторы тока (ТТ). Назначение. Схемы включения. Зависимость погрешности от первичного тока. Влияние сопротивления нагрузки и конструктивных параметров на работу трансформатора. Режимы работы ТТ. Конструкция ТТ. Выбор ТТ. Технология ремонта и монтажа.

Трансформаторы напряжения (ТН). Назначение и основные параметры. Погрешность ТН. Конструкция ТН. Элементы ТН. Технология ремонта и монтажа.

Реакторы. Принцип действия и основные параметры реакторов. Конструкция реакторов. Характеристика реактора. Технология ремонта и монтажа.

Разрядники, их назначение. Трубчатые и вентильные разрядники. Устройство, конструктивное исполнение, преимущества и недостатки. Технология ремонта и монтажа.

Комплектные устройства высокого напряжения. Назначение, области применения. Устройство, состав и конструктивное исполнение КРУ. Технология ремонта и монтажа КРУ и изготовление отдельных дефектных деталей и узлов для замены вышедших из строя.

Испытание высоковольтных электрических аппаратов. Виды и состав испытаний. Проведение полного комплекса испытаний в объеме, предусмотренном ПТЭ и ПТБ. Обслуживание высоковольтных электрических аппаратов.

Техника безопасности при ремонте, испытании и обслуживании высоковольтных электрических аппаратов.

Устройство, технология ремонта, наладка, испытания и обслуживания электрических машин большой мощности

Общие сведения о высоковольтных электрических машинах большой мощности. Назначение, устройство, области применения.

Технические характеристики и конструктивное исполнение электрических машин. Типы и серии электрических машин.

Электрические схемы различных электрических машин.

Характерные повреждения электрических машин и причины их возникновения. Повреждения обмоток и активной стали статора, роторов, подшипников скольжения. Неисправность подшипников качения.

Разборочно-сборочные работы при ремонте электрических машин: технология и

последовательность. Центровка, балансировка, испытание электрических машин и проверка их на точность.

Виды, объем и периодичность ремонта высоковольтных электрических машин большой мощности. Капитальный ремонт. Порядок выполнения капитальных ремонтов.

Измерительный и контрольный инструмент, приспособления и механизмы для ремонта. Назначение, устройство, области применения. Измерительные и мерительные инструменты. Такелажные и монтажные приспособления, механизмы.

Статическая и динамическая балансировка электродвигателей, технология выполнения работ.

Центровка валов электрических машин.

Технология испытания отремонтированных электрических машин.

Технология ремонта пускорегулирующей аппаратуры различных типов и систем напряжением до 15 кВ. Виды и причины повреждений пускорегулирующей аппаратуры.

Схемы управления электродвигателями постоянного и переменного тока. Принцип действия, особенности.

Замкнутые системы автоматического управления электроприводом. Схема управления электродвигателем постоянного тока с тиристорным преобразователем. Обслуживание электрических машин большой мощности.

Устройства для повышения коэффициента мощности косинус «фи».

Безопасность труда при ремонте, наладке, испытании и обслуживании электрических машин большой мощности.

Устройство, технология ремонта, наладки, испытания и обслуживания сложного технологического оборудования

Электрооборудование сушильных и вакуумных печей. Состав, назначение, устройство и области применения. Характерные повреждения, причины их появления. Технология ремонта неисправного электрооборудования. Электрические схемы электрооборудования сушильных и вакуумных печей. Приемо-сдаточные испытания после выполнения ремонтных и наладочных работ. Состав и программа испытаний. Обслуживание электрооборудования сушильных и вакуумных печей.

Преобразовательные установки. Назначение, устройство, области применения. Электрические схемы установок. Схемы выпрямления. Преимущества и недостатки выпрямительных схем.

Характеристики преобразовательных установок. Силовые кремниевые неуправляемые и управляемые вентили.

Высокочастотные тиристоры серии ТЧ и др., применяемые в различных преобразовательных электроустановках, работающих на повышенных частотах. Полупроводниковые выпрямители. Полупроводниковые преобразовательные установки: конструкции, системы охлаждения. Щиты управления выпрямительных агрегатов типов ВАК 2, ВАКД и др. Аппаратура защиты и автоматики выпрямительных агрегатов. Станции управления для бесконтактного пуска двигателя: конструкция, электрические схемы, режимы работы. Защита станции типа ТСУР от коммутационных перенапряжений в питающей сети и от перегрузок.

Трансформаторы серий ТДНП, ТДНПВ, ТДНПТУ и др. для питания выпрямителей электролизных установок в цветной металлургии и химической промышленности. Назначение, требования, особенности конструкции.

Трансформаторы для вентильного электропривода. Особенности конструкции. Схема «две обратные звезды» с уравнительным реактором.

Трансформаторы для неререверсивных электроприводов мощностью 200-8000 кВА со встроенным уравнительным реактором. Особенности конструкции. Серия масляных трансформаторов типовой мощностью 1600-2000 кВА по схеме «две обратные звезды» для реверсивных ионных электроприводов.

Трансформаторы серий ТМНПУ, ТМНПВ для питания преобразовательных установок вакуумных дуговых печей, требования к ним. Особенности конструкции.

Технология монтажа, ремонта, наладки, обслуживания преобразовательных установок различного назначения. Техника безопасности.

Высокочастотные установки с машинными и ламповыми генераторами. Назначение, состав, устройство и области применения. Электрические схемы установок. Комплектующее электрооборудование. Технология монтажа и ремонта.

Приемо-сдаточные испытания после выполнения ремонта высокочастотных установок, которые соответствуют требованиям к ним.

Безопасность труда при монтаже, ремонте, наладке, испытании и обслуживании высокочастотных установок.

Ртутные выпрямители. Назначение. Конструктивное исполнение. Устройство и принцип действия. Схемы выпрямления. Технология монтажа и наладки ртутных выпрямителей.

Приемо-сдаточные испытания после выполнения ремонтных и наладочных работ. Состав и программа испытаний. Обслуживание ртутных выпрямителей.

Техника безопасности при монтаже, ремонте, наладке, испытании и обслуживании ртутных выпрямителей.

Конденсаторные установки. Назначение, принцип действия, схемы включения. Батареи статических конденсаторов.

Обслуживание конденсаторных установок. Состав работ по обслуживанию. Внеочередные осмотры. Правила технической эксплуатации и техники безопасности при работе и обслуживании конденсаторных установок.

Устройство, технология ремонта, монтажа, наладки и проверки средств контроля, защиты, регулирования и измерения

Основы телемеханики. Классификация систем телемеханики. Передача телемеханической информации. Основные понятия. Элементы и узлы систем телемеханики: электромагнитное реле; интегральные микросхемы; логические элементы; триггеры; дешифраторы; шифраторы; счетчики. Узлы и схемы, используемые в системах телемеханики. Основные принципы телемеханики. Представление информации в системах телемеханики.

Устройства автоматического регулирования режимов работы технологического оборудования. Общие сведения об автоматизации производственных процессов металлургического, прокатного и др. производств.

Кинематические и электрические схемы и способы проверки приборов и устройств измерения, автоматического контроля, регулирования и телемеханики. Элементы и узлы систем автоматики технологического оборудования. Системы автоматического регулирования режимов работы. Устройство, принцип действия и способы проверки и наладки элементов средств контроля и регулирования: измерительных приборов, реле, датчиков-сигнализаторов, приборов автоматики и телемеханики.

Технология монтажа. Термины и условные обозначения, используемые в проектах автоматизации. Особенности технологии монтажа щитов и пультов управления устройств автоматического регулирования. Технология монтажа датчиков и приборов для измерения температуры, давления и разрежения, уровня и расхода, качественных показателей технологических процессов. Особенности технологии монтажа регуляторов, исполнительных механизмов и рабочих органов систем автоматического регулирования.

Ремонт и наладка средств контроля и регулирования. Технология ремонта.

Технология ремонта электроизмерительных приборов. Содержание работ при разборке, осмотре и отдельных видах ремонта механической и электрической частей приборов. Порядок и правила разборки. Разборка на узлы и детали. Определение неисправностей. Ремонт и изготовление отдельных деталей и узлов.

Технология и контроль сборки механической и электрической частей электроизмерительных приборов.

Технология наладочных работ. Общие сведения. Проверка и анализ проектной документации и выполненного монтажа. Производственная база для пусконаладочных работ. Опробование приборов и средств автоматизации перед пуском. Наладка, испытание и включение средств автоматизации. Проверка и оформление сдаточной документации. Безопасность труда при наладочных работах. Наладка средств контроля технологических параметров с использованием унифицированных сигналов ГСП. Наладка приборов для измерения температуры, давления и разрежения, уровня и расхода веществ. Наладка схем и устройств технологической сигнализации, защита (включая и высокочастотную) блокировки. Правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов.

Системы защиты: источников электрического питания; электроизмерительных приборов; электроприводов; технологических установок; подъемно-транспортных машин и механизмов; конвейерных линий и транспортеров; станков и станочных автоматических линий; испытательных стендов. Назначение и общие принципы построения устройства автоматической защиты. Основные элементы устройств автоматической защиты: реле, датчики, задатчики и программные устройства, схемы сравнения, усилители, исполнительные устройства.

Слаботочное реле. Схематическое устройство. Характеристики реле различного исполнения. Виды реле, применяемых в системах защиты и автоматики электрооборудования. Влияние эксплуатационных факторов на надежность функционирования реле. Способы монтажа, проверки и испытания реле. Устройства релейной защиты и автоматики. Общие сведения. Максимальная токовая защита. Направленная токовая защита. Дифференциальная защита трансформатора. Устройство автоматического повторного включения и ввода резерва.

Входной контроль и испытания аппаратов релейной защиты и автоматики. Испытания вторичных реле прямого действия. Испытания реле косвенного действия. Испытания измерительных трансформаторов. Испытания магнитных усилителей.

Правила техники безопасности при ремонте, монтаже, наладке, проверке и обслуживании средств контроля, защиты, измерения и регулирования.

Испытание кабельных сетей, электрооборудования и защитных средств, применяемых в электрических установках

Общие положения об испытаниях. Цели, задачи и средства проведения испытаний. Назначение, объем и периодичность испытаний. Перечень испытаний. Испытания приемо-сдаточные (П), испытания при капитальном (К), текущем (Т) ремонтах, межремонтные испытания.

Профилактические испытания. Плановые и внеплановые. Методы проведения профилактических испытаний.

Испытание кабельных сетей.

Методы определения мест повреждения кабельных линий, применяемые приборы.

Профилактические испытания кабелей. Параметры испытательных режимов.

Периодичность профилактических испытаний. Испытание кабельной линии после монтажа.

Измерение поляризационных потенциалов.

Испытание изоляции относительно земли цепей телесигнализации давления масла.

Проверка линии на герметичность.

Измерение коэффициента пропитки (К) на каждой фазе каждой секции кабельной линии.

Испытание на свободное протекание масла.

Проверка телесигнализации давления масла и телефонной связи пунктов питания и АПУ с диспетчером эксплуатирующей организации. Испытание вспомогательного оборудования.

Основные направления совершенствования контроля и диагностики состояния высоковольтного маслонаполненного оборудования посредством хроматографического анализа растворенных в масле газов.

Испытания вводов и изоляторов. Внешний осмотр. Измерение сопротивления изоляции. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты. Контроль состояния масла. Проверка герметичности уплотнений.

Испытание выпрямленным напряжением. Механические испытания. Контроль распределения напряжения.

Испытания и пробный пуск электрических машин. Испытания машин вхолостую и под нагрузкой. Проверка вибрации машин.

Составление протоколов и актов испытаний машин.

Профилактические испытания аппаратов распределительных устройств. Объем, нормы и сроки испытания. Порядок испытания аварийного запаса электрооборудования, частей и деталей.

Механические испытания: испытание на механическую износостойкость; испытание на воздействие вибрационных нагрузок; испытание на воздействие ударных нагрузок.

Электрические испытания: проверка изоляции; испытание на электродинамическую и термическую стойкость; на предельную коммутационную способность на переменном и постоянном токе; на коммутационную способность в рабочих режимах; на критическую отключающую способность; на коммутационную износостойкость.

Методы испытаний аппаратов распределительных устройств.

Профилактические испытания трансформаторов и автотрансформаторов. Объем, нормы и сроки испытания.

Измерение сопротивления изоляции.

Измерение сопротивления обмоток трансформатора и автотрансформатора при всех положениях переключателя ответвлений. Измерение коэффициента трансформации трансформатора на всех ответвлениях. Определение тока холостого хода.

Определение группы соединения трехфазных трансформаторов.

Испытание масла из трансформаторов (автотрансформатора) и его маслонаполненных вводов. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь. Пусковое опробование трансформатора (автотрансформатора).

Испытание средств защиты. ГОСТ 16504-81. Приемосдаточные испытания. Типовые испытания. Эксплуатационные испытания: периодические, внеочередные.

Механические испытания. Нормы и сроки механических испытаний, средств защиты. Испытание изолирующих штанг, изолирующих устройств и приспособлений.

Электрические испытания. Состав работ. Нормы и сроки электрических испытаний средств защиты. Испытание слесарно-монтажного инструмента с изолирующими рукоятками. Испытание индивидуальных экранирующих комплектов.

Документация по учету, содержанию и испытанию средств защиты: журналы, протоколы.

Устройство, технология ремонта и проверки высоковольтных электрических машин напряжением свыше 15 кВ

Общие сведения о высоковольтных электрических машинах. Конструкция высоковольтных электрических машин напряжением свыше 15 кВ. Формы исполнения, режимы работы и зависимость конструктивного исполнения высоковольтных электрических машин от условий эксплуатации и условий окружающей среды.

Асинхронные электродвигатели. Синхронные электрические машины. Машины постоянного тока. Общие сведения о генераторах постоянного и переменного тока.

Электрические схемы машин. Основные сведения.

Основные виды неисправностей в электрических машинах и причины их возникновения. Капитальный ремонт электрических высоковольтных машин напряжением свыше 15 кВ. Технологическая и конструкторская ремонтная документация.

Перспективы совершенствования технологии и организации ремонта электрических машин. Факторы, влияющие на уровень производительности труда: повышение технического уровня производства, улучшение организации производства и труда, изменение объема и структуры производства ремонтных работ. Общие требования к ремонту электрических машин.

Технологическая последовательность выполнения работ при капитальном ремонте и проверка на точность высоковольтных электрических машин. Состав основных работ: полная

разборка и сборка; чистка, осмотр и проверка статора и ротора; устранение выявленных дефектов; покраска лобовых частей обмотки и расточка статора; промывка и проверка подшипников; перезаливка подшипников скольжения или замена подшипников качения; чистка и гидравлическое испытание воздухоохладителей; проведение профилактических испытаний; реконструктивные или специальные работы по ремонту или замене отдельных узлов с целью устранения недостатков, выявленных в процессе эксплуатации.

Осмотр, дефектация и подготовка электрических машин к капитальному ремонту.

Установка и снятие электродвигателя (генератора) с фундамента. Снятие и установка полумуфты. Снятие и установка торцевых крышек. Устранение неравномерного зазора между статором и ротором. Выемка и ввод ротора в статор. Приспособления и инструменты, применяемые при выполнении работ. Особенности выемки ротора электродвигателей типа АТМ-20, АС-3200/6000, АС-4000/6000, АЕ-5000/6000. Выемка роторов вертикальных электродвигателей.

Дефекты, выявленные при осмотре статора и ротора, и их последствия. Аварийный ремонт обмотки статора с удалением из схемы поврежденных катушек. Выемка и перевалка вкладыша. Обработка вкладыша на токарном станке. Слесарная обработка и шабровка вкладыша. Заливка подшипников маслом.

Ремонт обмоток электрических машин. Схемы и конструкция обмоток электрических машин напряжением свыше 15 кВ. Характерные неисправности и дефекты обмоток электрических машин. Подготовка обмоток к ремонту. Технология изготовления и укладки обмоток из круглого провода. Общие сведения. Изолировка пазов сердечников. Намотка статоров раздельным способом. Заклинивание пазов статора. Осадка и формирование обмотки статора. Механизация обмоточно-изолирующих работ.

Технология изготовления и укладки шаблонных обмоток из прямоугольного провода. Общие сведения. Изготовление обмоток из прямоугольного провода с корпусной изоляцией. Укладка обмоток из прямоугольного провода без корпусной изоляции. Укладка обмоток из прямоугольного провода с корпусной изоляцией.

Технология изготовления и укладки стержневых обмоток. Общие сведения. Изготовление стержней роторов асинхронных электродвигателей. Укладка и соединения стержневых обмоток ротора.

Технология пропитки и компаундирования обмоток. Общие сведения. Пропитка обмоток способом погружения. Пропитка обмоток в вакууме и под давлением. Пропитка обмоток струйным способом. Пропитка обмоток в эпоксидных компаундах. Гидростатическая прессовка и запечка изоляции обмоток в автоклавах. Компаундирование обмоток в битумных компаундах.

Сушка и испытание обмоток. Применяемый инструмент и приспособления.

Ремонт токособирающей системы: коллекторов, контактных колец, щеткодержателей. Выбор и расстановка щеток.

Ремонт механической части электрических машин. Ремонт подшипниковых щитов, валов и подшипников. Замена подшипников качения. Ремонт сердечников.

Центровка валов электрических машин и проверка их на точность. Понятие о выверке линии валов и центровке. Допуски на центровку. Подготовка к центровке валов: предварительная проверка совпадения линий валов, проверка радиального биения вала и полумуфт, проверка полумуфт на осевое биение, инструменты и приспособления для проверки. Способы центровки валов: центровка валов с применением радиально-осевых скоб, центровка валов по полумуфтам, центровка валов с применением приспособлений с ленточным или электромагнитным прижимом, центровка способом обхода одной точкой, центровка валов электрических машин и механизмов с зубчатой передачей (редукторов), центровка валов многомашинных агрегатов. Порядок затяжки фундаментных болтов.

Технология балансировки. Общие понятия и нормы остаточных неуравновешенностей роторов. Виды неуравновешенности осей, вызывающих вибрацию электрической машины. Понятие «балансировка». Классы точности уравновешивания. Технология статической

балансировки. Технология динамической балансировки. Схема станка для динамической балансировки. Способы устранения неуравновешенности. Механизация балансировочных работ.

Сборка высоковольтных электрических машин. Последовательность сборки. Установка подшипников скольжения. Сборка ротора. Установка ротора в статор. Сборка электрических машин в целом. Контроль. Испытания электрических машин после ремонта. Способы и правила проверки на точность. Нормы испытания.

Необходимые инструменты, приспособления и оборудование при ремонте электрических машин. Выполнение расчетов (перерасчетов) обмоток электродвигателей с одного напряжения на другое, обмоток медных проводов на обмотки из алюминиевых проводов.

Организация рабочего места и требования безопасности при ремонте высоковольтных электрических машин.

Технология обслуживания электрических машин. Электрические схемы машин. Правила составления электрических схем и другой технологической документации в процессе ремонта и обслуживания электрических машин.

Правила и требования техники безопасности при обслуживании, проверке и ремонте электрических машин.

Аппараты высокого напряжения (АВН), их классификация. Коммутационные аппараты: высоковольтный выключатель; разъединитель; выключатель нагрузки; отделители и короткозамыкатели.

Ограничивающие аппараты, высоковольтные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН).

Комплектные распределительные устройства. Электрические схемы первичной и вторичной коммутации распределительных устройств.

Основные параметры и требования к АВН. Электрические схемы АВН. Основные сведения.

Масляные выключатели. Назначение и типы масляных выключателей. Конструкция, способы и правила проверки на точность. Дугогасительные устройства. Контактные и токоведущие части. Механизмы управления. Изоляция. Конструкция выключателей. Перспективы развития масляных выключателей. Технология и последовательность ремонта масляного выключателя напряжением свыше 15 кВ.

Электромагнитные выключатели. Отключение цепи с гашением дуги в воздухе. Дугогасительные системы. Конструкции. Технология и последовательность ремонта. Проверка на точность.

Воздушные выключатели. Преимущества при использовании сжатого воздуха в выключателе. Типы дугогасительных устройств. Принцип работы воздушных выключателей. Конструкции воздушных выключателей. Технология и последовательность ремонта. Способы и правила проверки на точность.

Элегазовые выключатели. Свойства элегаза. Конструкции элегазовых выключателей. Сопла для элегазовых выключателей. Перспективы элегазовых выключателей. Технология и последовательность ремонта. Проверка на точность после ремонта.

Разъединители, отделители и короткозамыкатели.

Выключатели нагрузки. Требования к разъединителям, отделителям, короткозамыкателям и выключателям нагрузки. Конструкции аппаратов. Технология, последовательность ремонта и проверки на точность.

Предохранители высокого напряжения. Требования к предохранителям. Конструкции предохранителей, расчет и выбор основных параметров предохранителей. Ремонт и замена дефектных деталей.

Трансформаторы тока. Общие сведения. Компенсация погрешности. Режимы работы трансформаторов тока. Конструкция. Воздушные и оптико-электронные трансформаторы тока. Выбор трансформатора тока. Технология и последовательность ремонта и проверки на точность.

Трансформаторы напряжения (ТН). Общие сведения. Погрешность и компенсация погрешности. Конструкция. Элементы электромагнитных ТН. Конденсаторные, оптико-электронные трансформаторы напряжения (ОЭТН). Трансформаторы постоянного напряжения (ТПН). Выбор трансформаторов напряжения. Технология, последовательность ремонта и проверки на точность.

Реакторы. Общие сведения. Конструкции реакторов. Электродинамическая стойкость реакторов. Изоляция реактора. Выводы реактора. Технология и последовательность выполнения ремонтных работ. Изготовление и замена дефектных деталей и узлов.

Разрядники. Назначение разрядников и требования к ним. Трубчатые и вентильные разрядники. Ограничители перенапряжения. Технология и последовательность ремонтных работ.

Механизмы, контрольно-измерительные приборы, инструмент и приспособления, применяемые при разборке, ремонте, сборке и регулировке высоковольтных электрических аппаратов, напряжением свыше 15 кВ.

Приводы выключателей и разъединителей. Общие сведения о приводах: классификация; основные элементы; общие конструктивные требования; определение тягового усилия привода.

Элементы конструкции приводов: запирающие и операционные механизмы; контакты, коммутирующие вспомогательные цепи; системы блокировок между приводами разъединителей и выключателей; быстродействующие электромагнитные механизмы.

Ручные приводы. Полуавтоматические приводы. Электромагнитные приводы. Электродвигательные приводы. Пневматические и пневмогидравлические приводы. Пружинные приводы. Назначение, конструкция, возможные повреждения и причины их появления. Технология ремонта приводов выключателей и разъединителей. Способы и правила проверки приводов на точность после ремонта.

Технология обслуживания электрических аппаратов. Электрические схемы уникальных автоматов. Правила составления электрических схем и другой технической документации при ремонте и обслуживании электрических аппаратов.

Порядок отыскания и устранения сложных неисправностей в процессе ремонта и обслуживания электрических аппаратов.

Правила и требования техники безопасности при обслуживании, проверке и ремонте электрических высоковольтных аппаратов всех систем.

Технология и методы комплексных испытаний электрооборудования и приборов после ремонта

Общие сведения об испытаниях электрооборудования и приборов. Документы, определяющие состав и методы испытаний. Виды испытаний. Требования к проведению испытаний. Классификация испытаний по способам выполнения. Специальные инструменты, механизмы, приборы и приспособления для испытания электрооборудования и электроприводов. Техника безопасности при испытаниях.

Нормы нагрузки на электродвигатели, трансформаторы, кабели и провода различных сечений и напряжений.

Испытание электрооборудования распределительных устройств. Методы испытания. Нормы испытания электрооборудования после капитального ремонта. Технология и последовательность выполнения испытаний.

Испытание трансформаторов. Проверка качества ремонта, правильности сборки и соответствия технических характеристик собранного трансформатора требованиям стандарта.

Испытание повышенным напряжением переменного тока. Определение потери тока холостого хода. Проверка группы соединений и коэффициента трансформации. Измерение омического сопротивления обмоток, сопротивления изоляции обмоток, сопротивления обмоток постоянному току, потерь и напряжения короткого замыкания. Проведение испытаний бака на отсутствие печи и просачивания масла, на нагрев, динамическую и термическую устойчивость при коротких замыканиях. Проверка величины давления контактов переключения. Занесение

результатов испытания в паспорт трансформатора.

Испытание электрических машин. Общие вопросы. Классификация испытаний. Программы испытаний, состав, методы.

Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками. Измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии. Испытание изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками на электрическую прочность.

Испытание междувитковой изоляции обмоток на электрическую прочность.

Определение тока и потерь холостого хода, тока и потерь короткого замыкания.

Измерение при испытаниях электрических машин. Измерение мощности. Измерение частоты вращения и скольжения. Измерение вращающего момента.

Документация о сдаче в эксплуатацию отремонтированного, проверенного и испытанного электрооборудования. Состав документации.

Методы комплексных испытаний электроприборов. Технология и последовательность испытаний электроприборов.

Правила, нормы и требования техники безопасности при выполнении проверки и комплексных испытаний электрических машин, электроаппаратов и электроприборов.

Устройство, организация и технология ремонта, проверки и обслуживания сложных электрических и электронных схем релейной защиты, электроавтоматики, измерительных приборов электро- и металлообрабатывающего оборудования, автоматических линий, станков с ЧПУ

Устройство релейной защиты. Назначение, устройство и конструкции сложных реле и приборов электронной системы. Принцип действия релейной защиты. Элементные базы релейной защиты. Развитие техники релейной защиты. Особенности и принцип действия особо сложных релейных защит и защит с высокочастотной блокировкой. Организация ремонта и наладки устройств релейной защиты и автоматики. Технология проверки, наладки и обслуживания устройств релейной защиты и автоматики.

Элементы и узлы систем автоматики сложного металлообрабатывающего оборудования, автоматических линий и станков с ЧПУ.

Электрические датчики: назначение, основные сведения, характеристики датчиков. Виды датчиков, принцип действия.

Датчики, используемые на металлорежущем оборудовании: электроконтактные, индуктивные, индукционные, емкостные, фотоэлектрические и т.д. Датчики обратной связи приводов на станках с ЧПУ и обрабатывающих центрах.

Преобразователи: назначение и основные характеристики; преобразователи переменного тока в постоянный и обратное преобразование; аналоговых величин - в дискретные и обратное преобразование; освещенности - в ЭДС и обратное преобразование.

Усилители: назначение, классификация, параметры, характеристики. Схемы электронных и магнитных усилителей.

Исполнительные элементы: электродвигатели, электромагнитные муфты, электромагниты. Основные характеристики и целесообразность применения в различных системах.

Схемы стабилизаторов напряжения, полупроводниковых и селеновых выпрямителей. Схемы телеметрического управления оперативным освещением пультов оперативного управления.

Схемы телеуправления и автоматического регулирования. Способы отыскания неисправности, проверки, наладки и обслуживания. Системы автоматики прецизионного металлообрабатывающего оборудования, автоматических линий и станков с ЧПУ.

Система управления электроприводами. Классификация систем управления. Местное управление короткозамкнутым асинхронным электродвигателем, централизованное автоматизированное управление.

Принцип построения схем управления электродвигателями. Схемы сложных

блокировочных зависимостей. Схемы централизованного автоматизированного управления.

Комплексные щиты станций управления асинхронными электродвигателями. Назначение, конструктивное исполнение, виды исполнения (открытое и защищенное), состав.

Логические устройства электроавтоматики. Основные логические функции. Типовые логические устройства: триггеры, дешифраторы, регистры, счетчики. Полупроводниковые логические элементы. Логические элементы на интегральных схемах. Магнитно-полупроводниковые логические элементы. Бесконтактные выходные устройства. Технология наладки и обслуживания логических устройств. Правила обслуживания сложных логических схем.

Отыскание неисправностей, ремонт и наладка сложных схем управления электроприводом, автоматического дистанционного управления, приборов и аппаратов электронной системы.

Наладка и обслуживание схем электронных приборов, автоматики и телемеханики.

Правила обслуживания сварочных аппаратов с электроникой, ультразвуковых, электроимпульсных и электронных установок.

Правила и требования техники безопасности при ремонте, проверке и обслуживании сложных электрических электронных схем защиты, электроавтоматики и приборов электро- и металлообрабатывающего оборудования, автоматических линий, станков с ЧПУ и обрабатывающих центров.

ТЕМА 5.4.3. Эксплуатация и ремонт электрооборудования

Организация ремонтной службы и системы планово-предупредительного ремонта электрооборудования промышленного предприятия.

Цели и задачи ремонта электрооборудования.

Основные структурные варианты организации ремонта электрооборудования на предприятии: централизованный, децентрализованный, смешанный. Структура и функции службы отдела главного энергетика на предприятии.

Планово-предупредительный ремонт (ППР). Общие понятия.

Задачи электроцеха. Руководство ведением работ и ответственность за выполнение количественных и качественных показателей. Задачи системы планово-предупредительного ремонта.

Межремонтное обслуживание. Периодические плановые профилактические операции: осмотр, промывка, смена смазки, профилактические проверки, испытания.

Плановые ремонтные операции: текущий, средний и капитальный ремонты и их содержание.

Внеплановые ремонты. Ремонтные нормативы. Категории ремонтной сложности и их определение. Измеритель сложности ремонта – агрегат – эталон. Трудоёмкость ремонтных работ. Нормативы времени в часах для агрегата первой сложности.

Периодичность ремонтных операций: межремонтный период; межосмотровый период; ремонтный цикл. Продолжительность ремонтного цикла электрооборудования.

Структура ремонтного цикла. Методы производства ремонтных работ. Узловой и последовательно-узловой методы ремонта.

Комплексные цеховые ремонтные бригады. Специализированные ремонтные бригады.

Порядок сдачи оборудования в ремонт и оформления документов.

Подготовка к ремонту: подготовка схем, чертежей, ведомостей дефектов, технических условий, инструментов, приспособлений, грузоподъёмных и транспортных средств.

Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу электрооборудования.

Внедрение современного электрооборудования. Расширение или введение новых технологических мощностей, повышение производительности оборудования, сокращение вспомогательного времени при обслуживании оборудования. Автоматизация рабочего цикла оборудования.

Особенности ремонта и обслуживания механизированного и автоматизированного производства.

Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленных предприятий

Правила технической эксплуатации и

Основные обязанности дежурного персонала. Организационные мероприятия при обслуживании электрооборудования.

Виды и причины износов электрооборудования. Виды ремонтов и их характеристики. Графики проведения ремонтов.

Техническое обслуживание и ремонт электроизмерительных приборов, контрольно-измерительного инструмента и приспособлений

Электроизмерительные приборы, их классификация.

Общие технические требования к электроизмерительным приборам. ГОСТы. Системы приборов. Условные обозначения систем и надписей на шкалах приборов.

Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной, электронной систем; их конструкции, особенности и области применения. Схема включения для различных измерений. Правила эксплуатации.

Сведения о цифровых измерительных приборах и аналого-цифровых преобразователях.

Возможные неисправности электроизмерительных приборов и методы их устранения.

Понятие об измерительных преобразователях, их классификация. Схемы включения приборов.

Компенсационные методы измерений. Мостовые методы измерений. Схемы мостов для измерений емкости и индуктивности. Понятие об автоматических мостах.

Расширение пределов измерений – трансформаторы тока и напряжения; их назначение, конструкция схемы включения. Правила эксплуатации, мероприятия, проводимые при обслуживании измерительных трансформаторов. Назначение поверки приборов. Методы поверки приборов. Требования безопасности труда при ТО электроизмерительных приборов.

Контрольно-измерительный инструмент, его классификация, назначение, устройство, принцип действия, области применения.

Приспособления, их назначение.

Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок, кабельных и воздушных линий.

Ремонт осветительных установок. Сроки проведения планово - предупредительных осмотров и ремонтов осветительного оборудования в зависимости от условий окружающей среды. Периодичность проверки действия автомата аварийного освещения, величины сопротивления изоляции установки, величины сопротивления изоляции сетей рабочего и аварийного освещения. Периодичность ремонта переносных понижающих трансформаторов, ламп и подведённых к ним проводов стационарных трансформаторов. Проверка и ремонт заземления. Замена дефектных пусковых устройств. Проверка уровня освещённости помещений. Замена и ремонт отдельных участков сети. Замена выключателей, розеток. Замена скоб и краплений. Полная разборка и дефектация светильников. Замена дефектных деталей, ламп, ПРА, светильников в целом. Модернизация сетей и светильников. Ремонт электропроводок.

Правила технической эксплуатации осветительных электроустановок.

Порядок проведения осмотров. Последовательность ремонтных операций при обнаружении дефектов в осветительных установках и распределительных устройствах.

Требования безопасности труда при ремонте и техническом обслуживании осветительных электроустановок.

Кабельные линии. Характеристика и основные технические данные силовых и контрольных кабелей. Технология прокладки кабельных линий в траншеях, внутри зданий. Проверка сопротивления изоляции кабеля после укладки.

Конструкции концевых заделок и соединительных муфт, области их применения. Методы оконцевания кабелей, их преимущества и недостатки. Требования безопасности труда при монтаже кабелей.

Надзор за состоянием трасс кабельных линий. Назначение профилактических испытаний кабелей. Величина испытательного напряжения и длительность. Определение мест повреждений в кабельных линиях. Методы определения повреждений. Особенности ремонта эксплуатируемых кабелей. Требования к безопасности труда при обслуживании и ремонте.

Воздушные линии. Назначение и устройство воздушных линий электропередачи напряжением до 1000 В. Требования к воздушным линиям электропередачи. Сведения об опорах и закреплении их в грунте. Провода и тросы. Линейные изоляторы и арматура. Грозозащита и заземление. Особенности устройства воздушных линий напряжением выше 1000В.

Техническое обслуживание воздушных линий электропередачи. Правила приема воздушных линий в эксплуатацию. Порядок оформления результатов осмотра.

Порядок проверки заземления. Порядок проверки трубчатых разрядников. Инструменты и приборы проверки линий. Виды работ при ремонте воздушных линий. Инструменты и приборы.

Применение микропроцессорной техники для обнаружения повреждений на линиях электропередачи. Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте воздушных линий. Правила производства работ в местах расположения электрических систем напряжением 1000 В.

Требования к безопасности устройства и эксплуатации электрооборудования и электроустановок

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Классификация электроустановок по напряжению (до 1000 В и выше 1000 В). Открытые и закрытые электроустановки. Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током. Факторы, определяющие степень опасности помещения.

Классификация машин и аппаратов по степени их защиты от действия неблагоприятных факторов.

Соответствие требованиям ГОСТов или техническим условиям применяемого в электроустановках электрооборудования.

Соответствие конструкции, вида исполнения, способа установления и класса изоляций применяемых машин, аппаратов, приборов, кабелей, проводов и прочего электрооборудования номинальному напряжению сети, условиям окружающей среды и требования ПУЭ.

Обеспечение безопасности электроустановок: применение надлежащей изоляции, защитных ограждений, блокировки аппаратов, автоматического отключения, заземления корпусов электрооборудования и элементов электроустановок, предупредительных надписей и сигнализации, защитных средств. Передача электроустановок в эксплуатацию; проведение приемо-сдаточных испытаний.

Конкретные требования ПУЭ к электроустановкам, обслуживаемым электромонтерами по обслуживанию и ремонту электрооборудования.

Правила технической эксплуатации (ПТЭ)

Задачи персонала, ответственность и надзор за выполнением правил. Государственный энергетический надзор.

Подготовка персонала, ответственность и надзор за выполнением правил. Порядок назначения на самостоятельную работу или перевод на другую работу, связанную с обслуживанием электроустановок.

Классификация защитных средств, требования к ним. Основные и дополнительные защитные средства, правила пользования ими.

Технические мероприятия по обеспечению безопасности работ со снятием напряжения

Производство отключения в установках напряжением свыше 1000 В и до 1000 В.

Предупредительные плакаты и ограждения рабочего места.

Проверка отсутствия напряжения: способы проверки в зависимости от величины напряжения. Стационарные устройства, сигнализирующие об отключенном состоянии аппаратов.

Требования безопасности при измерениях мегомметрами, при работе с измерительными штангами. Защита от остаточного разряда при испытаниях объектов большой емкости.

Заземление установок. Назначение заземлителей и заземляющих устройств.

Электроустановки с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Четырехпроводные сети переменного тока. Нулевой провод. Установка плавких вставок предохранителей.

Системы заземления ОРУ и ТП и опор линий

Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств

Устройство трансформаторных подстанций. Классификация подстанций по назначению и положению в схемах внутрипромышленного и коммунально-бытового электроснабжения.

Шинные устройства подстанций, их назначение и состав. Виды и размеры плоских шин. Конструкция, характеристики и марки опорных и проходных изоляторов.

Назначение, краткая характеристика, устройство основных аппаратов подстанций: разъединителей, выключателей нагрузки, масляных выключателей, приводов к разъединителям и выключателям.

Распределительные устройства, их назначение и классификация. Типы, конструктивные исполнения выключателей, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, реакторов, разрядников, ошиновки распределительных устройств, принцип их работы. Понятие о комплектных распределительных устройствах и комплектных подстанциях.

Сроки проведения текущего ремонта. Ремонтные операции: чистка электрооборудования, проверка действия движущихся частей аппаратуры, контроль состояния изоляции, подтяжка крепежных болтов.

Капитальный ремонт выключателей.

Особенности ремонта воздушных выключателей.

Испытания собранного выключателя.

Капитальный ремонт разъединителей. Проверка работы приводов разъединителей. Замена контактов.

Общие сведения о реле максимального тока и минимального напряжения магнитного действия.

Ремонт предохранителей.

Общие сведения о проведении ремонта разрядников.

Характеристика работ при ремонте разрядников. Ремонт ошиновки распределительных устройств. Требования безопасности труда при проведении работ.

Техобслуживание трансформаторов. Периодичность осмотров. Контроль уровня масла

Наиболее характерные неисправности измерительных и силовых трансформаторов, их причины. Виды испытаний для обнаружения повреждения. Приборы и установки для испытаний.

Материалы, инструменты и приспособления для ремонта. Технологическая документация. Технология ремонта магнитопроводов.

Технологические операции при ремонте обмоток трансформаторов.

Последовательность операций при ремонте разъединителей, переключателей, вводов, пробивных предохранителей, термосифонных фильтров, крышек, бака. Контроль работоспособности газового реле.

Последовательность выполнения операций сборки отремонтированного трансформатора в соответствии с его конструкцией. Инструменты, приспособления для сборки.

Проверка и испытание отремонтированных трансформаторов.

Особенности конструкций электропечных трансформаторов. Порядок проведения ТО и ремонта электропечных трансформаторов. Качество выполнения ремонта.

Требования безопасности труда при выполнении ТО и ремонта трансформаторов.

Эксплуатация электрооборудования подстанций. Организация сменного и периодического надзора за состоянием и работой электрооборудования. График дежурств. Порядок сдачи-

приемки смены.

Обходы и осмотры оборудования. Наблюдение за контрольно-измерительными приборами. Сведения об АСУ для контроля за работой подстанций. Виды оборудования, находящегося под контролем. График осмотров. Устранение дефектов, выявленных при осмотре.

Основные положения, которыми руководствуется персонал при ликвидации аварий.

Оперативное переключение в распределительных устройствах.

Включение и отключение кабельных линий. Включение и отключение кабельной линии при отключенных разъединителях.

Организация рабочего места и требования безопасности при ТО и ремонте электрооборудования распределительных устройств и трансформаторных подстанций.

Техническое обслуживание и ремонт электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры

Электрические машины. Основные типы электрических машин, применяемых в промышленности, конструктивное исполнение.

Обратимость электрических машин. Схемы соединения обмоток, обозначения выводов обмоток. Общие сведения о генераторах постоянного и переменного тока.

Монтаж электрических машин. Контрольные испытания перед сдачей в эксплуатацию.

ТО электродвигателей. Периодичность осмотров электродвигателей. Проверка нагрева корпусов двигателей, исправности крышек над выводными контактами, общего состояния, чистка от пыли и грязи.

Контроль чистоты коллектора. Шлифовка коллектора. Контроль состояния поверхности контактных колец и щеток. Контролирование нажатия щеток на коллекторах. Схема для контроля правильной установки щеток.

Основные виды неисправностей в электродвигателях и причины их возникновения.

Ремонт электрических машин. Осмотры, планово-предупредительные и капитальные ремонты, сроки их проведения. Периодичность осмотров и ремонтов. Периодичность операций по выявлению неисправностей.

Технология сборки и разборки электродвигателей. Оборудование, инструменты и приспособления для сборки и разборки.

Ремонт механической части.

Назначение статической и динамической балансировки ротора после ремонта.

Сборка электрических машин, прошедших ремонт. Последовательность проверки собранного электродвигателя. Инструменты, приспособления, приборы.

Назначение пробного пуска электродвигателя.

Требования безопасности труда при ТО и ремонте электрических машин.

Пускорегулирующая аппаратура. Классификация аппаратов управления и защиты, их технические характеристики и область применения. Конструкции и принцип действия аппаратов управления и защиты. Осмотр пускорегулирующей аппаратуры перед монтажом.

Схемы включения пускорегулирующих аппаратов и электродвигателей, их разбор. Схемы автоматизированного управления электродвигателями, их разбор. Сведения о применении микропроцессорной техники в системах защиты и управления электродвигателей.

Назначение периодических осмотров, порядок проведения. Контроль исправности защитных кожухов, проверка работы нажимной пружины и хода подвижной части аппаратов. Контроль за состоянием поверхности контактов (очистка от грязи, зачистка и протирание контактов), определение провалов контактов. Контроль состояния реле различных типов, состояния ящиков резисторов, кнопок управления, ключей управления, пакетных выключателей и переключателей.

Действующие инструкции по эксплуатации различных электрических аппаратов.

Требования безопасности труда при обслуживании пускорегулирующей аппаратуры.

Виды и причины повреждений пускорегулирующей аппаратуры.

Ремонт и регулирование контактов и механических деталей контактов. Виды контактов. Материал контактов. Последовательность ремонтных операций при замене контактов.

Замена изоляционных деталей. Последовательность операций при ремонте дугогасительных контактов. Дефекты подвижной системы контактов и их устранение. Ремонт металлических кожухов. Последовательность операций при ремонте магнитных пускателей. Замена контактов, тепловых элементов, катушек, магнитопроводов.

Проверка и регулировка отремонтированных контактов и магнитных пускателей.

Последовательность операций при ремонте контактной системы и механизма фиксации рубильников. Материалы, инструменты для ремонта. Способы контроля качества контактных соединений.

Последовательность работы по ремонту реостатов, контактных частей, изолирующих деталей и механизмов управления, сборка схемы соединения. Ремонт элементов сопротивления, контактов и коммутирующего устройства маслонаполненных реостатов.

Регулирование отремонтированного реостата. Ремонт промежуточных реле. Устранение повреждений контактной системы, магнитопровода, катушки.

Контроллеры, ртутные и кремниевые выпрямители и другая электроаппаратура; назначение, принцип действия, устройство, порядок обслуживания и ремонта.

Ремонт тепловых реле. Замена поврежденных контактов, нагревательного элемента.

Назначение релейной защиты. Требования к релейной защите. Конструкции, принцип действия реле различных типов.

Требования безопасности труда при ТО и ремонте пускорегулирующей аппаратуры.

Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования

Назначение, конструкции, области применения, схемы включения электрооборудования (с учетом специфики предприятия). Организация и порядок проведения ТО и ремонта. Характерные виды дефектов и повреждений электрооборудования.

Продолжительность ремонтного цикла для различного оборудования. Структура ремонтного цикла.

Порядок сдачи электрооборудования в ремонт, оформление документов. Подготовка к ремонту.

Организация технической эксплуатации электроустановок. Оформление работы. Порядок выдачи нарядов.

Оформление ежедневного допуска к работе, окончания работы, перевода на другое рабочее место.

Выполнение работ по распоряжениям.

Мероприятия по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.

Релейная защита, защита предохранителями и автоматами электрооборудования промышленных предприятий

Общие сведения. Плавкие предохранители. Назначение, место установки, области применения. Конструкции плавких предохранителей.

Автоматические воздушные выключатели. Назначение, место установки, области применения. Конструкция автоматов. Тепловые, электромагнитные и полупроводниковые расцепители.

Релейная защита. Назначение, области применения. Основные требования к релейной защите, ее основные параметры.

Выбор предохранителей и автоматических выключателей.

Особенности защиты асинхронных и синхронных двигателей. Принцип действия и схемы максимально-токовой защиты (МТЗ).

Выбор сечений проводов, плавких вставок и аппаратов защиты силовых трансформаторов, синхронных компенсаторов, конденсаторных установок, преобразовательных агрегатов, кабельных и воздушных линий.

Технология такелажных работ

Требования к организации и производству работ.

Понятие об удельной и объемной массе. Способы определения объемов и масс материалов,

транспортируемых кранами. Требования к производству работ по перемещению грузов. Маркировка и предохранительные обозначения на грузах. Регулирование положения грузов во время подъема. Применение оттяжек, тормозных канатов. Обеспечение устойчивости грузов при подъеме. Расстроповка грузов. Команды и сигнализация при перемещении грузов.

Вертикальное и горизонтальное перемещение грузов различными видами подъёмно-транспортного оборудования.

Требования к рабочему месту, такелажному оборудованию, приспособлениям и инструментам. Способы, нормы и периодичность испытаний грузоподъёмных устройств, канатов, строповых захватов.

Организация рабочего места и требования безопасности при погрузке, разгрузке и перемещении грузов. Правила Ростехнадзора по такелажным работам.

Грузоподъёмные механизмы и приспособления, используемые при ремонте. Правила оснастки полиспастов.

Тали, их конструкции, назначение и область применения. Уход за таями.

Реечные, винтовые и гидравлические домкраты, их конструкция. Уход за домкратами.

Канаты. Пеньковые канаты, применяемые для оттяжек и при подъеме небольших грузов. Стальные канаты, их конструкция. Канаты, применяемые для расчалок и стропов. Нормы отбраковки канатов, определение износа канатов по внешнему виду. Правила обращения с пеньковыми и стальными канатами и уход за ними. Капроновые канаты, их конструкция и применение.

Стропы, узлы и петли. Назначение и типы стропов. Способы зачалки стропов за крюк. Основные типы узлов для вязки концов чалочных канатов при застроповке: прямой, рифовый, штыковой; их назначение. Вязка в коуш или в петлю. Основные типы и назначение узлов для зачалки к грузам.

Назначение коушей и зажимов. Расстояние между зажимами. Способы установки зажимов.

Механизация подъёмно-транспортных работ при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Проведение регулировочно-сдаточных работ электрооборудования. Объем, нормы настройки, методы проверки и измерения

Методы проведения регулировочно-сдаточных работ и сдача электрооборудования с пускорегулирующей аппаратурой после ремонта.

Прием в эксплуатацию вновь смонтированного электрооборудования и заземляющего устройства. Нормы и объем приемо-сдаточных испытаний. Учет требований действующих строительных норм и правил (СНиП), Правил устройства электроустановок, норм испытания электрооборудования, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ), Правил безопасности труда при эксплуатации электроустановок потребителей; технологии вводимого в эксплуатацию объекта и технических условий завода-изготовителя. Программа и последовательность испытаний (этапность). Испытания до включения электрооборудования. Пробный пуск и испытания вхолостую и под нагрузкой.

Основные электрические нормы настройки обслуживаемого электрооборудования, методы проверки и измерения их.

Измерения при производстве наладочных работ.

Определение степени увлажненности изоляции.

Измерение времени. Измерение тока, напряжения, мощности и коэффициента мощности. Измерение фазы тока и напряжения, определение чередования фаз.

Измерение емкости, индуктивности, температуры и частоты. Определение полярности обмоток.

Испытания и пробный пуск электродвигателей электроприводов.

Объем и порядок их испытаний перед пуском.

Составление по результатам испытания протоколов и актов испытаний электродвигателя, прикладываемых к актам приема-сдачи электродвигателя в эксплуатацию. Техника безопасности

при выполнении регулировочно-сдаточных работ.

Контрольно-измерительный инструмент, его устройство, назначение и условия применения. РАЗДЕЛ 6. Рабочая программа производственного обучения

ТЕМА 6.1. Ознакомление с предприятием, инструктаж по охране труда и пожарной безопасности

Общие сведения о предприятии. Режим работы, организация труда, правила внутреннего трудового распорядка и техники безопасности труда.

Инструктаж по охране труда и производственной санитарии на рабочем месте и предприятии. Производственная инструкция для электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Организация и планирование труда.

Роль производственного обучения в подготовке квалифицированных рабочих. Наглядные пособия. Инструменты, правила их хранения и обращения с ними. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения по данной профессии. Ознакомление с рабочим местом электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования, ознакомление с порядком получения и сдачи инструмента, приспособлений и измерительных приборов.

Инструктаж по безопасности труда и организации рабочего места.

Контроль качества выполняемых работ.

Основные причины производственного травматизма. Основные требования правильной организации и содержания рабочих мест. Защитные приспособления, ограждения, средства сигнализации и связи, их назначение и правила пользования ими. Первая помощь при несчастных случаях. Ответственность за нарушения безопасности труда.

Инструктаж по пожарной безопасности на предприятии. Пожарная безопасность. Причины пожаров. Правила пользования электронагревательными приборами. Хранение и транспортирование легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Порядок вызова пожарной команды. Противопожарное оборудование и инвентарь. Противопожарные мероприятия (на случай возникновения пожара).

Правила поведения при пожаре. Правила пользования средствами пожаротушения. Первая помощь при ожогах.

Электробезопасность. Основные положения Правил при эксплуатации электроустановок потребителей. Требования к персоналу с различными квалификационными группами (II, III, IV) по электробезопасности. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Первая помощь при поражении электрическим током.

Ознакомление с правилами внутреннего распорядка, формами организации труда.

Ответственность за нарушение правил безопасности.

Правила получения инструмента, приспособлений и спецодежды со склада. Посещение зон (цехов, участков) ремонта и обслуживания электрооборудования. Осмотр электрооборудования цехов, силовых и осветительных сетей, кабельного хозяйства.

Инструктаж и проверка знаний по электробезопасности. Поражения электрическим током. Способы освобождения пострадавшего от действия электрического тока. Первая помощь пострадавшему.

ТЕМА 6.2. Освоение работ под руководством инструктора, выполняемых электромонтером по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Обучение слесарно-сборочным работам.

Сборка разъёмных соединений. Сборка при помощи резьбовых соединений. Соединение деталей болтами и винтами. Затяжка болтов (гаек) в групповом соединении. Стопорение резьбовых соединений. Контроль резьбовых соединений. Сборка шпоночных и шлицевых

соединений.

Сборка неразъёмных соединений. Ознакомление с оборудованием и приспособлениями для запрессовки. Запрессовка втулок, пальцев и других деталей при помощи ручных и пневматических прессов. Контроль качества и надёжности выполнения соединений.

Клепка. Выбор сверла по диаметру заклёпок. Сверление и зенкование отверстий под заклёпки. Соединение деталей однорядным и двурядным заклёпочными швами внахлёт, встык, с односторонней и двусторонней накладками.

Соединение развальцовыванием и отбортовкой. Подготовка соединяемых деталей. Обработка охватывающей и охватываемой поверхностей. Обработка трубок малого диаметра вручную. Развальцовка втулок и труб.

Разметка и вырубка прокладок из различных материалов по эскизам и чертежам.

Подбор инструментов и приспособлений на складе для выполнения работ. Разметка, резка, рубка профильной и листовой стали. Разметка и сверление отверстий электродрелью.

Подгонка отдельных деталей с опиловкой стыков.

Изготовление шин заземления.

Выполнение простых слесарных, монтажных и плотничных работ при ремонте электрооборудования.

Изготовление отдельных простых деталей: спиральных пружин, скоб, перемычек, наконечников, контактов и т.д.

Выполнение работ по эскизам, рабочим чертежам и технологическим картам с самостоятельной настройкой сверлильных станков и применением механизированных инструментов.

Освоение такелажных работ

Инструктаж по рациональной организации рабочего места и безопасности труда (проводится по каждому разделу темы). Ознакомление с такелажным оборудованием и оснасткой, применяемой при монтаже (демонтаже), ремонте и обслуживании электрооборудования. Выбор стальных, пеньковых и капроновых канатов для различных такелажных работ. Смазка, размотка и намотка канатов.

Съёмные грузозахватные приспособления, применяемые при такелаже электрооборудования. Вязка концов при строповке. Подвешивание груза. Зачалка канатов на крюк. Заплетка концов каната при изготовлении петли. Стрповка грузов и их подъём при помощи талей, лебёдок, тельферов.

Освоение приёмов сигнализации между рабочим и крановщиком. Подъём и перемещение деталей и узлов электрических машин, трансформаторов, аппаратов и др. Работа с реечными, винтовыми и гидравлическими домкратами. Работа с лебёдками, талями, блоками и полиспастами. Проверка исправности такелажного оборудования. Приёмы и последовательность производства такелажных работ.

Электрические измерения и электромонтажные работы

Организация рабочего места. Требования безопасности труда при проведении электрических измерений. Назначение электроизмерительных приборов, ознакомление с основными конструкциями и условиями обозначения на шкалах. Измерение тока в цепи. Использование шунта для измерения тока в цепи. Упражнения в измерении тока в цепи амперметром и с использованием шунта. Измерение сопротивления изоляции проводов мегомметрами. Измерение параметров электрических цепей комбинированными универсальными приборами.

Упражнения в измерении основных параметров электрической цепи, сопротивления изоляции распределительных цепей, статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей.

Прокладка установочных проводов и кабелей. Приготовление вяжущих растворов из алебаstra и цемента. Соединение и оконцевание алюминиевых и медных изолированных проводов, и кабелей: выполнение различных видов контактных соединений; удаление изоляции на концах проводов; оконцевание однопроволочных и многопроволочных проводов с

алюминиевыми и медными жилами; сращивание проводов с помощью бандаж, путём скрутки, сварки, пайки и опрессовки; соединение и ответвление жил с помощью болтовых и винтовых зажимов. Контроль качества и изолирование контактных соединений.

Работы с кабелем; работы видовые; применяемые для монтажа инструмент, приспособления, материалы; ступенчатая разделка кабелей, опрессовки и пайка наконечников. Работы по монтажу и ремонту распределительных коробок. Монтаж, демонтаж и замена проводов и тросов. Установка и забивка электродов заземляющих.

Ремонт, монтаж, и обслуживание электрооборудования

Внешний осмотр, проверка всех подвижных и неподвижных контактных соединений. Разборка и сборка светильников при ремонте. Ремонт контактной системы в патронах, штепсельных или зажимных соединениях, нарушения изоляции и целостности коммутационных проводов. Замена изоляции и прокладок. Ремонт креплений.

Снятие пришедшего в негодное состояние оборудования. Установка светильников, групповых щитков, выключателей, штепсельных розеток, предохранителей, патронов и т.д. с подключением их в сеть.

Подключение и отключение электрооборудования и выполнение простейших измерений.

Выполнение такелажных работ с применением простых грузоподъёмных средств и кранов, управляемых с пола, при ремонте и монтаже электрооборудования.

Выполнение отдельных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования (трансформаторы, электродвигатели и генераторы, контакторы, реле, контроллеры, командоаппараты и т.д.); под руководством электромонтёра более высокой квалификации.

Выполнение работ электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2 разряд

Установка с подключением в сеть осветительной арматуры (выключатели, штепсельные розетки, патроны и т.п.). Изготовление и установка простых деталей: спиральных пружин, скоб, перемычек, наконечников, контактов.

Разделка концов, опрессовка и пайка наконечников кабелей и проводов.

Изготовление и установка конструкции из стали и других металлов под электроприборы.

Проверка и подтяжка креплений, зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств в контакторах, реле, контроллерах и командоаппаратах.

Разборка, ремонт и сборка приборов электрических, бытовых плит, утюгов и т.п.

Монтаж, демонтаж, ремонт и замена проводов и тросов (воздушных). Разборка, несложный ремонт, сборка, установка клеммного щитка сварочных трансформаторов.

Смена и установка предохранителей и рубильников в щитках и коробках распределительных.

Изготовление и установка щитов силовой или осветительной сети с простой схемой (до 8 групп).

Частичная разборка, очистка и продувка сжатым воздухом, смазывание, замена щёток в электродвигателях и генераторах.

Установка и забивка электродов заземляющих.

Содержание рабочего места в чистоте и порядке, экономия электроэнергии и материалов.

Выполнение работ на основе технической документации, применяемой на предприятии соответствующим нормам, инструкциям, техническим требованиям.

3 разряд

Электромонтажные работы

Виды электромонтажных работ. Инструменты и приспособления. Припой и флюсы. Операции электромонтажных работ. Организация рабочего места и безопасность труда при работе.

Соединение и ответвление жил проводов и кабелей.

Опрессовка однопроволочных алюминиевых жил в гильзах ГАО. Оконцевание алюминиевых жил опрессовкой в трубчатых наконечниках. Соединение алюминиевых жил опрессовкой в гильзах. Оконцевание многопроволочных жил обжатием в кольцевых наконечниках. Соединение медных жил большого сечения опрессовкой.

Пайка алюминиевых и медных жил.

Ознакомление с методами электросварки жил проводов и кабелей. Выполнение вспомогательных работ.

Выполнение гнезд, отверстий и борозд с помощью электрифицированного инструмента. Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций без вяжущих растворов, и клеев. Освоение приемов работы с помощью механизированных инструментов. Выбор вяжущего раствора и клеев. Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций с помощью вяжущих растворов, и клеев.

Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электроизмерительных приборов

Электроизмерительные приборы. Ознакомление с технической документацией по ТО и ремонту электроизмерительных приборов. Виды неисправностей, способы их выявления и устранения. Инструменты, приспособления для ремонта приборов. Приборы для выявления неисправностей. Последовательность операций при монтаже, ТО и ремонте электроизмерительных приборов. Составы промывочных жидкостей. Организация рабочего места и безопасные условия труда работающего.

Перемотка рамок и пайка токопроводов. Инструмент и приспособления. Контроль мест пайки.

Уравновешивание подвижной части. Последовательность операций по устранению дефекта.

Ремонт стрелок. Дефекты стрелок и их причины. Последовательность операций по устранению дефектов стрелок.

Ремонт корпусов. Виды повреждений корпусов приборов. Виды ремонтных операций и порядок их проведения. Материалы, используемые для ремонта.

Установка стекол. Дефекты стекол. Последовательность операций по замене стекол.

Устранение неисправностей переключателей пределов измерения. Причины неисправности переключателя пределов измерения. Последовательность операций по устранению неисправностей переключателя.

Замена шкал. Дефекты шкал. Этапы замены шкал. Подготовка шкалы, нанесение на нее знаков.

Ремонт счетных механизмов. Причины дефектов. Операции по выполнению промывки счетного механизма. Промывочные жидкости.

Последовательность операций по разборке и сборке счетных механизмов.

Ремонт часовых механизмов. Причины неисправностей часовых механизмов. Состав промывочных жидкостей. Выполнение промывки часового механизма.

Ремонт катушек, шунтов и добавочных сопротивлений.

Установка и выключение электросчетчиков и электроизмерительных приборов. Выполнение регулировки счетчиков электрической энергии.

Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электропроводок, осветительных электроустановок, кабельных и воздушных линий Выполнение открытой электропроводки на роликах и изоляторах; скрытой проводки плоскими проводами с поливинилхлоридной или нейритовой изоляцией. Разметка, установка осветительных коробок. Припайка заземляющих перемычек. Затягивание провода в уложенные трубы. Выполнение электропроводки в стальных трубах.

Выполнение проводки по станинам машин. Монтаж проводов в пластмассовых трубах. Разметка, резка, правка труб, снятие фасок, нагревание труб для изгибания и прессовки на их концах раструбов. Соединение труб горячей посадкой (для полиэтиленовых и полипропиленовых труб), склеиванием (для винилпластовых труб), соединение труб с коробками и ящиками. Крепление труб при монтаже. Затягивание в трубопроводы электрических проводов и кабелей. Сборка и испытание проводки. Выполнение тросовой проводки. Разметка, установка и заделка натяжных поддерживающих крюков. Подъемпроводки и ее крепление. Натягивание,

регулирование и окончательное крепление проводки. Выполнение ответвлений. Проверка электропроводки.

Монтаж осветительных шинопроводов. Установка опорных и подвесных конструкций шинопровода ШОС. Соединение секций шинопровода ШОС. Соединение секций шинопровода между собой. Подвеска шинопровода, заземление секций. Присоединение токоприемников.

Установка осветительных щитков с разными схемами электрических соединений и типами установочных аппаратов на стенах, в нише, на колоннах с разметкой и установкой конструкций, их крепление. Присоединение проводов к зажимам.

Разделка, сращивание и изоляция проводов напряжением свыше 1000 В. Пайка и лужение.

Подготовка деталей к спайке.

Подготовка деталей к лужению. Лужение поверхностей, лужение наконечников, шин, изолированного провода и т.д.

Монтаж установочной арматуры и светильников. Установка потолочных и настенных ламповых патронов, и потолочных и настенных светильников. Подвеска светильников при различных типах электропроводки. Присоединение провода светильников при различных типах электропроводки. Присоединение провода светильника к сети с помощью штепсельного разъема. Изолирование мест соединения. Установка штепсельных розеток, выключателей, кнопок.

Установка осветительных щитков и пультов. Присоединение проводов к зажимам согласно схеме. Установка понижающих трансформаторов, счетчиков.

Проверка схемы соединения.

Обслуживание осветительных установок. Ознакомление с осветительными электроустановками цеха и предприятия и инструкциями по их техническому обслуживанию. Способы выявления и устранения неисправностей электроустановок. Методы проверки заземления осветительных установок. Чистка светильников и арматуры. Уход за групповыми осветительными щитками и электропроводками. Выявление повреждений и неисправностей установок. ТО освещения с люминесцентными лампами и лампами ДРЛ. Проверка интенсивности освещения с помощью люксметра. Определение дефектов в люминесцентных лампах. Замена балластного сопротивления. Замена ламп различных типов. Проверка аппаратов и сети аварийного освещения. Устранение несложных неисправностей. Текущий ремонт осветительных электроустановок. Ремонт, зарядка и установка взрывобезопасной арматуры.

Кабельные и воздушные линии. Освоение различных способов соединения и оконцевания жил кабелей. Концевые заделки, соединительные и концевые муфты. Инструменты и приспособления.

Приборы, способы контроля и определение повреждений кабельных линий. Ремонтные операции при различных повреждениях. Последовательность проведения профилактических осмотров на воздушных линиях. Правила проведения проверки опоры на загнивание. Порядок проведения контрольных измерений на линии. Организация рабочего места и безопасность труда работающего.

Разделка концов кабелей для соединения и заделки. Соединение и ответвление жил кабелей чугунных, свинцовых и эпоксидных муфтах.

Пайка и опрессовка токоведущих жил кабеля в соединительных муфтах.

Ознакомление с процессом термитной сварки токоведущих жил кабеля. Разделка концов кабелей. Выполнение концевой заделки с помощью поливинилхлоридных лент, заделка в перчатках из нейритовой резины. Концевая заделка кабеля с помощью эпоксидных концевых муфт. Контролирование нагрузки кабеля по приборам. Определение температуры токоведущих жил кабеля.

Ознакомление с порядком проведения профилактических испытаний кабеля.

Определение мест повреждения в кабельных линиях различными методами.

Выполнение ремонтных операций.

Ведение технической документации при обслуживании кабельной линии.

Выполнение выправки и укрепления опор, подтяжки бандажей, проверки крюков и штырей,

замены дефектных изоляторов, очистки изоляторов, подтяжки отдельных участков проводов, проверка надежности соединений проводов и контактов, проверка состояния верхней части опор и спусков заземления на воздушных линиях.

Ознакомление с различными способами пропитки древесины, переносными приборами РДП-4В для антисептирования древесины. Выбор антисептика. Антисептирование опор.

Ознакомление с правилами пользования приспособлениями для прокола древесины. Проверка опор на загнивание.

Подъем опор различными способами. Раскатка проводов. Подъем и крепление проводов. Натяжка проводов с помощью механизма для натяжки проводов.

Измерение нагрузок и напряжений на воздушных линиях. Измерение сопротивления заземляющих устройств. Измерение стрелы провеса проводов. Регулирование натяжения проводов.

Измерение нагрузки кабельной линии использованием токоизмерительных клещей. Измерение сопротивлений изоляции кабельной линии мегомметром. Профилактические испытания кабельной линии. Обнаружение мест повреждения кабельной линии с использованием прибора ИКЛ. Ведение технической документации на кабельные линии.

Такелажные работы

Такелажное оборудование и оснастка, применяемые при монтаже, ремонте и обслуживании электрооборудования. Ознакомление с типами узлов для вязки канатов. Ознакомление с сигнализацией при перемещении грузов. Организация рабочего места и безопасность труда работающего.

Разматывание и наматывание канатов. Освоение приемов вязки канатов в петлю и коуш.

Бандаж концов стропа мягкой стальной проволокой способами простой заделки и заделки со змейкой.

Ознакомление с устройством и конструкциями зажимов.

Крепление концов стропа зажимами. Освоение приемов кантования грузов.

Освоение способов строповки грузов. Определение массы и объема транспортируемого груза.

Крепление блока и полиспастов грузоподъемностью до 5 т к такелажным устройствам или установленным конструкциям. Работа с лебедками.

Регулировка груза во время подъема. Применение оттяжек и тормозных канатов.

Освоение сигнализации и команд во время перемещения груза. Вертикальное и горизонтальное перемещение груза. Работа с реечными, винтовыми и гидравлическими домкратами. Проверка исправности такелажного оборудования.

Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств

Ознакомление с производственными инструкциями по техническому обслуживанию трансформаторной подстанции. Ознакомление с принципиальной схемой подстанции. Разбор схем присоединений к главным шинам подстанций и силовых трансформаторов. Схемы распределительных и трансформаторных подстанций. Аварийные режимы работы и порядок их ликвидации. Организация рабочего места и безопасность труда работающего.

Проверка влажности и температуры воздуха в трансформаторной подстанции. Проверка сигнала газового реле. Участие в осмотрах электрооборудования подстанции.

Освоение навыков по ТО силовых трансформаторов. Выполнение операций при текущем ремонте и обслуживании.

Ремонт силовых трансформаторов. Определение дефектов в трансформаторе. Разборка силового трансформатора. Чистка активной части трансформаторов. Ремонт обмоток. Ремонт магнитопроводов. Ремонт вводов.

Ремонт поврежденных стержней.

Ремонт переключателей пробивного предохранителя. Ремонт гильз для термометров, бака и крышки, выполнение вспомогательных операций, замена прокладок.

Ремонт расширителя, маслоуказателя. Ремонт термосифонного фильтра и воздухоосушителя.

ТО и ремонт измерительных трансформаторов. Проверка фарфоровых изоляторов, крышек и их армировки.

Выполнение ремонтных работ при обнаружении повреждений в трансформаторах тока.

Ознакомление с действиями персонала при ТО и проведении ремонтных работ сварочных и электропечных трансформаторов.

Распределительные устройства.

Ознакомление с различными типами распределительных устройств, их конструкциями и принципом действия. Ознакомление с действиями персонала при ТО распределительных устройств. Последовательность операций при ремонте распределительных устройств различных типов. Инструменты, приспособления для ремонта. Организация рабочего места и техника безопасности труда работающего.

Выполнение обязанностей обслуживающего персонала при профилактическом осмотре распределительных устройств.

Ремонт масляных выключателей, разъединителей, предохранителей.

Ремонт распределительных шин, заземляющих устройств.

Ознакомление с операциями замены дефектного шва. Ремонт разрядников: осмотр фарфоровых покрышек; проверка на "слух" плотности укладки внутренних деталей; измерение пробивного напряжения и оценка состояния разрядника.

Обслуживание и ремонт солнечных и ветровых электроустановок мощностью свыше 50 кВт.

Техническое обслуживание и ремонт электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры

Ознакомление с инструкциями и документацией на техническое обслуживание электродвигателей.

Разбор схем соединения обмоток электродвигателей. Порядок определения начала концов обмоток.

Осмотры двигателей перед пуском и во время работы.

Пуск электродвигателей постоянного тока. Пуск синхронных электродвигателей. Пуск асинхронных электродвигателей. Упражнения в регулировании нагрузки электродвигателей. Упражнения в регулировании нагрузки электродвигателя. Проверка заземления всех металлических корпусов, кожухов и металлоконструкций крепления электродвигателя. Проверка работы электродвигателя. Замена смазки подшипников качения. Измерение температуры подшипников и обмоток. Определение непригодности подшипника.

Проверка вводной коробки зажимов. Подтяжка гаек зажимных болтов. Осмотр токоприемника. Установка щеток в щеткодержателях. Регулировка щеткодержателей и всего щеточного аппарата.

Притирка щеток к коллектору электрической машины и контактными кольцами электродвигателя.

Проверка целостности корпусов электродвигателей. Остановка электродвигателей.

Выявление и устранение неисправностей электродвигателей. Планово-предупредительный ремонт электродвигателей.

Пускорегулирующая аппаратура. Порядок проведения осмотра пускорегулирующей аппаратуры. Виды и причины повреждений пускорегулирующей аппаратуры. Устранение наиболее часто встречающихся повреждений. Ознакомление с различными типами и схемами включения аппаратуры. Освоение приемов по сборке и разборке аппаратов. Организация рабочего места и безопасность труда работающего.

Осмотр и оценка состояния аппаратов. Ремонт рубильников, предохранителей, пакетных выключателей, кнопок и ключей управления. Разборка аппаратов, определение вида повреждения. Выполнение ремонтных операций. Проверка аппаратов после ремонта. Осмотр реостатов. Замена поврежденных резисторов, контактных частей, изолирующих деталей и

механизма управления; сборка схемы соединения. Регулировка реостата. Проверка после ремонта.

Осмотр контроллера, проверка состояния контактов, их осмотр, ремонт или замена. Замена контактных пружин, контроль состояния изоляции, замена неисправной изоляции. Сборка и регулировка контроллера после ремонта.

Ремонт неподвижных контактных соединений магнитного пускателя. Проверка состояния изоляции, замена изоляции. Проверка, чистка и регулировка главных и блокировочных контактов. Проверка исправности катушек. Проверка и ремонт механической части. Проверка теплового реле и замена нагревательного элемента.

Сборка и опробование контакторов, пускателей, реле и постов управления.

Освоение приемов сборки схем, включающих пускорегулирующую аппаратуру.

Проверка маркировки простых монтажных и принципиальных схем.

Выявление и устранение отказов, неисправностей и повреждения электрооборудования с простыми схемами включения.

Реконструкция электрооборудования. Зарядка аккумуляторных батарей. Ртутные и кремниевые выпрямители.

Выполнение отдельных сложных ремонтных работ под руководством электромонтеров более высокой квалификации.

4 разряд

Монтаж, техническое обслуживание, ремонт силовых и осветительных электроустановок и кабельных линий напряжением до 35 кВ

Силовые и осветительные электроустановки со сложными схемами включения. Ознакомление с конструкциями, схемами включения и инструкциями по их обслуживанию. Выявление повреждений и неисправностей в электроустановках.

Обслуживание и ремонт распределительных устройств, щитов и сборок. Проверка и испытание электрических аппаратов электроустановок.

Схемы питания осветительных установок. Обслуживание освещения с ртутными и люминесцентными лампами. Проверка, монтаж и ремонт схем люминесцентного освещения. Проверка исправности заземления силовых и осветительных установок. Допустимые сопротивления растеканию тока защитных заземлений в электроустановках различных напряжений и различных режимов работы нейтрали. Обслуживание аварийного освещения. Устранение обнаруженных повреждений. Планово-предупредительный ремонт силовых и осветительных установок.

Охрана труда и безопасные приемы работ при ремонте и обслуживании силовых и осветительных электроустановок.

Ознакомление с областью применения кабельных линий и общими требованиями к ним. Элементы конструкции силового кабеля и их назначение. Хранение и подготовка кабелей для прокладки. Раскатка и дозировка кабеля. Приспособления, применяемые для раскатки.

Прокладка кабелей. Прокладка кабелей в траншеях. Прокладка кабелей внутри зданий. Прокладка кабеля в туннелях. Разделка концов кабеля. Монтаж кабельных концевых заделок, концевых соединительных и осветительных муфт. Эксплуатационное обслуживание: работы по охране КЛ от повреждений и по защите от коррозии; контроль за нагрузками и нагревом; профилактические испытания; технический надзор за сооружением КЛ; приема КЛ в эксплуатацию; разбор поврежденных образцов кабелей и муфт; ведение технической документации.

Назначение эксплуатационных работ и требования к персоналу при выполнении этих работ.

Мероприятия по охране КЛ. Оборудование, инструменты, приспособления и приборы, применяемые для ремонта, монтажа и обслуживания КЛ напряжением до 35 кВ. Испытание и определение мест повреждения КЛ. Объем и периодичность испытаний. Определение мест повреждения кабелей, измерение сопротивления заземления и разности потенциалов на оболочке кабеля. Техника безопасности при выполнении монтажа, ремонта и обслуживания КЛ.

Ремонт и обслуживание электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств

Организация и планирование ремонтных работ. Планово-предупредительный ремонт, ремонты по уходу, межремонтному обслуживанию и проведению текущих и капитальных ремонтов электрооборудования. Централизованная и децентрализованная система ремонта и обслуживания электрооборудования. Текущий ремонт. Средний ремонт аппаратов и электрооборудования. Капитальный ремонт: работы по разборке; осмотр; проверка; измерение; устранение обнаруженных дефектов; восстановление и замена изношенных блоков и деталей; испытание и регулировка.

Ведомости объема работ и смета, календарный график и проект организации ремонтных работ, необходимая ремонтная документация. Стационарные и передвижные подъемно-транспортные средства, такелажные приспособления, инструменты и средства малой механизации для ремонта и обслуживания электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств.

Система и содержание осмотров электрооборудования в действующих распределительных устройствах.

Осмотр электрооборудования и фиксация замечаний в журнале дефектов и неполадок. Регулярные осмотры распределительных устройств без отключения электрооборудования.

Внеочередные осмотры: проверка наличия средств безопасности; исправность сети заземления; уровень и температура масла в аппаратах; состояние изоляторов; исправность сигнализации; целостность пломб у электросчетчиков и реле; исправность дверей, окон, замков, отопления, освещения и т.п.

Ревизия и ремонт токоведущих частей распределительных устройств, ремонт шинопроводов. Лужение и сварка контактных поверхностей.

Пайка мягкими и твердыми припоями. Контроль за нагревом разъемных контактных соединений в закрытых распределительных устройствах с помощью термоиндикаторов или наклеиваемых термопленок, изменяющих цвет в зависимости от степени их нагрева. Допустимая максимальная температура нагрева контактных соединений.

Ревизия и ремонт отключающихся аппаратов. Повреждения выключателей: износ, оплавление, разрушение рабочих и дугогасящих контактных соединений; повреждение дугогасительных устройств; повышенный нагрев контактных поверхностей; разрушение внешней изоляции; нарушение регулировки механизма отключающего аппарата.

Основные причины отказов приводов выключателей. Основные причины повреждений разъединителей.

Ремонт разъединителей. Очистка изоляторов, контактов и ножей. Проверка целостности механических запирающих устройств и прочности крепления пластин электромагнитных замков к ножам разъединителя.

Регулировка разъединителей. Проверка соосности расположения подвижных и неподвижных контактов. Проверка отремонтированного разъединителя.

Ремонт короткозамыкателей и отделителей. Проверка и регулировка короткозамыкателей и отделителей после ремонта.

Выключатель нагрузки. Наиболее часто встречающиеся дефекты. Очистка, разборка дугогасительных устройств, снятие щек и осмотр газогенерирующих вкладышей. Осмотр и ремонт привода выключателя. Регулировка выключателя нагрузки после ремонта.

Масляные выключатели. Осмотр и очистка контактной системы, замена новыми. Опиловка стыков. Осмотр и очистка всех изоляционных деталей и маслоуказателей. Проверка, очистка и смазывание буферных устройств, подтягивание болтовых креплений. Проверка и испытание масляных выключателей, прошедших ремонт.

Особенности ремонта отдельных масляных выключателей.

Ревизия и ремонт силовых трансформаторов. Условия направления трансформатора в ремонт. Наиболее часто встречающиеся неисправности. Определение категории ремонта по

результатам выявления характера и степени повреждения отдельных деталей и узлов трансформатора. Причины и масштабы повреждения, объем и последовательность ремонта. Необходимые материалы, инструменты, приспособления для производства ремонта. Разборка, осмотр и ремонт трансформатора.

Проверка состояния отдельных блоков.

Ремонт дефектных деталей и узлов. Сушка трансформатора. Испытание трансформатора.

Ревизия и ремонт измерительных трансформаторов. Испытание измерительных трансформаторов после ремонта. Замена и модернизация измерительных трансформаторов.

Ревизия и ремонт токоограничивающих и защитных аппаратов. Испытание после ремонта.

Оперативное обслуживание распределительных устройств. Техническая документация по оперативному обслуживанию электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Оперативные переключения в распределительных устройствах. Бланк переключения. Порядок составления. Последовательность оперативных переключений. Сдача и прием дежурства. Порядок документального оформления.

Выполнение работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения.

Правила техники безопасности при выполнении ремонта и обслуживания трансформаторных подстанций и распределительных устройств.

Капитальный ремонт электрических машин и другого электрооборудования промышленных предприятий

Типовой объем работ при капитальном ремонте. Производство операций текущего ремонта. Внешний осмотр машин. Проверка целостности обмоток. Проверка осевого разбега ротора (якоря) машин с подшипниками скольжения. Проверка зазоров у электромашин с подшипниками скольжения. Перезаливка вкладышей. Проверка воздушных зазоров и регулировка зазоров. Полная разборка машины, чистка и промывка всех механических узлов и деталей. Очистка, продувка и протирка обмоток и деталей. Ремонт деталей узла корпуса и магнитопровода. Ремонт сердечника активной стали. Ремонт подшипниковых щитов. Ремонт вала. Ремонт или замена вентиляторов. Ремонт коллектора. Ремонт ротора (якоря). Балансировка. Проверка и замена неисправных пазовых клиньев, изоляционных втулок, проводов, обмоток возбуждения и выводных концов. Маркировка выводных концов. Насадка кабельных наконечников. Замена и укладка обмоток. Профилактическая сушка обмоток. Сборка и окраска машины. Проведение приемо-сдаточных испытаний и оформление сдачи электромашин в эксплуатацию.

Специальные инструменты, механизмы и приборы для монтажа и ремонта электрических машин.

Правила строповки и перемещения электрических машин.

Выполнение работ по разборке, сборке с установлением повреждений электродвигателей асинхронных мощностью свыше 500 кВт и короткозамкнутых мощностью свыше 1000 кВт.

Особенности ремонта взрывозащищенного электрооборудования. Организация ремонта взрывозащищенного электрооборудования в условиях эксплуатации. Техническая документация на ремонт взрывозащищенного электрооборудования. Технологические особенности ремонта деталей и узлов взрывозащищенного электрооборудования. Испытание взрывозащищенного электрооборудования после ремонта.

Разборка, ремонт и сборка электродвигателей взрывобезопасного исполнения мощностью свыше 50 кВт.

Электрооборудование кранов и подъемников: текущий ремонт, техническое обслуживание, регулирование и испытание. Приемка в эксплуатацию электрооборудования вновь смонтированных кранов и подъемников.

Осмотр и плановый ремонт электрооборудования кранов и подъемников. Ежедневный осмотр электрооборудования. Внутримесячное ТО (ТО-1). Ежемесячное ТО (ТО-2). Полугодовое ТО (ТО-3).

Измерение сопротивления изоляции электродвигателей и аппаратуры. Измерение

сопротивления защитного заземления корпусов электрооборудования.

Техника безопасности при ремонте, обслуживании и испытании электрооборудования кранов и подъемников.

ТО и ремонт электротермических и сварочных установок. Приемно-сдаточные испытания элементов электрооборудования при сдаче в эксплуатацию электротермических и сварочных установок.

ТО электрооборудования. Текущий ремонт электрооборудования. Капитальный ремонт электрооборудования электротермических и сварочных установок.

Техника безопасности при ТО и ремонте электрооборудования электротермических и сварочных установок.

ТО и капитальный ремонт прочего электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов под руководством электромонтеров более высокой квалификации.

Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования со схемами включения средней сложности.

Техника безопасности при ТО и ремонте электрооборудования.

Техническое обслуживание, ремонт, регулировка и проверка электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры

Приемка вводимых в эксплуатацию электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры. Осмотр, проверка работы механической части, приемно-сдаточные испытания в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Осмотр электроприводов и контроль за их работой при ТО. Проверка температуры нагрева двигателей. Поддержание электроприводов в чистоте. Проверка выполнения производственным персоналом инструкций по эксплуатации электроприводов. Контролирование напряжения сетей, проверка уровня масла в подшипниках, реостатах и пусковой аппаратуре. Проверка исправности ограждений, препятствующих случайным прикосновениям к вращающимся частям электропривода. Устранение мелких неисправностей (замена перегоревших предохранителей, регулировка нажима щеток и т.д.). Проведение наружной очистки электродвигателя. Периодическое измерение сопротивления изоляции обмоток мегомметрами.

Причины аварийных ситуаций при эксплуатации электроприводов. Приборы, применяемые для измерения вибрации электродвигателя.

ТО и текущий ремонт подшипников качения в электрических машинах. Внешний осмотр, измерение температуры нагрева, прослушивание шума и определение вибрации. Порядок и особенности проведения работ в зависимости от конструкции электрической машины и подшипникового узла. Замена смазки подшипников. Разборка и сборка подшипникового узла. Замена подшипника. Приспособления и инструмент, используемый при разборке и сборке подшипникового узла.

ТО и текущий ремонт подшипников скольжения в электрических машинах. Ежедневный осмотр. Контроль температуры нагрева, уровня масла, вибрации, зазора между вкладышем и цапфой. Замена смазки согласно графику ППР.

ТО и текущий ремонт обмоток электрических машин. Старение и износ изоляции. Текущий ремонт обмоток. Осмотр обмоток, продувка сжатым воздухом, проверка надежности крепления лобовых частей, клиньев, бандажей. Ремонт или замена дефектных деталей.

ТО и текущий ремонт щеточно-коллекторного узла. Проверка исправности щеточно-коллекторного узла.

Текущий ремонт. Проточка коллектора при появлении на нем дефектов и биения рабочей поверхности. Продоразивание коллектора. Сборка машины. Проверка правильности установки щеток на нейтраль. Электрическая схема проверки.

ТО и текущий ремонт контактных колец. Требования к поверхности контактных колец и щеткам. Приспособления и инструмент, используемые в процессе текущего ремонта и ТО обмоток и щеточно-коллекторного узла электрических машин.

ТО и текущий ремонт пускорегулирующей аппаратуры электроприводов. Отключение

аппарата от сети и его осмотр, очистка от пыли, грязи, масла. Проверка надежности крепления к панели, наличия заземляющих проводов. Правильное взаимное положение деталей и их взаимодействие, проверка выработки осей, кулачков и других подвижных и неподвижных деталей. Выполнение необходимой регулировки. Текущий ремонт. Замена пружин, контактов, дугогасительных камер на новые, заводского изготовления, либо собственного изготовления (конструкционные детали) по чертежам и схемам.

ТО и ремонт усилителей, приборов световой и звуковой сигнализации. Контроллеры. Проверка состояния контактов, четкость фиксации рукоятки, величины начального и конечного нажатия пружин, наличие смазки. Текущий ремонт. Разборка командоконтроллера. Замена контактных болтов, контактных мостиков, пружин; смазка; сборка контроллера.

Особенности ТО и ремонта постов управления и магнитных станций электроприводов.

Регулирование и проверка аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта. Проверка коммутации. Внешний осмотр.

Проверка соответствия проекту типа аппарата и данных втягивающих катушек, состояния главных и блокировочных контактов и их пружин. Проверка целостности опор призм и подшипников, наличия всех деталей магнитной системы и возвращающих пружин.

Проверка состояния гибких соединений и искрогасительных камер, наличия немагнитной прокладки и ее состояния.

Наладка пускорегулирующей аппаратуры. Контактные посты постоянного тока. Механическая регулировка, проверка раствора, провалов и нажатий контактов. Испытание и настройка под ток. Контактные посты переменного тока. Устранение затирания вала в подшипниках. Регулировка плотности прилегания якоря. Регулировка растворов и провалов контактов.

Крепление короткозамкнутых демпферных витков. Испытание под ток. Проверка напряжения втягивания. Регулировка втягивания якоря. Регулировка блок-контактов.

Наладка, регулировка и проверка постов управления, магнитных станций и приборов электроприводов.

Подбор пусковых сопротивлений для электродвигателей электроприводов.

Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования электроприводов со схемами включения средней сложности.

Контроль качества выполняемых работ.

5 разряд

Монтаж, ремонт и обслуживание кабельных сетей напряжением свыше 35 кВ

Общие сведения о кабельных сетях напряжением свыше 35 кВ. Силовые высоковольтные кабели, применяемые в кабельных сетях: назначение и область применения; марки; технические требования; конструкции; допустимые токовые нагрузки.

Вводные устройства и соединительные муфты кабельных сетей. Муфты высоковольтных кабелей. Классификация муфт. Концевые, соединительные и стопорные муфты. Кабельный ввод в трансформатор.

Специальные кабельные сооружения: туннели, каналы, бетонные, керамические, асбоцементные блоки и трубы; кабельные этажи, полуэтажи промышленных зданий и т.д.

Проектирование и монтаж кабельных сетей. Организация монтажа. Проверка запроектированной трассы перед началом прокладки кабеля. График производства работ. Проект производства работ (ППР). Прокладка кабелей в траншеях, блочной канализации, туннелях и т.д. Особенности прокладки кабелей при отрицательных температурах и сооружения кабельных линий в специальных трубопроводах.

Монтаж муфт высоковольтных кабелей. Организация работ. Монтаж концевых муфт. Монтаж стопорных муфт.

Монтаж соединительно-разветвительных муфт. Монтаж кабельного ввода в трансформатор.

Монтажные материалы. Разделка кабеля. Заливочные составы и масла. Монтажные комплексы и ленточные материалы.

Обслуживание световых и осветительных электроустановок, схем машин и агрегатов

поточных линий и автоматизированного технологического оборудования

Обслуживание высоковольтных распределительных устройств. Общие требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания.

Ознакомление с конструкцией высоковольтных комплектных распределительных устройств и с системой блокировок. Дефекты и повреждения КРУ. Причины повреждений. Осмотры и обслуживание. Объем проверки: работа сети освещения и отопления (в холодное время) помещений и шкафов; общее состояние первичных разъединяющих контактов; разъединителей, контактных соединений, механизмов блокировки; степень загрязненности; отсутствие видимых повреждений и коронирования изоляторов; состояние цепей вторичных соединений (рядов зажимов, штепсельных разъемов, гибких связей, реле и измерительных приборов); действие ключей управления выключателями, находящихся в испытательном положении; качество уплотнения дверей и днищ; отсутствие щелей, через которые в шкафы могут проникнуть животные.

Контактные соединения. Показатели, характеризующие исправное состояние контактов. Измерение температуры и контроль нагрева контактных соединений.

Обслуживание масляных выключателей.

Обслуживание воздушных выключателей.

Обслуживание разъединителей, отделителей, короткозамыкателей.

Обслуживание измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Обслуживание токоограничивающих и дугогасительных реакторов.

Обслуживание вводов высокого напряжения.

Обслуживание конденсаторов, заградителей и разрядников.

Профилактические испытания.

Оперативная блокировка. Блокировка выключателей с разъединителями. Блокировка заземляющих ножей с разъединителями. Обслуживание устройств оперативной блокировки. Виды дополнительных блокировок КРУ. Порядок обслуживания и ремонта блокировочных устройств. Обслуживание силовых трансформаторов. Требования к силовым трансформаторам в условиях эксплуатации. Надзор и уход за трансформатором. Наблюдения за нагрузкой трансформатора и температурой обмоток. Запись показателей приборов. Измерения температуры в трансформаторе. Методы контроля температуры. Внешние осмотры трансформаторов. Периодичность осмотров. Состав периодических осмотров. Оперативные действия с трансформаторами. Порядок выполнения переключений в электрических схемах распределительных устройств.

Обслуживание источников оперативного тока. Аккумуляторные батареи. Особенности эксплуатации аккумуляторов. Режим работы. Уравнительные а-заряды и де-заряды аккумуляторных батарей. Неисправности аккумуляторов, осмотры и уход за аккумуляторными батареями. Обслуживание аккумуляторных батарей.

Преобразователи энергии. Состав и назначение устройств. Обслуживание преобразователей энергии.

Оперативные переключения. Порядок выполнения переключений. Оперативные состояния оборудования: состояние работы; ремонта; резерва. Распоряжение о переключении. Порядок действия персонала. Операции в схемах релейной защиты и автоматики. Информация о выполнении распоряжения о переключении.

Последовательность операций при отключении и включении электрических цепей. Вывод в ремонт линий. Отключение и включение воздушных кабельных линий электропередачи. Отключение и включение силовых трансформаторов и автотрансформаторов.

Переключение на подстанциях, выполненных по упрощенным схемам. Отключение трансформатора. Включение в работу трансформатора. Отключение для ремонта линии.

Включение после ремонта линии, если трансформаторы находились в резерве.

Последовательность операций с коммутационными аппаратами при отключении линии.

Предотвращение аварий и отказов в работе оборудования. Замыкание фазы на землю в сетях,

работающих с изолированной нейтралью и с компенсацией емкостных токов. Назначение дугогасящих катушек. Выбор настройки дугогасящих катушек. Обслуживание дугогасящих катушек. Сигнальные устройства и отыскание замыканий на землю.

Предупреждение отказов в работе выключателей и предотвращение угрозы их повреждения. Регулярное опробование всех выключателей в межремонтный период.

Ликвидация аварий на подстанциях. Оценка аварийного положения и задачи оперативного персонала. Разделение функций по ликвидации аварий внутри персонала.

Самостоятельные действия персонала при ликвидации аварий на подстанциях. Обслуживание осветительных электроустановок с особо сложными схемами включения.

Ознакомление с осветительными электроустановками и инструкциями по их обслуживанию. Осмотр и выявление повреждений и неисправностей в осветительных установках. Обслуживание освещения с ртутными, люминесцентными и специальными лампами. Обслуживание аварийного освещения. Проверка и испытание осветительной установки. Проверка сопротивления изоляции рабочего и аварийного освещения. Устранение сложных неисправностей. ППР осветительных электроустановок. Обслуживание осветительных электроустановок, работающих во взрывоопасной среде.

Зарядка и установка уникальных светильников в любых условиях. Зарядка и монтаж ртутных и натриевых светильников наружного освещения. Составление электрических схем для всех видов осветительных установок и сред.

Обслуживание электрооборудования поточных линий. Ознакомление с инструкциями по обслуживанию электрооборудования поточных линий. Проверка исправности схем управления транспортерами, поворотными столами и механическими ключами. Проверка исправности блокировки устройств автоматического контроля и сигнализации. Проверка электрооборудования поточных линий. ППР электрооборудования и схем машин агрегатов поточных линий.

Обслуживание автоматизированного технологического электрооборудования. Техника безопасности при обслуживании осветительных электроустановок, электрооборудования поточных линий и автоматизированного технологического оборудования.

Капитальный ремонт высоковольтных машин напряжением до 15 кВ

Организация ремонта электрических машин на предприятии. Виды и периодичность ремонта электрических машин напряжением до 15 кВ.

Капитальный ремонт электрических машин. Типовой объем капитального ремонта.

Реконструктивные или специальные работы по ремонту или замене отдельных узлов с целью устранения недостатков, выявленных во время эксплуатации электрических машин.

Разборка и сборка электрических машин. Приспособления, применяемые при ремонте.

Установка и снятие электрической машины с фундамента. Снятие и установка полумуфты.

Снятие и установка торцовых крышек.

Центровка валов электрических машин.

Балансировка роторов электрических машин.

Определение и устранение причин вибрации электрических машин.

Сушка электрических машин.

Измерительный и контрольный инструмент, приборы, приспособления и механизмы, применяемые для ремонта и испытания электрических машин напряжением до 15 кВ.

Капитальный ремонт электрических аппаратов напряжением до 15 кВ

Ремонт электрических аппаратов напряжением до 15 кВ. Капитальный ремонт. Документы, предшествующие началу работ по капитальному ремонту.

Проведение экспресс-испытаний электрических аппаратов для определения состояния отдельных элементов электрооборудования. Техническая документация на реконструкцию или модернизацию электрических аппаратов.

Система и содержание осмотров действующих электрических аппаратов. График проведения осмотров.

Основные характерные повреждения электрических аппаратов: обугливание, наплывы металла, раковины, прожоги контактной системы, наличие брызг металла; повреждения пластин дугогасительных камер; повреждения фарфоровых изоляторов в виде сколов, трещин, нарушение армировочных швов; повреждения и нарушения регулировки механизма управления, износ отдельных деталей, особенно пружин, удерживающих собачек и деталей, несущих большую механическую нагрузку; нарушение заземляющих контактов и окраски.

Причины повреждений, мероприятия по их сокращению и устранению. Периодичность осмотра электрических аппаратов и другого электрооборудования распределительных устройств.

Основные работы, выполняемые при ремонте масляных выключателей: отсоединение выключателя от шин и привода; слив масла; разборка выключателя; осмотр и ремонт приводного механизма, фарфоровых, опорных, проходных изоляторов тяги; внутribaковой изоляции; дугогасительной камеры; неподвижного розеточного и подвижного контактов; прокладок и других деталей.

Разборка выключателей. Выявление дефектных деталей.

Особенности устройства, разборки и ремонта масляных выключателей напряжением до 15 кВ.

Ремонт приводного механизма; масляного буфера; маслоуказателя; изоляционных рычагов и тяг; дугогасительной камеры; розеточного неподвижного контакта; контактной части; внутренней баковой изоляции. Замена дефектных деталей. Сборка выключателя после ремонта, регулировка масляного выключателя. Ремонт приводов масляных выключателей напряжением до 15 кВ. Регулировка привода после ремонтных работ.

Ремонт выключателей нагрузки. Проверка выключателя в сборе.

Ремонт разъединителя. Внешний осмотр и выявление имеющихся дефектов и объема ремонтных работ. Ремонт, замена дефектных деталей на новые, регулировка после ремонта. Проверка разъединителя.

Оконцевание и соединение кабелей. Опрессовка наконечников. Технология опрессовки. Обработка запрессованного наконечника. Опрессовка с использованием медных жил.

Соединительная муфта низкого давления типа СММН-110. Концевая муфта низкого давления МКМН-110. Стопорная муфта низкого давления.

МСТМНЭ-110. Последовательность сборки монтажа муфты. Разделка кабеля.

Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Испытание кабельной линии после монтажа.

ТО вводов и изоляторов. Соблюдение условий эксплуатации. Осмотры. Внешний осмотр без снятия напряжения. Периодичность осмотра. Осмотр со снятием напряжения.

Ремонт кабелей и оборудования линии. Нахождение повреждения, вырезка поврежденного участка и монтаж вставки.

Ремонт линий после механических повреждений.

Ремонт концевых, стопорных и соединительных муфт.

Ремонт устройств телесигнализации давления масла.

Меры безопасности и противопожарные мероприятия при монтаже, обслуживании и ремонте кабельных сетей напряжением свыше 35 кВ после ремонта.

Ремонт предохранителей. Регулировка и проверка работоспособности выключателей после ремонта.

Ремонт распределительных шин. Осмотр, очистка от пыли, проверка крепления, проверка нагрева контактов с помощью термоиндикатора. Устранение неисправностей.

Ремонт разрядников напряжением до 15 кВ. Полная ревизия разрядника. Проверка «на слух» плотности укладки внутренних деталей. Вскрытие разрядника. Ремонт и замена отдельных деталей. Проверка и испытание после ремонта. Специальное оборудование и инструмент, используемые при полном ремонте разрядника.

Ремонт реакторов: восстановление лакового покрытия, восстановление сколов бетонных колонн, выправление деформированных витков, восстановление поврежденной изоляции и т.д.

Сушка реактора. Испытание реактора после ремонта. Установка и монтаж реактора.

Техника безопасности при монтаже и ремонте электрических аппаратов.

Монтаж, ремонт и наладка сложного технологического электрооборудования и электроустановок мощностью свыше 1000 кВт

Высокочастотные установки, их классификация и конструктивные особенности. Организация работ по монтажу: комплектация и техническая документация; проект производства работ на монтаж высокочастотных установок; приемка и хранение высокочастотных установок; специальные инструменты, механизмы и приборы для монтажа и испытания высокочастотных установок; требования к помещениям для монтажа установок; организация труда при выполнении монтажных работ.

Монтаж высокочастотных установок. Технологическая последовательность операций.

Ремонт высокочастотных установок. Текущий ремонт. Проверка состояния генераторных ламп и колебательного контура. Капитальный ремонт.

Наладка и испытание высокочастотных установок.

Ртутные выпрямители. Конструктивные особенности. Организация работ по монтажу: комплектация и техническая документация; приемка и хранение ртутных выпрямителей; требования к помещениям для установки и монтажа выпрямителей; специальные инструменты, механизмы и приборы для монтажа и испытания ртутных выпрямителей; организация труда при выполнении монтажных работ.

Подготовка к монтажу ртутных выпрямителей. Проверка и приемка помещений. Подготовка ртутных выпрямителей, правила строповки и перемещения ртутных выпрямителей.

Технологическая последовательность операций монтажа ртутных выпрямителей.

Ремонт ртутных выпрямителей.

Наладка и испытание ртутных выпрямителей.

Вакуумные печи и печи сопротивления. Конструктивные особенности. Организация и последовательность работ по монтажу сложного электрооборудования вакуумных печей и печей сопротивления.

Наладка и испытание вакуумных печей.

Ремонт сложного электрооборудования печей сопротивления.

Наладка и испытание печей сопротивления.

Дуговые электропечи. Конструктивные особенности. Организация и последовательность работ по монтажу сложного электрооборудования дуговых электропечей.

Ремонт сложного электрооборудования дуговых электропечей.

Наладка и испытание дуговых печей.

Индукционные печи, установки индукционного и диэлектрического нагрева. Конструктивные особенности. Организация и последовательность работ по монтажу сложного электрооборудования индукционных печей.

Ремонт сложного электрооборудования индукционных печей.

Наладка и испытание индукционных печей.

Ремонт и наладка уникальных автоматов максимального тока и сложного электрооборудования автоматических и робототехнологических линий.

Особенности монтажа, ремонта, наладки и испытания прочего сложного технологического электрооборудования и электроустановок мощностью свыше 1000 кВт, установленных на промышленном предприятии.

Техника безопасности при монтаже, ремонте, наладке и испытании сложного технологического электрооборудования и электроустановок мощностью свыше 100 кВт.

Монтаж, ремонт, наладка и обслуживание устройств автоматического регулирования, контроля и управления технологическими процессами

Монтаж устройств автоматического регулирования, приборов и средств автоматики и телемеханики.

Проект производства монтажных работ. Подготовительные работы. Основные

технологические работы. Установка первичных приборов (датчиков) на термоизолируемых трубопроводах и агрегатах, чувствительных элементов регуляторов и измерительных приборов, помещенных внутри технологических аппаратов, защитных экранов для предохранения чувствительных элементов приборов (датчиков) от повреждений при эксплуатации или от влияния факторов, искажающих их показания.

Монтаж датчиков и приборов для измерения температуры.

Монтаж приборов для измерения давления и разрежения.

Монтаж приборов для измерения уровня и расхода.

Особенности монтажа радиоизотопных приборов.

Монтаж приборов для измерения качественных приборов.

Монтаж средств защиты, приборов автоматики и телемеханики.

Монтаж регуляторов, исполнительных механизмов и рабочих органов. Выполнение монтажа унифицированными крепежными деталями.

Особенности монтажа устройств автоматического регулирования режимов работы доменных, сталеплавильных печей, прокатных станов, блокировочных, сигнализационных управляющих устройств туннельных печей, систем диспетчерского автоматизированного управления, поточно-транспортных технологических линий, сварочного оборудования с электронными схемами управления, агрегатов электрооборудования и станков с системами электронного управления, с обратными связями по току и напряжению.

Ремонт и наладка.

Общие положения по ремонту и наладке. Осмотр электрооборудования и приборов. Ознакомление со схемами проектной и заводской документации. Проверка правильности монтажа электрических цепей.

Проверка взаимодействия электрических цепей элементов. Оборудование, используемое при проверке, ремонте и наладке.

Ремонт и наладка средств контроля технологических параметров с использованием унифицированных сигналов ГСП. Ремонт и наладка приборов для измерения температуры, давления и разрежения, уровня и расхода вещества.

Особенности наладки радиоизотопных приборов.

Ремонт с изготовлением деталей приборов следящих систем.

Ремонт и наладка схем и устройств технологической сигнализации, защиты и блокировки. Ремонт и наладка датчиков-сигнализаторов. Ремонт и наладка сигнализирующих устройств, встроенных в измерительные приборы. Ремонт и наладка схем технологической защиты, блокировки, сигнализации.

Ремонт и наладка сложных устройств релейной защиты. Проверка, ремонт и регулировка элементов защиты: реле прямого действия, реле тока и напряжения серии РТ-40 и РН-50; индукционных реле серий РТ-80 и РТ-90; токовых дифференциальных реле серии РНТ; газовых реле и др.

Проверка взаимодействия реле и других элементов схем защиты. Проверка защит первичным и вторичным током от постоянного источника. Проверка защит рабочим током.

Ремонт и наладка: цепей управления электродвигателей, панелей управления и магнитных станций высоковольтных электродвигателей прокатных станов; панелей управления многократного волочения со сложной схемой автоматического реле нескольких барабанов одной кнопкой с помощью реле времени; электросистемы механизмов загрузки доменной печи; электроприводов многодвигательных с магнитными станциями и сложными схемами автоматики и блокировки.

Ремонт, монтаж: и наладка элементов счетных устройств специальных систем управления и телемеханических устройств технологического оборудования промышленных предприятий.

Ремонт и наладка схем автоматики рольгангов, упоров, перекидных клапанов воздухонагревателей мартеновских печей.

Ремонт и наладка схем автоматики рольгангов, упоров, перекидных клапанов

воздухонагревателей мартеновских печей.

Ремонт и наладка электросхемы автоматических устройств башен тушения коксохимических заводов.

Ремонт уникальных автоматов максимального тока, элементов и устройств автоматических линий.

Определение неисправности, ремонт, монтаж, демонтаж и наладка электрических схем автоматических устройств автоматического регулирования режимов работы доменных, сталеплавильных печей, прокатных станов; блокировочных, сигнализационных управляющих устройств туннельных печей; систем диспетчерского автоматизированного управления; поточно-транспортных технологических линий; сварочного оборудования с электронными схемами управления; агрегатов электрооборудования и станков с системами электромагнитного управления, с обратными связями по току и напряжению.

Безопасность труда при выполнении работ по ремонту и наладке устройств автоматического регулирования, контроля и управления.

Обслуживание устройств автоматического регулирования.

Типовой объем работ по ТО. Осмотр устройств автоматического регулирования, контроля и управления, повседневный контроль за режимом работы автоматических устройств. Мелкий ремонт приборов автоматики и телемеханики, не требующий специальных остановок оборудования. Отключение оборудования в аварийных ситуациях. Замена неисправных приборов и регуляторов.

Обслуживание устройств релейной защиты, автоматики и приборов. Общие положения и обязанности персонала. Действия обслуживающего персонала при срабатывании устройств релейной защиты. Организация проверок и испытаний устройств релейной защиты и автоматики. Безопасность труда при обслуживании устройств автоматического регулирования, контроля и управления.

6 разряд

Монтаж, демонтаж, ремонт и обслуживание кабельных линий в специальных трубопроводах

Общие сведения о кабелях высокого напряжения, их классификация. Назначение и области применения маслonaполненных кабелей низкого и высокого давления. Марки маслonaполненных кабелей. Технические сведения по маслonaполненным кабелям. Конструкции маслonaполненных кабелей и их характеристики.

Особенности сооружения кабельных линий в специальных трубопроводах.

Допустимые токовые нагрузки кабелей. Муфты высоковольтных кабелей. Классификация муфт. Концевые, соединительные и стопорные муфты. Кабельный ввод в трансформатор. Сложные эпоксидные концевые разделки в высоковольтных кабельных сетях.

Проектирование кабельных линий и организация монтажа. Порядок проведения работ. Выбор трассы кабельной линии. Организация монтажа кабельных линий.

Прокладка кабельных линий. Особенности хранения маслonaполненных кабелей в земле, туннелях и производственных помещениях. Заполнение трубопровода азотом при прокладке кабелей высокого давления. Особенности прокладки кабелей в зимнее время и в специальных трубопроводах.

Монтаж муфт высоковольтных кабелей низкого и высокого давления. Организация работ. Монтаж концевых, соединительных, стопорных и соединительно-разветвительных муфт низкого и высокого давления. Монтаж кабельных вводов и линий.

Вакуумирование муфт и линий. Заполнение их маслом.

Демонтаж поврежденных участков кабельной высоковольтной линии.

Эксплуатационное обслуживание маслonaполненных кабельных линий. Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Испытание кабельной линии после монтажа. Организация эксплуатации и обслуживания. Эксплуатационный надзор за кабельными линиями. Осмотр подпитывающих устройств линии. Контроль нагрева кабелей. Контроль поляризационных потенциалов.

Контроль состояния масла. Текущий ремонт оборудования. Эксплуатация масляного хозяйства. Определение дефектных мест на линиях. Ремонт кабелей и оборудования линии.

Ремонт линий высокого давления. Определение места повреждения кабеля при электрическом пробое изоляции. Состав работ при выполнении ремонта.

Ремонт повреждений медных разветвительных труб. Состав и объем ремонтных работ. Ремонт маслоподпитывающих агрегатов линий высокого давления. Состав и объем ремонтных работ. Ремонт или замена перепускного клапана.

Ремонт сильфонного элемента. Проверка и испытание линий высокого давления после выполнения ремонтных работ.

Ремонт линий низкого давления. Ремонт оболочки кабеля низкого давления. Ремонт линий после механических повреждений. Ремонт кабеля, проложенного в туннеле. Ремонт маслоподпитывающих систем. Ремонт концевых и соединительных муфт. Ремонт устройств телесигнализации давления масла. Устранение неисправностей в катодной защите. Меры безопасности и противопожарные мероприятия при монтаже, демонтаже, обслуживании и ремонте кабельных высоковольтных линий низкого и высокого давления.

Капитальный ремонт и обслуживание высоковольтных электрических машин напряжением свыше 15 кВ.

Разборка, капитальный ремонт, сборка, установка и центровка высоковольтных электрических машин.

Характерные повреждения электрических машин и причины их возникновения. Повреждения обмоток статора. Повреждение активной стали ротора. Повреждения короткозамкнутых роторов. Повреждения роторов синхронных электродвигателей. Повреждения подшипников скольжения. Неисправность подшипников качения.

Разборочно-сборочные работы при ремонте электрических машин.

Осмотр и дефектация электрической машины. Разборка и сборка электрических высоковольтных машин. Ремонт статоров электрических машин.

Ремонт роторов и воздухоохладителей. Ремонт роторов асинхронных электродвигателей. Ремонт роторов синхронных электродвигателей. Ремонт и дефектоскопия бандажных колец. Ремонт воздухоохладителей электродвигателей.

Ремонт подшипниковых узлов высоковольтных электродвигателей.

Ремонт подшипников качения. Чистка, промывка, осмотр подшипников при ремонте двигателя. Снятие подшипника с вала. Установка подшипника на вал. Ремонт подшипников скольжения.

Правка валов электродвигателей. Правка вала механическим способом. Правка вала термомеханическим способом.

Сборка высоковольтных машин после ремонта.

Центровка валов электрических машин. Выверка линии валов и центровка. Центровка двигателей с механизмами.

Определение и устранение причин вибрации электрических машин.

Сушка электрических машин.

Капитальный ремонт генераторов постоянного тока.

Измерения в период капитального ремонта и при обслуживании высоковольтных электрических машин.

Измерение сопротивления изоляции мегомметром на 2500 В.

Испытание повышенным напряжением промышленной частоты обмотки статора. Измерение сопротивления постоянному току обмотки статора. Измерение сопротивления изоляции термоиндикаторов, опорных подшипников и других устройств.

Приспособления, контрольно-измерительный инструмент, приборы и механизмы, применяемые при ремонте электрических машин напряжением свыше 15 кВ, и проверка их на точность.

Обслуживание высоковольтных, а также ответственных и экспериментальных

электрических машин и устранение сложных электрических неисправностей.

Подготовка отремонтированных высоковольтных электрических машин к сдаче в эксплуатацию.

Техника безопасности при выполнении ремонта и обслуживания электрических машин.

Капитальный ремонт и обслуживание высоковольтных электрических аппаратов напряжением свыше 15 кВ

Ремонт коммутационных аппаратов.

Ремонт масляных выключателей.

Порядок выполнения ремонтных работ: отсоединение выключателя от шин и привода; слив масла; разборка выключателя; осмотр и ремонт приводного механизма и изоляторов, внутрибаковой и дугогасительной камеры, розеточного и подвижного контактов, изоляционных цилиндров; маслоуказателей и др. деталей. Сборка выключателя, регулировка работы механизмов. Испытания собранного выключателя.

Особенности ремонта воздушных и электромагнитных выключателей.

Ремонт разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. Осмотр и ремонт контактных соединений, пружин, стальных накладок и др. деталей и узлов. Замена деталей и узлов, не подлежащих ремонту на новые.

Ремонт измерительных трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН). Особенности ремонта.

Ремонт реакторов. Осмотр и ремонт контактов в местах присоединения шин, изоляции обмотки, вентиляции реакторов. Ремонт дугогасительных реакторов. Настройка дугогасительных реакторов после ремонта.

Ремонт разрядников. Осмотр и ремонт заземления разрядника. Замена латунных шайб, электрокартонных или миканитовых прокладок нелинейных реакторов. Ремонт и перезарядка регистров РВР и РР. Особенности ремонта разрядников на напряжение свыше 15 кВ.

Ремонт комплектных распределительных устройств напряжением свыше 15 кВ.

Инструменты, приспособления и приборы, применяемые при ремонте высоковольтных электрических аппаратов.

Обслуживание высоковольтных электрических аппаратов напряжением свыше 15 кВ и устранение сложных неисправностей.

Подготовка отремонтированных высоковольтных электрических аппаратов к сдаче в эксплуатацию.

Безопасность труда при выполнении ремонтных работ на разрядниках и др. высоковольтных электрических аппаратов напряжением свыше 15 кВ.

Комплексные испытания электрооборудования после капитального ремонта и подготовка к сдаче его в эксплуатацию

Испытания электрооборудования после капитального ремонта.

Испытания электродвигателей. Общие сведения. Объем и порядок испытания электродвигателей. Проверка сопротивления изоляции всех обмоток относительно корпуса и между ними. Измерение активных, индуктивных и полных сопротивлений обмоток двигателя. Проверка правильности маркировки выводных концов, снятие характеристик при режиме холостого хода и короткого замыкания. Определение возможности включения электродвигателя без сушки, проверка механических характеристик.

Измерение зазоров, вибрации подшипников, измерение сопротивления изоляции. Пусковые опробования электродвигателей.

Испытание распределительных устройств. Измерение сопротивления изоляции. Измерение диэлектрических потерь. Испытание изоляции повышенным напряжением.

Измерительные трансформаторы. Измерение сопротивления изоляции первичных и вторичных обмоток. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток.

Испытание выключателя. Испытание на механическую работоспособность, на электрическую прочность изоляций, на нагрев номинальным током, на стойкость при сквозных

токах КЗ; на коммутационную способность; на надежность по механическому ресурсу.

Испытание отделителей и короткозамыкателей. Измерение сопротивления изоляции поводков и тяг. Испытание изоляции повышенным напряжением. Испытание опорно-стержневой изоляции на изгиб и т.д.

Испытание вводов и проходных изоляторов. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.

Испытание вторичных цепей. Проверка правильности выполнения монтажа и маркировки. Проверка сопротивления изоляции. Испытания изоляции на электрическую прочность. Проверка правильности функционирования вторичных устройств и их цепей. Проверка воздействия вторичных устройств на коммутационные аппараты.

Испытание кабельных линий. Испытание кабелей мегомметром 1000-2500 В. Испытание повышенным напряжением. Контроль кабеля и нагрев, контроль изоляции кабеля и т.д.

Проверка и испытание силовых трансформаторов.

Проверка состояния трансформаторов и испытание изоляции обмоток. Измерение потерь холостого хода. Измерение сопротивления обмоток постоянному току. Измерение коэффициента трансформации трансформатора. Проверка групп соединения обмоток силовых трансформаторов. Наладка переключающих устройств. Фазировка обмоток силовых трансформаторов. Контроль состояния и сушка изоляции силовых трансформаторов. Включение силовых трансформаторов в работу.

Подготовка отремонтированного электрооборудования к сдаче в эксплуатацию.

Безопасность труда при проведении комплексных испытаний электрооборудования.

Ремонт, наладка и обслуживание сложных электрических схем и электронных устройств защиты, электроавтоматики и электроприборов оборудования промышленных предприятий

Обслуживание производственных участков и цехов с особо сложными схемами первичной и вторичной коммутации и дистанционного управления. Определение сложных неисправностей, ремонт, наладка и регулирование схем электропривода. Ремонт, наладка и регулирование замкнутых систем автоматического управления электроприводом.

Наладка, ремонт и регулирование ответственных, особо сложных электрических схем автоматических линий, экспериментальных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов, уникального и прецизионного металлообрабатывающего оборудования.

Ремонт, проверка, наладка и обслуживание особо сложных дистанционных защит, электронных и полупроводниковых схем защиты.

Дистанционные защиты. Ремонт устройств релейной защиты и автоматики.

Плановые проверки релейной защиты. Ремонт реле и электромагнитов. Осмотр и проверка состояния защитных покрытий сердечников и контрольных полюсов от коррозии. Замена в случае повреждения соответствующими деталями с исправным защитным покрытием. Замена поврежденных гильз, рычагов, пружин, ударников и др. деталей. Проверка отсутствия заедания и перекосов подвижных частей. Устранение неисправностей.

Полупроводниковая элементная база. Устройства релейной защиты, выполняемые на транзисторах и интегральных микросхемах (ИМС). Ремонт и наладка. Проверка, испытание и обслуживание элементов релейной защиты. Применение различных измерительных приборов, нагрузочных и регулировочных устройств. Применение для проверки, испытания и обслуживания реле и устройств защиты комплектных устройств (УПЗ).

Аппаратура управления и защиты контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Ремонт и наладка элементов и устройств автоматической аварийной защиты: датчиков; задатчиков и программных устройств; схем сравнения; усилителей; исполнительных органов.

Индикаторы аварийных ситуаций в работе технологического и металлорежущего оборудования. Проверка, ремонт, наладка и обслуживание схем электронных реле и терморегуляторов аппаратуры автоматического управления; электрических схем автоматических и поточных линий; тиристорных сварочных аппаратов с электроникой;

ультразвуковых, электронных и электроимпульсных установок; особо сложных дистанционных защит; устройств автоматического включения резерва; полупроводниковых установок на транзисторных и логических элементах.

Сборка схем и опробование электронных устройств релейной защиты и автоматики. Осциллографирование процессов контроля и наладки аппаратуры.

Ремонт, сборка и регулирование особо сложных электроприборов. Сборка схем и проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения. Определение класса точности измерительных трансформаторов. Обслуживание, наладка и регулирование электронных и электрических самопишущих приборов. Безопасность труда при ремонте, обслуживании, наладке и регулировании электрических и электронных схем электрооборудования, приборов и автоматики.

ТЕМА 6.3. Самостоятельное выполнение работ в качестве электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Самостоятельное выполнение работ, входящих в обязанности электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования на своём рабочем месте под руководством инструктора производственного обучения (мастера, опытного электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования) с соблюдением норм технологии и правил техники безопасности в соответствии с требованиями квалификационной характеристики.

Контроль качества выполняемых работ.

В результате прохождения производственного обучения обучающиеся должны уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии:

пользоваться при необходимости средствами предупреждения и тушения пожаров;

использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;

классифицировать оборудование и виды работ по степени опасности поражения электрическим током;

оказывать первую помощь пострадавшим на производстве;

своевременно докладывать лицу, ответственному за безопасное производство работ, о выявленных неисправностях или дефектах и возникших в процессе работы опасных ситуациях или нарушениях требований промышленной безопасности;

привести рабочее место в удовлетворительное состояние и покинуть его или сдать смену.

После изучения предмета производственного обучения проводится зачет в форме квалификационной работы.

Проверка знаний. Консультирование, квалификационный экзамен.

7. Организационно-педагогические условия

Перспективы развития ООО «ООО»

Предметом инновационной деятельности педагогического коллектива ООО «СПБ» является изменение содержания образования и внедрение современных образовательных технологий на основе компетентного подхода, направленного на формирование самостоятельной деятельности обучающихся. В рамках образовательной программы изменилось содержание и структура организации образовательного процесса, дающего большую свободу и ответственность самому обучающемуся и тем самым повышающего мотивацию к обучению.

Для реализации образовательных программ ООО «СПБ» в образовательном процессе используются современные образовательные технологии: личностно-ориентированные технологии, информационно-коммуникационные технологии, которые обогащают образовательный процесс за счёт внедрения активных, аналитических, коммуникативных способов обучения; обеспечивают связь теории и фундаментального подхода в науке с практикой; обеспечивают становление аналитических, коммуникативных навыков,

универсальных учебных действий.

В качестве ведущих технологий используются *традиционные* и *инновационные*. Применение традиционных технологий в сочетании с инновационными технологиями позволяет повысить результативность обучения.

Обучение по программе подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» устанавливает содержание и способы взаимодействия с предприятиями в целях развития творческого потенциала обучающихся, выявления и объективной оценки их достижений.

В ООО «СПБ» созданы комфортные условия для всех участников образовательного процесса. В каждом учебном кабинете имеется тепловентилятор термический, кондиционер; на окнах – жалюзи от солнечного света.

Горячее питание и питьевой режим обучающихся осуществляется во время динамической паузы с помощью кулера (кофе-брейк, чайная пауза).

В целях контрольно – диагностической деятельности в ООО «СПБ» проводится контроль над выполнением образовательной деятельности, за качеством знаний обучающихся и качеством преподавания; контроль над документацией, за соблюдением правил охраны труда и техники безопасности. В ООО «СПБ» проведена специальная оценка условий охраны труда – с положительной оценкой.

Реализация образовательной программы профессиональной подготовки сопровождается демонстрацией наглядного материала в виде тематических слайдов, фильмов, плакатов и выдачей раздаточного материала обучающимся. Информационно-библиотечный фонд ООО «СПБ» укомплектован печатными и электронными изданиями учебной литературы по преподаваемым предметам.

Материалы, определяющие качество подготовки слушателя включают в себя перечень вопросов для промежуточной и итоговой аттестации (квалификационный экзамен).

Организация промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с учебным планом. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Итоговая аттестация (квалификационный экзамен) проводится по экзаменационным билетам, утвержденным Исполнительным директором ООО «СПБ».

Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Реализация образовательной программы профессиональной подготовки требует наличия учебного кабинета для теоретического обучения.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству слушателей;
- рабочее место преподавателя;
- ноутбук с лицензионным программным обеспечением;
- магнитно-маркерная доска;
- мультимедийный проектор;
- экран.

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

В ООО «СПБ» два учебных кабинета. Один кабинет оборудованы мультимедийными средствами (проектор + ноутбук). Для занятий в компьютерной программе обучения «elotest.ru» установлено 10 ноутбуков, подключенных к программе и к сети Интернет. Все участники образовательного процесса могут пользоваться программами обучения, используя свои мобильные и планшетные устройства по средствам организованного доступа к беспроводной сети WiFi. Также открыт доступ обучающимся к программам обучения через сеть Интернет на рабочем месте или дома.

Для преподавателей и сотрудников имеется общий доступ к ресурсу «Методотдел», МФУ - многофункциональное устройство (сканер+принтер+факс) -3 шт., принтер цветной – 2 шт., принтер черно-белый – 2 шт., ноутбук – 3 шт., компьютер – 4 шт.

Основными базами производственного обучения слушателей являются производственные помещения предприятий, согласно договора о производственной практике (учебно-материальная база, мастерские, площадки) или основное место работы слушателей, оснащение которого обеспечивает качественную отработку практических навыков обучаемых. Производственное обучение проводится под руководством мастера производственного обучения (высококвалифицированного рабочего).

Учебно-методическая база: компакт-диски «Промышленная безопасность. Энергосбережение на промышленных предприятиях. Энергосбережение в системе энергоснабжения. Технологии и оборудование. Огнетушители. Вводный инструктаж по пожарной безопасности». Плакаты, раздаточный материал, правила и нормативные документы по безопасности труда, мультиметр цифровой, индикаторная отвертка 6885-48 NS, индикаторная отвертка 100-250 В, аккумуляторные батареи, электроосветительные приборы, средства индивидуальной защиты (диэлектрические перчатки, боты). Тренажер сердечно-легочной реанимации «Максим». Укомплектованная аптечка. Средства пожаротушения. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды», Закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

8. Оценочные материалы (экзаменационные билеты; критерии оценки усвоения знаний)

Перечень вопросов учебного предмета «Требования промышленной безопасности и охраны труда»

1. Дать определение термина «авария».
2. Что такое защитное заземление? Как оно защищает человека?
3. Как выполняют заземление крана?
4. Какие действия должен предпринять стропальщик, если грузоподъемная машина оказалась под напряжением?
5. Какие меры должен предпринять стропальщик при возникновении на грузоподъемной машине пожара?
6. Первая помощь при ушибах (отравлениях, переломах, ожогах, солнечном ударе).
7. Меры и средства защиты от поражения электрическим током.
8. Правила безопасной работы с электрифицированным оборудованием.
9. Правила пользования средствами пожаротушения.
10. Основные опасные и вредные производственные факторы и причины несчастных случаев на производстве.
11. Осуществление государственного надзора за соблюдением требований безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин.
12. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях.
13. Основные средства индивидуальной и коллективной защиты работающих.

Результаты выполнения практических работ и проверки теоретических знаний фиксируются в учетно-отчетной документации.

Тестирование (проверка знаний) может проводиться на ПК с помощью компьютерной программы (с применением электронных технологий) и электронного онлайн тестирования «elotest.ru». Результаты сдачи экзаменов распечатываются и затем заносятся в экзаменационную ведомость; формируется протокол и документы хранятся в деле группы и папках.

Квалификационный экзамен

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

2-3 разряд

Билет № 1

- 1 Принцип действия и устройство трансформаторов, автотрансформаторов. Схемы соединений. Виды трансформаторов и их техническое обслуживание.
- 2 Схема управления компрессора и осушителя.
- 3 Допуск к самостоятельной работе.
- 4 Понятие и состав оборотных средств.

Билет № 2

- 1 Принцип работы, схема управления сварочного трансформатора постоянного тока. Эпюры напряжений.
- 2 Особенности осветительных сетей с газоразрядными лампами. Схемы включений (привести не менее 3). Способы уменьшения пульсаций светового потока. Компенсация реактивной мощности.
- 3 Правила внутреннего трудового распорядка.
- 4 Прибыль, на какие цели она используется. Ее расчет.

Билет № 3

- 1 Измерительные трансформаторы. Их конструкция. Перечислить типы используемых трансформаторов в цехе медной катанки. Их устройство и принцип действия.
- 2 Конструктивное выполнение осветительной сети. Расчёт по потерям напряжения сетей с нулевым проводом при неравномерной нагрузке фаз.
- 3 Первая помощь при поражении электрическим током.
- 4 Себестоимость продукции, её расчёт, пути её снижения.

Билет № 4

- 1 Цепь синусоидального переменного тока. Цепи с резистивным элементом, с катушкой индуктивности, с конденсатором и их соединения, мощность цепи переменного тока.
- 2 Схемы управления электродвигателями в помещении насосной оборотного водоснабжения.
- 3 Требования безопасности во время работы. Группы по электробезопасности персонала, обслуживающего электроустановки.
- 4 Рентабельность, основные пути её повышения.

Билет № 5

- 1 Резонанс в цепях переменного тока, резонанс напряжений и токов. Частотные характеристики линейных цепей.
- 2 Схема управления насосами.
- 3 Требования безопасности во время работы с упаковочной машиной.
- 4 Характеристика нормы времени, нормы выработки.

Билет № 6

- 1 Асинхронные машины и принцип действия. Обмотки статора и ротора. Распределение магнитного потока в зазоре между статором и ротором.
- 2 Необходимость снижения пусковых токов асинхронных машин. Схема включения электродвигателя главной воздуходувки (с устройством плавного пуска).
- 3 Лица, ответственные за электробезопасность проводимых работ (с оформлением наряда или распоряжения), их права и обязанности.
- 4 Основные статьи производственных затрат.

Билет № 7

- 1 Защита электрических цепей. Устройство и принцип действия теплового реле, комбинированного расцепителя, автоматического выключателя, предохранителя.
- 2 Основные понятия о несинусоидальных, периодических электрических токах. Электрические фильтры.
- 3 Виды инструктажей. Их назначение. Кто, в какое время и сроки их проводят?
- 4 Политика предприятия в области качества, экологии и охраны труда.

Билет № 8

- 1 Проводниковые материалы. Классификация, электротехнические характеристики, свойства и область применения.
- 2 Понятие о многофазных системах. Связывание цепей. Соединения звездой и треугольником. Мощность многофазной цепи. Уравновешенные и неуравновешенные цепи.
- 3 Требования безопасности при обслуживании сетей освещения с площадки мостового крана.
- 4 Нормирование труда.

Билет № 9

- 1 Системы охлаждения электрических машин постоянного тока, используемые в технологии по производству медной катанки. Системы локальной вентиляции.
- 2 Эксплуатация коммутационно-защитной аппаратуры низкого напряжения. Предохранители. Силовые авт. выключатели, применяемые в КТП цеха медной катанки.
- 3 Первая помощь пострадавшему при ожогах. Виды спецодежды, выдаваемой для защиты от опасных и вредных факторов.
- 4 Влияние качества продукции на технико-экономические показатели и себестоимость продукции

Билет № 10

- 1 Механические характеристики асинхронной машины. Пуск в ход асинхронных электродвигателей с

короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и электрическое торможение асинхронных электродвигателей.

2 Схема управления работой скипового подъёмника. Схема электроснабжения. Электромагнитный тормоз и принцип его действия. Функциональная и принципиальная схемы. Алгоритм работы.

3 Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.

4 Понятие цеховых расходов.

Билет № 11

1 Контроль температуры электрических машин. Испытание асинхронных электродвигателей. Что входит в объём испытаний?

2 Схема управления включения и работы главной воздухоудовки (без устройства плавного пуска).

3 Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте.

4 Понятие амортизации оборудования.

Билет № 12

1 Понятие о регулировании скорости асинхронных двигателей. Конструктивные исполнения асинхронных двигателей. Рабочие характеристики и коэффициент мощности асинхронных двигателей.

2 Обслуживание комплектных распределительных устройств.

3 Обязанности при приёмке смены. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

4 Виды отходов, сбор и временное размещение.

Билет № 13

1 Устройство, принцип действия и основные понятия в конструкции машин постоянного тока.

2 Функциональная схема выпрямительных устройств. Диоды и их характеристики.

3 Обязанности во время смены. Основные правила охраны труда при строповке, подъёме и перемещении электрических машин.

4 Понятие и классификация основных средств.

Билет № 14

1 Сушка, изоляция электрических машин. Способы сушки.

2 Ремонтные работы на кабельных линиях электропередач.

3 Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проводимых работ в электроустановках.

4 Идентификация опасностей и рисков предприятия.

Билет №15

1 Пуск электродвигателей постоянного тока.

2 Какие электроприёмники относятся к первой, второй и третьей категории надёжности электроснабжения.

3 Оформление наряда на производство работ в электроустановке. Правила применения основных и дополнительных средств защиты.

4 Положение об оплате труда.

5 разряд

Билет № 1

- 1 Классификация электродвигателей по способу возбуждения. Схемы включения электродвигателей.
- 2 Влияние реактивности нагрузки на работу выпрямительных устройств.
- 3 Управление шаговым двигателем с помощью широтно-импульсной модуляции.
- 4 Допуск к самостоятельной работе.
- 5 Понятие и состав оборотных средств.

Билет № 2

- 1 Зависимости магнитного потока от тока якоря электродвигателя постоянного тока (электродвигатели параллельного и последовательного возбуждения).
- 2 Выпрямительные схемы с умножением напряжения (представить не менее двух).
- 3 Обслуживание электродвигателей переменного и постоянного тока.
- 4 Правила внутреннего трудового распорядка.
- 5 Прибыль, на какие цели используется, расчет.

Билет № 3

- 1 Зависимости момента от тока якоря. Перегрузочная способность электродвигателей.
- 2 Сглаживающие фильтры. Емкостный фильтр.
- 3 Управление освещением и способы построения осветительной сети промышленных предприятий.
- 4 Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.
- 5 Себестоимость продукции, расчёт, пути снижения.

Билет № 4

- 1 Естественные механические и электромеханические характеристики электродвигателей.
- 2 Сглаживающие фильтры. Индуктивный фильтр.
- 3 Помехи в системах управления и автоматики. Виды помех и их источники.
- 4 Требования охраны труда во время работы. Группы по электробезопасности персонала, обслуживающего электроустановки.
- 5 Рентабельность, пути повышения.

Билет № 5

- 1 Г-образные индуктивно-емкостные и активно-емкостные фильтры.
- 2 Тахогенераторы. Типы и принцип действия.
- 3 Электропривод. Функциональная и принципиальная схема включения. Применяемые защиты.
- 4 Требования безопасности во время работы с упаковочной машиной.
- 5 Характеристика нормы времени, нормы выработки.

Билет № 6

- 1 Регуляторы напряжения и тока, управляемые выпрямители. Назначение и классификация регулирующих устройств.
- 2 Цифровой генератор. Предельный выключатель. Устройство и принцип работы. Назначение.
- 3 Структурная схема платы регулирования. Назначение и выполняемые функции. В чём их отличие?
- 4 Лица, ответственные за электробезопасность проводимых работ (с оформлением наряда или распоряжения), их права и обязанности.
- 5 Основные статьи производственных затрат.

Билет № 7

- 1 Регулирование напряжения на стороне переменного тока. Трансформатор.
- 2 Работа регулятора температуры на баке смазки. Характеристика.
- 3 Структурная и принципиальная схема регулятора тока. Виды инструктажей. Их назначение. Кто, в какое время и сроки их проводят.
- 4 Коллективный договор.

Билет № 8

- 1 Стабилизатор напряжения. Типы стабилизаторов напряжения.
- 2 Характеристики электромагнитных реле. Механическая характеристика. Особенности электромагнитных реле.
- 3 Схема управления сепаратора.
- 4 Требования охраны труда при обслуживании сетей освещения с площадки мостового крана.
- 5 Нормирование труда.

Билет № 9

- 1 Компенсационные стабилизаторы. Схема компенсационного стабилизатора тока.
- 2 Бесконтактные реле. Электронные и полупроводниковые реле отечественного и зарубежного производства. Привести примеры.
- 3 Схема электроснабжения установкой очистки эмульсии. Схема управления. Функциональная и структурная схема.
- 4 Первая помощь пострадавшему при ожогах. Виды спец. одежды выдаваемой для защиты от опасных и вредных факторов.
- 5 Влияние качества продукции на технико-экономические показатели и себестоимость продукции.

Билет № 10

- 1 Шаговые электродвигатели. Типы шаговых двигателей. Магнитоэлектрические шаговые электродвигатели.
- 2 Электронные усилители. Общая характеристика.
- 3 Причины возникновения периодических несинусоидальных токов напряжений.
- 4 Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
- 5 Идентификация опасностей и рисков цеха медной катанки.

Билет № 11

- 1 Сглаживающие фильтры. Емкостный фильтр.
- 2 Естественные механические и электромеханические характеристики электродвигателей.
- 3 Проверка и подготовка поверхности коллектора машин постоянного тока. Проверка установки щёток на нейтраль. Способы определения нейтрали машин постоянного тока.
- 4 Опасные и вредные производственные факторы на нашем рабочем месте.
- 5 Понятие амортизации оборудования.

Билет № 12

- 1 Свойства ферромагнитных материалов.
- 2 Понятие о дифференцирующих и интегрирующих цепях.
- 3 Схема работы АВР КТП-1000 в цехе медной катанки.
- 4 Обязанности при приёме смены. Требования охраны труда в аварийных ситуациях.
- 5 Политика предприятия в области качества, экологии и охраны труда.

Билет № 13

- 1 Транзисторы. Классификация. Назначение. Типы.
- 2 Структурные схемы управления электропривода постоянного тока прокатного стана.
- 3 Схема работы на предприятии.
- 4 Обязанности во время смены. Основные правила техники безопасности при строповке, подъёме и перемещении электрических машин.
- 5 Понятие и классификация основных средств.

Билет № 14

- 1 Усиление с помощью транзистора. Схемы подключений (биполярные и полевые транзисторы).
- 2 Схема управления работой скипового подъемника. Схема электроснабжения. Электромагнитный тормоз и принцип его действия. Алгоритм работы.
- 3 Проверка внутренних соединений обмоток электрических машин.
- 4 Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проводимых работ в электроустановках.
- 5 Виды отходов цеха медной катанки, сбор и временное размещение.

Билет № 15

- 1 Входные и выходные характеристики биполярного транзистора. Выбор и стабилизация рабочей точки.
- 2 Алгоритм работы системы эмульсии и освещения цеха медной катанки.
- 3 Структурная схема устройства плавного пуска. Схема запуска электродвигателя гл. воздуходувки.
- 4 Оформление наряда на производство работ в электроустановке. Правила применения основных и дополнительных средств защиты.
- 5 Положение об оплате труда.

5-6 разряд**Билет № 1**

- 1 Применение полупроводниковых диодов для выпрямления переменного тока.
- 2 ЧПУ токарного станка фирмы.

Пушпульное регулирование электроприводами черновых клетей.4
Реверсивный тиристорный преобразователь.
5 Допуск к самостоятельной работе.
6 Понятие и состав оборотных средств.

Билет № 2

- 1 Работа полупроводникового диода в импульсном режиме.
- 2 Схема тиристорного устройства плавного пуска. Схема запуска электродвигателя главной воздуходувки.
- 3 Регулирование частоты вращения асинхронного электродвигателя.
- 4 Вакудест. Система управления. Функциональная схема. Программное обеспечение.
- 5 Правила внутреннего трудового распорядка.
- 6 Прибыль, на какие цели используется, расчёт.

Билет № 3

- 1 Основные типы полупроводниковых диодов.
- 2 Тормозная машина постоянного тока электродвигателя скипового подъемника. Принципиальная и функциональная схема.
- 3 Тормозные режимы асинхронных электродвигателей.
- 4 Контроллеры. Основные характеристики.
- 5 Первая доврачебная помощь при поражении электрическим током.
- 6 Себестоимость продукции, расчёт, пути снижения.

Билет № 4

- 1 Биполярные транзисторы. Общие сведения. Основные параметры транзистора.
- 2 ЧПУ токарного станка фирмы.
- 3 Электроприводы с разомкнутой и замкнутой системой управления.
- 4 Операционные усилители. Назначение. Основные схемы. Характеристики.
- 5 Требования охраны труда во время работы. Группы по электробезопасности персонала, обслуживающего электроустановки
- 6 Рентабельность, основные пути повышения.

Билет № 5

- 1 Полевые транзисторы. Усиление с помощью транзистора. Принцип работы. Основные схемы включения.
- 2 Электромеханические свойства двигателей постоянного тока независимого возбуждения.
- 3 Электропривод по системе тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока. Реверсивный тиристорный преобразователь.
- 4 Язык программирования STEP5. Блоки языка. Назначение.
- 5 Требования охраны труда во время работы с упаковочной машиной.
- 6 Характеристика нормы времени, нормы выработки.

Билет № 6

- 1 Полевые транзисторы. Основные схемы включения. Принцип работы.
- 2 Силовые схемы электроприводов.
- 3 Силовые схемы вентильных преобразователей. Выпрямительный режим.
- 4 Скиповый подъёмник. Регулятор момента.
- 5 Лица, ответственные за электробезопасность проводимых работ (с оформлением наряда или распоряжения), их права и обязанности.
- 6 Основные статьи производственных затрат.

Билет № 7

- 1 Биполярные транзисторы. Схемы питания и стабилизации режима. Схемы подачи напряжения смещения.
- 2 Электропривод постоянного тока с широтно-импульсным регулированием.
- 3 Скиповый подъёмник. Регулятор момента.
- 4 Регулятор переменного тока газозлектроподогревателей. Принцип работы. Схемотехника.
- 5 Идентификация опасностей и рисков цеха медной катанки.
- 6 Коллективный договор.

Билет № 8

- 1 Входные и выходные характеристики биполярного транзистора.
- 2 Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения. Основные характеристики.
- 3 Скиповый подъёмник. Регулятор момента.
- 4 Плата регулирования преобразователя постоянного тока. Схемотехника. Принцип работы.
- 5 Политика предприятия в области качества, экологии и охраны труда.
- 6 Нормирование труда.

Билет № 9

- 1 Полевые транзисторы с управляющим переходом.

- 2 Классификация способов регулирования асинхронного двигателя.
- 3 ЧПУ токарного станка.
- 4 Операционные усилители. Назначение, свойства, характеристики, основные схемы включения.
- 5 Первая помощь пострадавшему при ожогах. Виды спецодежды, выдаваемой для защиты от опасных и вредных факторов.
- 6 Влияние качества продукции на технико-экономические показатели и себестоимость продукции.

Билет № 10

- 1 Схемы включения полевых транзисторов. Принцип работы.
- 2 Принципы частотного регулирования.
- 3 Инверторный режим. Назначение. Статические характеристики в выпрямительном и инверторном режимах.
- 4 Функциональные схемы.
- 5 Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
- 6 Понятие цеховых расходов.

Билет № 11

- 1 Полевые транзисторы с изолированным затвором. Принцип работы. Основные схемы включения.
- 2 Электропривод по системе преобразователь частоты с непосредственной связью - асинхронный двигатель.
- 3 Реверсивные преобразователи (двухкомплектные, встречно-параллельные). Внешние и регулировочные характеристики.
- 4 Принцип двух зонного регулирования электродвигателями постоянного тока.
- 5 Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте.
- 6 Понятие амортизации оборудования.

Билет № 12

- 1 Тиристоры. Назначение. Вольтамперная характеристика. Схемы включения.
- 2 Электропривод по системе преобразователь частоты типа автономный инвертор -асинхронный двигатель.
- 3 Система импульсно - фазового управления. Основная задача СИФУ.
- 4 Операционные усилители. Назначение Принцип работы. Основные схемы включения.
- 5 Требования охраны труда в аварийных ситуациях.
- 6 Виды отходов, сбор и временное размещение.

Билет № 13

- 1 Многоэмиттерные транзисторы. Составной транзистор. МОП - транзисторы.
- 2 Электропривод с шаговым двигателем.
- 3 СИФУ. Вертикальное управление.
- 4 Язык программирования контроллеров. Обработка программ.
- 5 Правила охраны труда при строповке, подъёме и перемещении электрических машин.
- 6 Понятие и классификация основных средств.

Билет № 14

- 1 Операционный усилитель. Назначение. Принцип работы. Два правила.
- 2 Показатели качества регулирования.
- 3 СИФУ. Тангенциальное управление.
- 4 Контроллеры. Эксплуатация. Принцип действия.
- 5 Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проводимых работ в электроустановках.
- 6 Прибыль и рентабельность производства.

Билет №15

- 1 Логические функции и логические элементы. Условные обозначения. Алгебра логики.
- 2 Статические характеристики электропривода с замкнутой по скорости системой управления.
- 3 Многоканальные системы импульсно-фазового управления.
- 4 Плата сбора информации. Подсистемы. Особенности. Назначение. Функциональные схемы.
- 5 Оформление наряда на производство работ в электроустановке. Правила применения основных и дополнительных средств защиты.
- 6 Положение об оплате труда.

Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдаются свидетельство о профессии рабочего, должности служащего о присвоении профессии и квалификационного разряда и удостоверение на право работы.

9. Методические материалы (список литературы)

Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов, используемых при проведении подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Федеральный закон «Об электроэнергетике»
3. Трудовой кодекс Российской Федерации
4. Кодекс РФ об административных правонарушениях
5. Федеральный закон. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности от
6. Федеральный закон. О промышленной безопасности опасных промышленных объектов
7. Федеральный закон "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля"
8. О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии (вместе с "Основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии", "Правилами полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии") Постановление Правительства РФ
9. Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям. Постановление Правительства РФ
10. Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Постановления Правительства от 24 декабря 2021 года N 2464 (с изменениями на 12 июня 2024 года).
11. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 года N 390(с изменениями на 30 марта 2023 года).
12. Порядок оказания первой помощи. Приказ Минздрава от 3 мая 2024 года № 220н
13. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях.
14. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. СО 153-34.24.122-2003. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003г №280. Е. Уралюриздат, 2005.
15. Инструкция. По переключениям в электроустановках. СО 153-34.20.505-2003. Утверждена Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 №266. Е. ИД «Урал Юр Издат». 2005.
16. Инструкция. По применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. СО 153-34.03.603-2003. Утверждена Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 №261. Е. ИД «Урал Юр Издат», 2010.
17. Межотраслевые типовые Инструкции по охране труда. При эксплуатации электроустановок, проведении электрических измерений и испытаний. ТИ РМ – (062-074) – 2002. Дата введения 2003-01-01. Е. ИД «Урал Юр Издат», 2009
18. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 №903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
19. Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 N 6 (ред. от 13.09.2018) "Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей".
20. "Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Седьмое издание. Раздел 1. Общие правила. Глава 1.8" (утв. Приказом Минэнерго РФ от 09.04.2003 N150).
21. "Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Седьмое издание. Раздел 2. Передача электроэнергии. Глава 2.4. Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ. Глава

- 2.5. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ" (утв. Приказом Минэнерго России от 20.05.2003 N 187) (ред. от 20.12.2017).
22. "Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Седьмое издание. Раздел 4. Распределительные устройства и подстанции. Глава 4.1. Распределительные устройства напряжением до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока. Глава 4.2. Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ" (утв. Приказом Минэнерго России от 20.06.2003 N 242).
23. "Правила устройства электроустановок. Раздел 6. Электрическое освещение. Раздел 7. Электрооборудование специальных установок. Главы 7.1, 7.2" (утв. Минтопэнерго России 06.10.1999) (ред. от 20.12.2017).
24. Приказ Минэнерго России от 13.09.2018 N 757 "Об утверждении Правил переключений в электроустановках".
25. ТОИ Р-66-59-95. Типовая инструкция по охране труда для электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования" (утв. Постановлением Минстроя РФ от 13.03.1995 N 18-22).
26. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: Учебное пособие. 7%е изд., стер. —СПб.: Издательство «Лань», 2009.— 592 с.: ил.— (Учебники для вузов. Специальная литература).
27. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред, проф. образования / Л.И.Вереина. — 10-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2015. — 224 с.
28. Дмитриенко, Л. В. Д536 Проекционное черчение. Рабочие чертежи : учеб. пособие / Л. В. Дмитриенко. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – 107 с.
29. Костин В. Н. Монтаж и эксплуатация оборудования систем электроснабжения : Учеб. пособие. - СПб.: СЗТУ, 2004 - 184 с.
30. Кудрина М.В. Основы экономики: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 352 с. – (Профессиональное образование).
31. Кузнецов А. В. Элементарная электротехника. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 896 с.
32. Москаленко В.В. Справочник электромонтера: Справочник/ Владимир Валентинович Москаленко. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. -288 с.
33. 20 Уроков По Электромонтажу Иллюстрированное практическое руководство для начинающих электромонтажников © Компания «ЭлектроАС» - <http://elektroas.ru/>.
34. Сергеев Н.В. Электричество: просто и безопасно. – М.: Издательство Оникс, 2012. – 192 с.: ил.
35. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника: учебное пособие для учреждений нач. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 416 с.
36. Черничкин М. Большая энциклопедия электрика / Черничкин Михаил Юрьевич. -М.: Эксмо, 2011. – 272 с.: ил.

Дополнительная литература

1. Алиев Ф.Г., Злобинский В.Я, Халилов Ф.Х. Проблемы защиты от перенапряжений в системах электроснабжения. Е. Терминал Плюс, 2001.
2. Алиев Ф.Г., Горюнов А.К., Евсеев А.Н, Халилов А.И. Перенапряжения в нейтрали силовых трансформаторов 6-220кВ и методы их ограничения. СПб ПЭИПК, 2001.
3. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М. Высшая школа, 1979.
4. Атабеков В.Б., Михайловский Ю.В. Передвижные электростанции и электросварочные агрегаты. М. Высшая школа, 1978.
5. Бэр Г.-И., Экке В. Основы электротехники. М. Высшая школа, 1981.
6. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред, проф.

- образования /Л.И.Вереина. — 10-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2015. — 224 с.
7. Вишток А.М, Зевин М.Б., Парини Е.П. Справочник молодого электромонтера. М. Высшая школа, 1974
 8. Воронина А.А, Шибенко Н.Ф. Техника безопасности при работе в электроустановках. М. Высшая школа, 1979.
 9. Глаз А.И. Справочник молодого электротехника. Издание 6-е, переработанное и дополненное. М. Высшая школа. 1967.
 10. Грамматикати В.М., Ионина О.А. Преподавание электротехники с основами промышленной электроники. М. Высшая школа, 1976.
 11. Дмитриенко, Л. В. Д536. Проекционное черчение. Рабочие чертежи: учеб. пособие / Л. В. Дмитриенко. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – 107 с.
 12. Живов М.С. Справочник молодого электромонтажника. М. Высшая школа, 1979.
 13. Зевин М.Б., Парини Е.П. Справочник молодого электромонтера. М. Высшая школа, 1990.
 14. Камнев В.Н. Пусконаладочные работы при монтаже электроустановок. М. Высшая школа, 1981
 15. Камразе А.Н., Фитерман М.Я. Контрольно-измерительные приборы и автоматика. М. Высшая школа, 1980.
 16. Кисаримов Р.А. Накладка электрооборудования. Издание второе, стереотипное. М. РадиоСофт. 2016.
 17. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники. М. Высшая школа, 1980.
 18. Кораблев В.П. Электробезопасность в вопросах и ответах. М. Московский рабочий, 1985
 19. Королькова В.И. Электробезопасность на промышленных предприятиях. М. Машиностроение, 1970.
 20. Костенко Е.М. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования: практическое пособие для электромонтера. М. НИЦ ЭНАС2006.
 21. Ктиторов А.Ф. Производственное обучение электромонтажников по освещению, осветительным и силовым сетям и электрооборудованию. М. «Высшая школа» 1976.
 22. Куднина М.В. Основы экономики: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 352 с. – (Профессиональное образование)
 23. Литвинов В.Н. Справочник молодого рабочего по монтажу электропроводок. 5-е издание, исправленное и дополненное. М. Высшая школа. 1991.
 24. Масанов Н. Ф. Электромонтер по монтажу осветительных и силовых сетей. М. Высшая школа, 1969.
 25. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. М. Энергоатомиздат, 1986.
 26. Никулин Н.В. Электроматериаловедение. Издание третье, исправленное и дополненное. М. Высшая школа. 1989.
 27. Пястолов А.А., Мешков А.А., Вахрамеев А.Л. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования. М. «Колос», 1981.
 28. Пястолов А.А., Попков А.А., Большаков А.А., Петров Г.А, Чернопяттов Н.И, Дятков В.Д., Мешков А.А., Кундий А.О., Ашмарин М.Я, Кисель О.Б. Практикум по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования. М. Колос, 1976.
 29. Сибикин Ю.Д. Справочник молодого рабочего по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. М. Высшая школа, 1992.
 30. Тульчин И.К., Нудлер Г.И. Электрические сети и электрооборудование жилых и общественных зданий. М. Энергоатомиздат, 1990.
 31. Чистяков М.Н. Справочник молодого рабочего по электроизмерительным приборам. М. Высшая школа, 1990.