

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ»**

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
«Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи» 5 разряд**

г.Сургут

Аннотация к программе профессионального обучения
«Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи» 5 разряд

Цель программы: профессиональная подготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи» 5 разряда.

Краткое содержание программы:

Тема 1. Общетехнический курс

Тема 1.1. Чтение чертежей и электрических схем

Геометрическое черчение. Линии чертежей: сплошные штриховые, штрих пунктирные. Применение их в качестве контурных, осевых, размерных, выносных. Простейшие геометрические построения: сопряжение прямых и окружностей, уклоны, конусности, деление окружности на равные части, построение правильных многоугольников.

Проекционное черчение. Методы изображения предметов на плоскости.

Проецирование плоскости проекции, методы центрального и параллельного проецирования. Метод прямоугольных проекций. Расположение проекций, ось симметрии, видимые и невидимые элементы изображаемых предметов. Изображение детали в двух и в трех проекциях.

Разрезы и сечения. Понятие о разрезах и сечениях, их назначение и изображение на чертежах.

Виды разрезов: полные, неполные, вертикальные, горизонтальные.

Машиностроительное черчение. Сборочные и рабочие чертежи. Расположение видов, разрезов и сечений на машиностроительных чертежах.

Применение условных обозначений электрических цепей, устройств, оборудования на схемах. Графическое изображение на схемах элементов электрических цепей: проводников, сопротивлений, индуктивностей, емкостей, нагрузки, источников постоянного и переменного тока и др. Условные обозначения на схемах электрических соединений проводов, шин, воздушных и кабельных линий (в однолинейном, трехлинейном, пятилинейном исполнении). Условные обозначения на схемах электрических соединений электроизмерительных приборов, выключателей, разъединителей, трансформаторов, шин и др.

Схемы электрических соединений. Схемы первичных и вторичных соединений. План распределительных устройств. Понятие о схемах заполнения трансформаторных подстанций, распределительных пунктов.

Тема 1.2. Основы электротехники

Электростатика. Электрическое поле. Работа сил электрического поля при перемещении заряда из одной точки поля в другую.

Выражение работы по перемещению заряда в электрическом поле через разность потенциалов.

Диэлектрики. Напряженность электрического поля в диэлектрике.

Электрическая емкость и ее математическое выражение, единица измерения. Конденсатор.

Электрическая цепь постоянного тока. Электрический ток. Проводники электрического тока. Понятие о полупроводниках.

Электрическая цепь. Источники электрического тока. Определение постоянного тока.

Физический смысл электродвижущей силы - ЭДС. Определение ЭДС - ее единица измерения. Напряжение. Сопротивление элементов электрической цепи, единица измерения. Сопротивление источника электрического тока. Удельное сопротивление

проводника с током. Зависимость сопротивления от материала, сечения, длины и температуры проводника. Температурный коэффициент сопротивления. Проводимость, ее единица измерения.

Соотношение между напряжением, сопротивлением и током. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи.

Тепловое действие тока. Нагрев проводника электрическим током. Три возможных режима работы электрической цепи: холостой ход, короткое замыкание, нагрузочный ток. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.

Энергия и мощность источников электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Химическое действие электрического тока. Химические источники электрического тока.

Электромагнетизм. Магнитное поле вокруг проводника с током. Намагничивающая или магнитодвижущая сила. Силовые линии магнитного поля, их направление. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция, ее физический смысл, единица измерения. Магнитный поток. Ферромагнетизм.

Взаимодействие проводника с током с магнитным полем. Принцип работы электродвигателей и генераторов. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Переменный электрический ток. Переменный ток. Синусоидальный ток. Период и частота переменного тока. Амплитуда.

Действующее значение тока и напряжения. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность. Цепь переменного тока с емкостью. Цепь переменного тока с последовательно соединенными индуктивностью и емкостью.

Параллельное соединение индуктивности и емкости.

Трехфазный переменный ток. Трехфазный переменный ток, принцип его получения. Генератор активной мощности. Генератор реактивной мощности (синхронный компенсатор), принцип выработки реактивной мощности. Возбуждение генератора.

Соединение обмоток в звезду, в треугольник. Линейные и фазные токи, напряжения и соотношения между ними.

Мощность трехфазного тока. Активная, реактивная и кажущаяся мощность. Работа трехфазного тока.

Вращающееся электромагнитное поле.

Тема 1.3. Электроматериаловедение

Металлы и их сплавы. Сведения о металлах, сплавах и их свойствах.

Металлы и сплавы. Деление металлов на черные и цветные. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, плавкость.

Сталь и чугун. Чугуны: состав, свойства, применение серого, белого, отбеленного, ковкого, ферритового и перлитового ковкого чугунов.

Стали углеродистые и легированные. Содержание углерода в сталях. Легирующие элементы: хром, никель, марганец, кремний, вольфрам, молибден, ванадий, титан.

Осуществление присадки легирующих металлов, взаимодействие их с железом и углеродом, приводящее к изменению механических, химических и физических свойств сплавов.

Стали конструкционные, стали углеродистые или малолегированные. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Обозначение. Инструментальные стали для изготовления инструмента, простые углеродистые стали, легированные и быстрорежущие.

Стали, обладающие особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие, окалиностойкие, рессорно-пружинистые стали для изготовления клапанов и др. Маркировка сталей.

Определение химического состава сталей по маркировке. Обозначение легирующих элементов. Маркировка качественной углеродистой стали. Сортамент сталей.

Определение содержания в сталях углерода и других компонентов по характеру искры.

Термическая и термохимическая обработка стали и чугуна.

Термическая обработка сталей. Обжиг, нормализация, закалка, отпуск. Улучшение - закалка изделия. Термическая обработка чугуна. Понятие об обработке холодом.

Виды термохимической обработки стали и цель ее применения. Цементация. Замена цементации закалкой током высокой частоты.

Азотирование. Температура и глубина азотирования стали. Жидкостное цианирование. Сущность процесса. Какие стали целесообразно подвергать цианированию.

Цветные металлы и их сплавы. Цветные металлы: медь, алюминий, олово, свинец, цинк, сурьма, никель, хром, вольфрам, их свойства.

Основные свойства цветных металлов. Латунь с различным содержанием цинка, олова, свинца, алюминия, марганца и др. Маркировка латуни: латуни, обрабатываемые давлением, и латуни литейные. Изготовление деталей.

Бронзы. Бронзы оловянистые и безоловянистые. Маркировка бронз.

Алюминиевые сплавы. Свойства чистого алюминия - низкие механические свойства.

Алюминиевые сплавы. Сплавы алюминия с кремнием, магнием, цинком. Марки сплавов и их назначение.

Магниевого сплавы, их свойства и применение. Сплавы высокого сопротивления: константан, манганин, нихром и др.

Баббиты как антифрикционные сплавы. Состав баббитов. Маркировка, химический состав и назначение.

Изоляционные материалы. Общие сведения об электроизоляционных материалах. Газообразные электроизоляционные материалы: воздух, водород, углекислый газ, элегаз - их свойства.

Изоляционные материалы для электроустановок: жидкие, минеральные, керамические, волокнистые, на основе каучука и пластмассы. Основные свойства, характеризующие электроизоляционные материалы: пробивная прочность, допустимая температура нагрева, влагостойкость, механическая прочность. Нормирование характеристик по ГОСТ.

Жидкие изоляционные материалы. Масло трансформаторное, его назначение и свойства.

Минеральные и керамические изоляционные материалы. Свойства и применение фарфора.

Изделия из фарфора: изоляторы, втулки, воронки, клипы, бусы и другие установочные изделия. Свойства стекла. Изоляционные изделия из стекла: изоляторы, трубы.

Асбоцементные плиты, шифер, асбестовый картон и полотно, слюда, стеклоткани, миканит, их электроизоляционные свойства и применение.

Тема 2. Охрана труда, промышленная безопасность, правила пожарной безопасности, электробезопасность

Тема 2.1. Охрана труда

Система стандартов безопасности труда. Законодательство об охране труда. Задачи охраны труда на предприятиях отрасли. Текущий и предупредительный контроль на предприятии, общественный контроль и самоконтроль на рабочих местах. Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Общие требования безопасности труда на предприятиях. Требования правил безопасности труда к содержанию рабочего места. Ознакомление с приказами, положениями и инструкциями по безопасности работ на предприятиях.

Требования к спецодежде. Требования к переносным лестницам и стремянкам, к электроинструменту. Производственный травматизм. Несчастные случаи.

Профессиональные заболевания. Основные требования производственной санитарии и гигиены. Средства индивидуальной защиты. Мероприятия по предупреждению производственного травматизма.

Тема 2.2. Промышленная безопасность

Промышленная безопасность опасных производственных объектов. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Регистрация опасных производственных объектов (ОПО). Обязанности работников при эксплуатации ОПО. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда. Порядок расследования аварий и несчастных случаев на производстве. Требования безопасности в нефтегазовой промышленности.

Опасные производственные факторы. Защитные и предохранительные устройства от воздействия опасных производственных факторов. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

Тема 2.3. Пожарная безопасность

Классификация помещений по пожаро и взрывоопасности. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ. Средства и методы тушения пожара. Автоматические устройства обнаружения и тушения пожара, контроль их состояния. Порошковые и углекислотные огнетушители, их применение. Тушение пожара в электроустановках и технологических установках. Порядок сообщения и вызова на объект пожарной части. Оперативный план пожаротушения. Пожарные посты на предприятии. Добровольные пожарные формирования.

Тема 2.4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок

Термины, применяемые в межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок, и их определения. Список принятых в межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок сокращений.

Общие положения. Область и порядок применения Правил. Требования к персоналу. Оперативное обслуживание. Осмотры электроустановок. Порядок и условия производства работ. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Общие требования. Ответственные за безопасность проведения работ, их права и обязанности. Порядок организации работ по наряду (работы по одному наряду на нескольких рабочих местах, присоединениях, подстанциях). Организация работ по распоряжению. Организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации согласно перечню. Состав бригады. Выдача разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению. Надзор при проведении работ, изменения в составе бригады. Перевод на другое рабочее место. Оформление перерывов в работе и повторный допуск к работе. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места. Закрытие наряда, распоряжения. Включение электроустановок после полного окончания работ.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. Отключения. Вывешивание запрещающих плакатов. Проверка отсутствия напряжения. Установка заземления. Установка заземлений в распределительных устройствах. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов. Меры безопасности при выполнении отдельных работ. Комплектные распределительные устройства. Силовые трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока. Аккумуляторные батареи. Работы с электроизмерительными клещами и измерительными штангами. Работы с мегаомметром. Работа в электроустановках с применением автомобилей, грузоподъемных машин, механизмов и лестниц.

Организация работ командированного персонала. Допуск персонала строительномонтажных организаций к работам в действующих электроустановках. Общие требования. Допуск к работам в распределительных устройствах (зона работ выгорожена, зона работ не выгорожена или выгорожена не полностью).

Тема 2.5. Правила технической эксплуатации электростанций и сетей (ПТЭЭСиС)

Организация эксплуатации. Основные положения и задачи. Персонал. Электрическое оборудование электростанций и сетей: силовые трансформаторы и масляные шунтирующие реакторы, распределительные устройства, заземляющие устройства, защита от перенапряжений, освещение, энергетические масла.

Тема 2.6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)

Термины, применяемые в ПТЭЭП. Общие требования. Электрооборудование и электроустановки общего назначения. Нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей.

Тема 2.7. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках

Общее положение. Назначение и область применения инструкции. Основные термины, принятые в инструкции, и их определения. Порядок и общие правила пользования средствами защиты. Порядок хранения средств защиты. Учет средств защиты и контроль за их состоянием. Электрозачитные средства.

Общие положения. Штанги изолирующие. Клещи изолирующие. Указатели напряжения. Клещи электроизмерительные. Перчатки диэлектрические. Обувь специальная диэлектрическая. Ковры диэлектрические резиновые и поставки изолирующие. Накладки изолирующие. Инструмент ручной изолирующий. Заземления переносные. Плакаты и знаки безопасности. Средства индивидуальной защиты. Каски защитные.

Тема 2.8. Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»

Последовательность оказания первой помощи пострадавшим. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Первая помощь при ранении. Первая помощь при ожогах. Первая помощь при отморожении. Первая помощь при переломах, вывихах и растяжении связок. Первая помощь при обмороке, тепловом и солнечном ударе, отравлении. Переноска и перевозка пострадавшего. Правила выполнения комплекса реанимации. Выполнение реанимации на роботе-тренажере «ГОША»

Тема 3. Специальный курс

Тема 3.1. Основные сведения об устройстве ВЛ

Конструктивное выполнение воздушных линий. Классификация воздушных линий электропередачи.

Соотношение между стрелой провеса, габаритом и высотой опоры. Величина пролета в зависимости от класса линии и номинального напряжения, значение экономических факторов. Расстояние между проводами фаз одной линии, двух цепей линии.

Типы опор ВЛ. Промежуточные опоры, их назначение: различные варианты конструктивного выполнения. Материалы, применяемые для опор воздушных линий.

Анкерные опоры, их назначение и конструкция. Опоры концевые, угловые, ответвительные и специальные.

Типы и виды фундаментов в зависимости от конструкции, опор и характеристик грунта. Железобетонные подножки и приставки.

Типы унифицированных деревянных, металлических и железобетонных опор. Конструктивные элементы опор и их назначение. Полуиндустриальная заготовка и комплектация. Сборка опор вне трассы ВЛ, с последующей вывозкой на трассу узлов или цельных опор.

Типы и назначение линейной арматуры. Требования к арматуре. Натяжная арматура. Соединительная и ремонтная арматура. Поддерживающие зажимы - глухие, с

ограниченной прочностью заделки (ЗАК-10 и др.) и выпускающие. Сцепная арматура. Антивибрационная, защитная и фиксирующая арматура. Конструкция и область применения различных типов арматуры. Натяжные гирлянды. Натяжные и соединительные зажимы. Сварка провода в петлях и пролетах, соединение ремонтными бандажами и др.

Провода и тросы воздушных линий электропередачи. Требования к материалу проводов и тросов - электрическая проводимость, механическая прочность, устойчивость к атмосферным воздействиям, гибкость. Физике - механические свойства применяемых материалов и их маркировка.

Основные конструкции проводов. Многопроволочные провода, число повивов, наружный диаметр проводов. Простая и сложная правильная скрутка многопроволочных проводов. Шаг скрутки, его влияние на электрические и механические свойства проводов. Коэффициент скрутки. Правая и левая скрутка проводов. Условия устойчивости провода от крутящего момента. Конструкция сталеалюминиевых проводов. Отношение сечений алюминия к стали в проводе. Распределение натяжения между алюминиевой и стальной частью проводов. Конструкция и область применения алюминиевых и сталеалюминиевых проводов. Натяжение материала проволок внутреннего и наружного повивов. Преимущества многопроволочных проводов перед однопроволочными.

Расположение проводов и тросов на деревянных и железобетонных опорах. Выбор расстояний между проводами и тросами при горизонтальном и вертикальном их расположении.

Высота опор линий электропередачи в зависимости ее от класса линии, ее номинального напряжения и метеорологических условий.

Выбор межопорных и анкерных пролетов ВЛ. Провод марки АВТ для вводов 0,4 кВ в здания. Изолированные провода ВЛ 0,4 кВ, фазы которых кладки проводов ВЛ 0,4 кВ).

Защита от перенапряжений на ВЛ. Индуктирование перенапряжения. Импульсная прочность изоляции. Средства защиты от грозových перенапряжений.

Система защиты от грозových перенапряжений воздушных линий.

Коммутационные перенапряжения на ВЛ. Величина коммутационных перенапряжений.

Система снижения коммутационных перенапряжений.

Дугогасящие катушки, используемые для уменьшения (компенсации) токов однофазного замыкания на землю, особенно на ВЛ с железобетонными опорами (в сетях с изолированной нейтралью).

Антисептирование древесины опор на трассе ВЛ. Устройство защитных бандажей. Состав антисептирующих паст. Химические вещества, применяемые при антисептировании опор: вторичный натрий, уралит, мышьяк, креозотное масло. Различные способы пропитки антисептиками деревянных опор ВЛ.

Правила техники безопасности, санитарной гигиены при работах по антисептированию опор ВЛ.

Тема 3.2. Новые типы ВЛ

Типы ВЛ 0,4 кВ с самонесущими проводами «Торсада». Области применения. Преимущества применения изолированных проводов типа «Торсада». Конструктивное выполнение, конструктивные параметры элементов и проводов «Торсада» с несущим нулевым проводом. Конструкция элементов соединения и ответвления для соединения. Электрические и механические характеристики самонесущих изолированных проводов «Торсада». Правила устройства опытно-промышленных линий электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами типа «Торсада». Область применения. Общие требования. Расчетные климатические нагрузки. Провода. Арматура. Защита от атмосферных перенапряжений. Заземление. Опоры. Габариты. Пересечения и сближения.

Конструкция и эксплуатационные характеристики ВЛ 6-20 кВ, выполненные изолированными проводами типа SAХ.

Конструкция элементов соединения и ответвления для соединения. Электрические и механические характеристики изолированных проводов. Правила устройства опытно-промышленных линий электропередачи напряжением 6 - 10 кВ с изолированными проводами. Область применения. Общие требования. Расчетные климатические нагрузки. Провода. Арматура. Защита от атмосферных перенапряжений. Заземление. Опоры. Габариты. Пересечения и сближения.

ТЕМА 3.3. Ремонт воздушных линий

Подготовка к комплексному ремонту ВЛ: осмотр комплексного ремонтного участка ВЛ, выявление дефектов, которые необходимо будет устранить при очередном капитальном ремонте ВЛ, бригадный метод осмотра ВЛ. Документация, в которой необходимо показать дефекты участка ВЛ.

Использование поопорных планов ВЛ для отображения обнаруженных дефектов. Ведомость дефектов ремонтного участка ВЛ. Подсчет трудовых, материальных затрат на ремонт участка ВЛ. Составление годового плана-графика комплексного ремонта ВЛ района электрических сетей.

Использование объемов капитального строительства, предназначенных для восстановления сетей.

Анализ технического состояния сетей, который будет создан после выполнения всех работ по капремонту и восстановлению сетей. Использование бригадных форм организации и стимулирования труда при необходимости увеличения объемов работ для приведения сетей в нормальное техническое состояние.

Составление многолетних графиков отключения и вывода в ремонт комплексных участков ВЛ, на основании периодичности выполнения ремонта.

Составление многолетних графиков полной замены оборудования и опор мачтовых ТП, проработавших полный срок амортизации.

Проверка состояния опор на полигонах сборки и комплектации опор ВЛ на МТП и порядок организации вывозки опор на трассу.

Комплектование материалов и узлов опор ВЛ. Разгрузка и складирование проводов, арматуры, тросов. Предварительное комплектование узлов опор, изоляторов, гирлянд изоляторов по месту их установки для замены дефектных.

Подготовка и проверка механизмов, приспособлений, такелажа, инструментов, индивидуальных защитных средств. Проверка здоровья рабочих перед началом работ, перед подъемом на высоту. Проверка выполнения мероприятий по технике безопасности для успешного выполнения работ по ремонту ВЛ.

Полная сборка опор и подготовка к их установке. Рытье котлованов. Меры предосторожности при рытье котлованов. Ручная доводка до необходимой глубины котлованов.

Выполнение углубленных и под фундаментных заземлителей. Лучевые заземлители. Комбинированные заземления с использованием арматуры опор и подножников. Типы фундаментов и подножников. способы их сооружения. Проверка правильности установки анкерных болтов.

Правильная засыпка грунта опор и фундаментов. Схемы погрузки и разгрузки опор. Схемы строповки. Складирование.

Приемка деревянных столбов опор ВЛ и железобетонных опор на станциях железной дороги. Допускаемые их дефекты и порядок устранения дефектов.

Порядок сборки одностоечных промежуточных опор. Типы заделки одностоечных опор в фунте.

Подъем одностоечных опор лебедкой бурмашины БМ-202, БМ-302, автокраном или с помощью других портативных приспособлений.

Выверка опор в створе трассы, нормы и допуски. Засыпка котлованов. Установка ригелей. Подсыпка грунта. Заземление опор.

Особенности установки железобетонных опор: одностоечных, анкерных: угловых, концевых, анкерно-ответвительных. Допуски на установку железобетонных опор.

Требования к качеству болтовых соединений. Особенности сборки переходных и специальных опор. Требования к болтовым и сварным соединениям.

Расстановка членов бригады во время подъема опоры. Подъем опоры, выверка и закрепление в грунте. Демонтаж такелажа и приспособлений. Окончательная выверка и регулировка положения установленной опоры. Полуавтоматические стропы, облегчающие установку опор.

Окончательная выверка и регулировка положения установленной опоры.

Сборка и установка сложных опор. Проверка знаний рабочих, допускаемых к установке опор. Испытания сварщиков. Распределение обязанностей членов бригады.

Складирование изготовленных на заводе или собранных на полигоне комплектации и сборки опор и пропитанных антисептиком опор и их деталей. Проверка, приемка, сортировка и отбраковка деталей. Комплектация деталей. Доставка на трассу и выгрузка узлов опор, подготовленных к полной сборке опор.

Механизмы, инструмент, материалы и приспособления, необходимые для сборки и установки деревянных опор.

Демонтаж дефектных опор ВЛ. Технологическая карта для демонтажа промежуточных и сложных опор.

Методы и схемы подъема различных типов деревянных опор.

Сдача установленных опор бригаде по замене проводов.

Работа с проводами ВЛ. Прессовка соединителей для грозозащитных тросов. Болтовые зажимы. Способы соединения алюминиевых проводов. Технология работ по соединению проводов и тросов при каждом способе.

Прессование соединительных зажимов на сталеалюминевых проводах всех сечений. Прессование натяжных зажимов с разрезанием проводов и без разрезания.

Подготовка проводов: очистка, выпрямление, наложение бандажей, резка, подготовка стального сердечника. Подготовка зажима.

Последовательность работ по установке соединительных зажимов. Прессовка стального сердечника. Установка алюминиевого корпуса по отметкам и прессовка корпуса по рискам. Осмотр, очистка, выправка, замер, окончательная проверка установленного соединителя. Допуски, приемка и отбраковка элементов. Заполнение журнала соединителей.

Последовательность работ по установке овальных соединителей с термитной сваркой контактов в петле. Соединение сталеалюминевых проводов с «шунтом» овальными соединителями и термосваркой контакта. Схема соединений проводов. Обжатие клещами и ручным прессом. Соединение сталеалюминевых проводов мелких сечений соединителями, скручиваемыми в специальном приспособлении.

Соединение сталеалюминевых проводов термитной сваркой и в шлейфах. Расчет длины шлейфа. Подготовка проводов для сварки: обезжиривание, зачистка, выпрямление, наложение бандажей, торцевание, запиловка заусенцев. Установка проводов с термопатроном, в сварочном приспособлении и зажигание патрона. Контроль в процессе сварки: применение ограничителей, меток, бандажей, наблюдение за равномерной двухсторонней подачей. Удаление шлака, зачистка соединения.

Контроль соединения внешним осмотром и измерением электрического сопротивления.

Требования к соединению. Приемка и отбраковка.

Установка опор. Выкладка деталей и узлов опоры. Сборка опоры в окончательном виде. Соединение деталей. Схемы выкладки деталей и сборка различных типов деревянных опор. Последовательность работ. Ремонт повреждений антисептированного слоя. Забивка пробок в лишние отверстия. Сборка опор из непропитанной лиственницы. Способы

подъема деревянных опор: подъем всей опоры, собранной с приставками. Механизмы, инструмент, материалы и приспособления, необходимые для сборки и установки деревянных опор. Методы и схемы подъема различных типов деревянных опор.

Раскатка проводов и тросов. Способы раскатки: раскатка под тяжением без опускания на землю; раскатка по роликам при неподвижно установленных барабанах; раскатка с передвижных раскаточных тележек, раскатка с неподвижной тележки одновременно с трех барабанов, ручная раскатка волочением по земле. Достоинства, недостатки и допустимость каждого конкретного способа для конкретных условий.

Предупреждение повреждений проводов. Защита проводов от наезда транспорта при раскатке и подвеске на опорах - при подъеме на опору. Ремонт повреждений проводов и тросов.

Опережающий монтаж тросов при поточном ведении работ.

Меры безопасности при раскатке проводов в зоне влияния действующих ВЛ.

Соединение и подъем на опоры проводов и тросов. Обжатие и прессовка овальных соединителей для алюминиевых проводов с термосваркой контакта в шунте или в петле.

Скрутка овальных соединителей для сталеалюминевых проводов. Прессовка стальных и алюминиевых соединителей для проводов. Прессовка соединительных, натяжных и заземляющих зажимов на грозозащитных тросах.

Комплектование гирлянд. Правила сборки. Проверка правильности сборки и отсутствия дефектов.

Подъем на опоры раскаточных роликов с проводом. Подъем гирлянд изоляторов, применение захватов и вайм. Применение промежуточных монтажных звеньев. Схемы подъема проводов на промежуточные и анкерные опоры.

Особенности монтажа стержневых изоляторов. Особенности монтажа в зоне влияния действующих ВЛ.

Натягивание и визирование проводов и тросов. Определение приведенного пролета. Определение требуемой стрелы провеса в зависимости от температуры окружающего воздуха по монтажным таблицам и кривым. Способы визирования проводов и схемы визирования. Метод визирования по рейкам. Метод визирования с земли по обмерам. Визирование проводов при монтаже длинных анкерных пролетов

Правила натяжки проводов и тросов.

Закрепление натянутых проводов на анкерных опорах. Определение длин петель, Способ монтажа нескольких расположенных подряд анкерных пролетов без перерезания проводов. Закрепление грозозащитных тросов. Особенности монтажа в зона влияния действующих находящихся под напряжением ВЛ.

Монтажные операции на проводах и тросах. Перекладка проводов из раскладочных роликов в зажимы на промежуточных опорах с опусканием проводов на землю.

Перекладка без опускания при помощи вайм с талрепами. Монтаж в зоне влияния действующих ВЛ.

Тема 3.4. Механизация ремонтных работ на ВЛ

Подготовка трассы ВЛ к ремонту. Рубка просеки. Основные сведения о самоходных механизмах и электрифицированном инструменте для работ по расчистке трассы ВЛ. Электропилы, бензопилы. Механизмы для обрезки сучьев деревьев. Тракторы гусеничные с бульдозерной оснасткой и со сменными навесными устройствами: бульдозер, каток-кусторез, корчеватели разных типов и производительностей, канавокопатели. Тракторы колесные с навесными кусторезами задней и передней навески.

Механизация ремонтных работ на ВЛ - основное средство повышения производительности труда, снижения времени ремонта ВЛ, повышения качества работ и улучшения выполнения мероприятий по технике безопасности.

Табель-перечень оснащения бригад по централизованному ремонту воздушных линий и мачтовых подстанций.

Типы специальных технологических механизмов, необходимых для ремонта ВЛ. Порядок их применения на ремонтных работах.

Проекты производства работ (ППР) на рабочих местах бригад. Порядок их составления, использования. Интенсивное использование ППР при обучении персонала.

Технологические карты, используемые при сборке опор, при демонтаже ВЛ, при ремонте ВЛ.

Передвижные электростанции для питания электропил, сучкорезов. Портативные переносные сучкорезы на основе двигателей внутреннего сгорания.

Ремонтно-механизированные станции (РМС) типа III и II, предусмотренные для распределительных сетей (РМС-III) и для ремонта сетей напряжением 35 кВ и выше (РМС-II).

Состав технологических самоходных механизмов в РМС-III и РМС-II.

Типы автомашин, тракторов и прицепов, применяемых на ремонте ВЛ. Специальные машины и приспособления для перевозки металлоконструкций, железобетонных и деревянных опор и других грузов.

Трайлеры для перевозки опор и барабанов с проводами. Вертолеты, используемые при сборке, транспортировке и установке опор на трассе ВЛ.

Типы отечественных мотовозов, дрезин и автомотрис, используемых для перевозки опор ВЛ.

Бурильные машины для бурения котлованов, ям под фундаменты и основания опор, их производительность и порядок использования и обслуживания. Агрегаты для вибропогружения фундаментов, их устройство.

Правила содержания и контроль за состоянием ремонтных устройств и защитных средств и приспособлений, Механические испытания, порядок их проведения. Нормы и сроки испытания, порядок осмотров перед работой.

Тема 3.5. Погрузочно-разгрузочные работы на ВЛ

Такелажные работы. Такелажные работы при ремонте линий электропередачи - погрузка и разгрузка опор, барабанов с проводом и тросом, железобетонных приставок, арматуры.

Канаты. Пеньковые канаты, область их применения. Стальные канаты, применяемые при ремонте ВЛ. Классификация канатов по направлению свивки. Канаты, применяемые для подъема грузов, для расчалок и стропов. Основные размеры и разрывные усилия канатов.

Нормы отбраковки канатов. Определение их износа по внешнему виду и по числу оборванных проволок. Правила ухода и смазки канатов.

Стропы. Узлы и петли. Назначение и типы стропов. Концевые заделки канатов. Коуши, зажимы. Оконцеватели такелажных тросов. Порядок прессовки концевых заделок стропов. Талрепы, их конструкции и применение.

Блоки и полиспасты, их конструкции и применение. Блоки малогабаритные. Блоки отводные и грузовые. Смазка блоков и полиспастов. Подвеска и укрепление полиспастов.

Применение полиспастов при подъеме опор и при натягивании проводов.

Лебедки. Назначение и классификация лебедок. Крепление лебедок, их обслуживание. Тормоза, как основа безопасности работы лебедок.

Тали, тележки, тельферы, кран балки, домкраты. Их устройство и область применения. Уход и правила их работы.

Якоря. Конструкция якорей из бревен. Правила установки якорей.

Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы. Перевозка опор на автомашинах, прицепах, тракторах, о паровозах

Механизация погрузочно-разгрузочных работ. Организация работы такелажников и крановщиков. Сигнализация между стропальщиком и водителем крана. Эскиз или технологическая карта для строповки грузов и их перемещения краном. Основные правила подъема грузов на автомашины, прицепы, опоровозы. Порядок разгрузки опор из железнодорожных вагонов.

Способы погрузки и разгрузки грузов при помощи различных такелажных средств. Применение унифицированного такелажа на стационарных площадках, оснащенных кран балками, электротельфером и др. Порядок складирования грузов. Нормы размещения грузов в штабелях. Ширина проходов между штабелями. Высота штабеля в зависимости от характера груза.

Порядок развозки деталей опор к месту установки на трассе ВЛ. Перевозка опор с полигона комплектаций и сборки опор ВЛ на трассу ВЛ. Порядок погрузки опор на прицепы автомобилей, тракторов и специальных опоровозов. Порядок развозки барабанов с проколом и тросом. Развозка изоляторов и линейной аппаратуры. Механизация погрузочно-разгрузочных работ.

Общие правила подъема грузов и сигнализация. Горизонтальное перемещение грузов. Погрузка и разгрузка различных такелажных средств. Основные правила строповки грузов. Применение специального такелажа, нормы и сроки испытаний такелажа, подъемных механизмов и приспособлений. Правила техники безопасности при такелажных и транспортных работах.

Тема 3.6. Электрооборудование электрических сетей

Электрооборудование до 1000 вольт. Классификация электрооборудования. Назначение, устройство и принцип работы электрооборудования: рубильников, пакетных выключателей, реостатов, предохранителей, магнитных пускателей. Электрическое освещение. Классификация электроосветительных приборов. Лампы накаливания и люминесцентные лампы, их устройство, принцип действия и схемы включения.

Электродвигатели. Синхронные и асинхронные машины, принцип их устройства. Типы и модификации электродвигателей в зависимости по степени предохранения от воздействия внешней среды и охлаждения. Эксплуатация электродвигателей.

Электрооборудование выше 1000 вольт. Основные виды электрического оборудования в электрических сетях: выключатели, разъединители, силовые и измерительные трансформаторы, их конструкция, назначение и классификация.

Ограничение токов коротких замыканий: раздельная работа трансформаторов и линий, применение трансформаторов с расщепленными обмотками, применение реакторов.

Электрическая дуга. Основные способы гашения дуги. Отключение цепей постоянного и переменного тока. Краткие сведения о гашении электрической дуги в коммутационных аппаратах.

Трехфазные сети с заземленными нейтралью, изолированными нейтралью, нейтралью, заземленными через дугогасящие катушки. Компенсация емкостных токов. Схемы включения дугогасящих катушек.

Тема 3.7. Релейная защита и автоматика

Повреждения и ненормальные режимы работы электрической сети.

Назначение релейной защиты, основные требования. Назначение и виды реле.

Графическое обозначение реле и аппаратов.

Тема 3.8. Заземляющие устройства, перенапряжения, высоковольтные испытания

Конструкции заземляющих устройств. Защитное заземление. Принцип защиты с помощью заземления. Кривая распределения потенциалов в зоне растекания тока замыкания на землю. Нормирование заземлений. Оборудование, подлежащее заземлению. Нормы сопротивления заземляющих устройств. Искусственные и естественные заземлители. Заземлители электроустановок в районах с большими удельными сопротивлениями земли. Контроль заземляющих устройств. Напряжение шага и прикосновения. Способы уменьшения напряжения шага и прикосновения. Защитное зануление. Принцип работы защитного зануления. Требования к зануляющим проводникам и повторным заземлениям. Контроль зануления. Защита от коммутационных перенапряжений.

Заземление в электрических установках: основные определения, части электроустановок, подлежащие заземлению. Требования, предъявляемые к стационарным заземляющим устройствам. Системы заземления распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, опор воздушных линий.

Грозовые перенапряжения. Защита от грозовых перенапряжений.

Внутренние перенапряжения. Защита от внутренних перенапряжений. Разрядники и ОПН.

Испытание фарфоровых подвесных и опорных изоляторов мегомметром 2500В.

Испытание опорных изоляторов повышенным напряжением промышленной частоты.

Проверка спрессованных и сварных соединений проводов. Измерение сопротивления заземляющих устройств. Испытание изоляции коммутационных аппаратов.