

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 1000 В.

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 объёмной массе. Способы определения объёмов и массы материалов, транспортируемых кранами. Требования к производству работ по перемещению грузов. Маркировка и предохранительные обозначения на грузах. Регулирование положения грузов во время подъёма. Применение оттяжек, тормозных канатов. Обеспечение устойчивости грузов при подъёме. 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 подъёме 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 заклепки. Соединение деталей однорядным и двурядным заклепочными 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 трубок.

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. Строповка 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 работ

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 мегаомметрами. 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 вязущих растворов из алебастра 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 банджа, 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 по

соответствующим нормам, инструкциям, техническим требованиям.

Зразряд

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 изгиба 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. Подъем проводки 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 электропроводами. 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

в 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.

3 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.