

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ  
государственное бюджетное учреждение  
Калининградской области  
профессиональная образовательная организация  
«Технологический колледж»

Рабочая программа  
19861 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

Заведующий  
по учебно-методической работе  
И. И. И. Н. А. Ивашкина

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями квалификационных характеристик по профессии (ЕТКС).

Приказа МИНОБР РФ № 292 от 18 апреля 2013 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих

Организация-разработчик: государственное бюджетное учреждение Калининградской области профессиональная образовательная организация «Технологический колледж» (ГБУ КО ПООТК)

Разработчики:  
педагогические работники ГБУ КО ПООТК

Рассмотрена на заседании кафедры металлообработки, электротехники и строительных дисциплин \_\_\_\_\_ Г.А. Акулиничева

Согласовано  
ООО «Радиозавод»  
Главный инженер \_\_\_\_\_ С.М. Кокорин



## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа предназначена для курсовой подготовки электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда. Срок подготовки 3 месяца, общее учебное время 480 часов.

В программах определен обязательный для каждого обучающегося объем учебного материала, указано время и намечена педагогически целесообразная последовательность его изучения.

Программой предусмотрено изучение всех операций и видов работ, которые должен уметь выполнять рабочий 3-го разряда. К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими требованиями и нормами, установленными на данном производстве.

Программа теоретического обучения составлена с учетом знаний, полученных обучающимися в общеобразовательной школе, и предусматривает приобретение теоретических знаний, необходимых электромонтеру по ремонту и обслуживанию электрооборудования для практической работы. В ней приведена примерная последовательность изучения тем.

Для проведения занятий привлекаются высококвалифицированные рабочие и мастера производственного обучения, имеющие опыт технического обучения кадров. В процессе обучения они должны не только научить рабочих выполнять трудовые приемы, операции и работы, но и умело сочетать производственное обучение с воспитанием обучаемых.

Программы производственного и теоретического обучения необходимо систематически дополнять учебным материалом о новых технологических процессах и оборудовании, передовых методах труда и других достижениях, которые начали использоваться в отечественной и зарубежной практике производства после издания настоящих программ. Одновременно из программ следует исключать сведения об устаревших технологических процессах, оборудовании и методах труда.

В зависимости от общеобразовательной подготовки обучающихся и уровня производства в программах можно изменять последовательность прохождения тем и время на их изучение. Общее количество часов должно оставаться неизменным. Указанные изменения вносятся в программы после рассмотрения их учебно-методическим советом колледжа с последующим утверждением директором колледжа.

## **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

### Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда

#### **Характеристика работ:**

Выполнение отдельных несложных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования под руководством электромонтера 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 грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола. Проверка и измерение мегомметром сопротивления изоляции распределительных сетей статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей.

#### **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 объеме выполняемой работы; наименование, назначение и правила пользования применяемым рабочим и контрольно-измерительным инструментом и основные сведения о производстве и организации рабочего места; приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов низкого напряжения; правила оказания первой помощи при поражении электрическим током; правила техники безопасности при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы II по электробезопасности; приемы и последовательность производства такелажных работ.

#### **Примеры работ:**

1. Арматура осветительная: выключатели, штепсельные розетки, патроны и т.п. - установка с подключением в сеть.
2. Вводы и выводы кабелей - проверка сопротивления изоляции мегомметром.
3. Детали простые - спиральные пружины, скобы, перемычки, наконечники и контакты - изготовление и установка.
4. Иллюминация - установка.
5. Кабели и провода - разделка концов, опрессовка и пайка наконечников.
6. Конструкции из стали и других металлов под электроприборы изготовление и установка.
7. Контактторы, реле, контроллеры, командоаппараты - проверка и подтяжка креплений, зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств.
8. Приборы электрические бытовые: плиты, утюги и т.п. - разборка, ремонт и сборка.
9. Провода и тросы (воздушные) - монтаж, демонтаж, ремонт и замена.
10. Трансформаторы сварочные - разборка, несложный ремонт, сборка, установка клеммного щитка.

11. Цоколи электроламп - пайка концов.
12. Щитки и коробки распределительные - смена и установка предохранителей и рубильников.
13. Щиты силовой или осветительной сети с простой схемой (до восьми групп) - изготовление и установка.
14. Электродвигатели и генераторы - частичная разборка, очистка и продувка сжатым воздухом, смазывание, замена щеток.
15. Электроды заземляющие - установка и забивка.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**по профессии 19861**  
**«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»**

№п/п	Наименование предметов	Всего часов
1.	Экономика отрасли и предприятия	6
2.	Охрана труда	12
3.	Электроматериаловедение	40
4.	Электротехника	46
5.	Чтение чертежей и схем	12
6.	Допуски и технические измерения	16
7.	Специальная технология	156
8.	Производственное обучение	186
9.	Квалификационный экзамен	6
	Итого:	480

**Теоретическое обучение**  
**Тематический план**

№ темы	Т е м а	Количество часов
1.	Экономика отрасли и предприятия	6
2.	Электротехника	46
3.	Чтение чертежей и схем	12
4.	Допуски и технические измерения	16
	И т о г о:	<b>120</b>

**Экономика отрасли и предприятия**

Отрасль в условиях рынка. Производственная структура предприятия. Экономические ресурсы отрасли: имущество и капитал; основные средства; оборотные средства. Трудовые ресурсы. Нормирование. Организация оплаты труда

**Чтение чертежей и схем**

Требования к чертежам и технологической документации. Чертежи и эскизы деталей. Электрические схемы: принципиальные, монтажные, функциональные. Масштабы. Виды. Обозначения. Правила составления и заполнения спецификаций.

Упражнения: Чтение рабочих чертежей.

**Электротехника**

Магнитные цепи. Цепи переменного и постоянного тока. Принцип действия электрических машин. Электроизмерительные приборы. Методы измерения электрических величин.

**Допуски и технические измерения**

Понятие о взаимозаменяемости деталей. Номинальные, действительные и предельные размеры. Допуск, его назначение и определение. Посадки, их виды и применение. Измерительные инструменты, правила измерения ими.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Введение	2
2.	Строение и свойства металлов и сплавов	4
3.	Основы термической обработки металлов	4
4.	Понятие о сварке металлов	4
5.	Пайка и лужение	4
6.	Обработка металлов резанием	4
7.	Магнитные материалы	4
8.	Проводниковые материалы	4
9.	Электроизоляционные материалы	4
10.	Провода и кабели	4
11.	Эффективное использование конструкционных и электротехнических материалов при ремонте электрооборудования	2
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

#### Тема 1. Введение

Краткое содержание предмета "Электроматериаловедение" его задачи. Значение предмета и его связь с другими предметами при подготовке новых рабочих. Порядок изучения предмета. Роль и значение конструкционных и электротехнических материалов в развитии научно-технического прогресса.

Классификация электротехнических материалов в области их применения.

Современные достижения отечественной и зарубежной науки и области производства и использования электротехнических и конструкционных материалов при ремонте электрооборудования. Перспективы производства новых конструкционных и электротехнических материалов для выполнения ремонтных работ.

#### Тема 2. Строение и свойства металлов и сплавов

Понятие о металловедении. Структура металлов. Кривые нагрева и охлаждения чистого железа. Физические и технологические свойства металлов.

Сплавы. Классификация сплавов. Сплавы железа. 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. Твердые сплавы, их свойства и применение. Сплавы цветных металлов.

#### Тема 3. Основы термической обработки металлов

Понятие о термической обработке металлов. Основные виды термической обработки стали. Закалка стали. Отпуск, обжиг и нормализация. Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии. Способы борьбы с коррозией.

#### Тема 4. Понятие о сварке металлов

Основные способы сварки. Виды сварочных соединений. Электродуговая сварка: сущность процесса, способы. Аппараты и принадлежности для сварки на переменном и

постоянном токе. Электроды. Контактная сварка металлов. Сущность и технологические схемы электрической, контактной, стыковой, точечной и роликовой сварки.

Газовая сварка металлов. Понятие о плавке металлов. Особые виды сварки: термитная, трением, давлением, холодная, диффузионная, ультразвуковая.

Сущность электродуговой резки.

#### **Тема 5. Пайка и лужение**

Сущность процесса пайки. Припой, флюсы. Технология пайки в припоем. Технология пайки твердым припоем. Пайка медью с помощью индукционного нагрева.

Лужение. Назначение и области применения. Способы лужения.

#### **Тема 6. Обработка металлов резанием**

Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и строгальных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка шлифованием. Станки с ЧПУ.

#### **Тема 7. Магнитные материалы**

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. Металлические магнитные материалы. Электротехническая сталь, ее свойства, основные характеристики. Магнитомягкие материалы - пермаллой и т.д. Их состав, области применения.

#### **Тема 8. Проводниковые материалы**

Классификация проводниковых материалов. Электрические характеристики проводниковых материалов. 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 терморезисторов; свойства и состав. Контактные материалы. Требования к контактам.

Металлокерамика: свойства и область применения. Углеродные изделия.

#### **Тема 9. Электроизоляционные материалы**

Диэлектрики. Электрические характеристики. Электрическая прочность электрических изоляционных материалов. Виды пробоя диэлектриков: тепловой, электрический.

Механические, тепловые и физико-химические характеристики.

Жидкие диэлектрики. Свойства, области применения.

Полимеры. Классификация полимеров, используемых в конструкциях электрооборудования. Основные свойства полимеров.

Природные смолы и их применение. Полистирол, полиэтилен, полихлорвинил, фторопласты: основные свойства и области применения. Бакелит, эпоксидные полимеры, кремнийорганические смолы: 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 лаков, эмалей и компаундов.

Волокнистые материалы. Асбест, стекловолокно, дерево, бумага, картоны: назначение, виды и области применения.

Лакоткани, электроизоляционные материалы, стекловолокнистые и термоусадочные трубки; назначение, виды и области применения.

Слюда и изоляционные материалы на ее основе: назначение и области применения.

Стекло и керамика. Виды изоляторов. Свойства и области применения.



#### Тема 10. Провода и кабели

Провода и шины. Обмоточные провода, их виды. Установочные монтажные провода. Провода для воздушных линий электропередач. Маркировка проводов. Назначение, сортамент стальных, медных и алюминиевых шин.

Кабели. Силовые кабели. Классификация по числу жил, роду (оболочки, роду изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению). Маркировка силовых кабелей. Контрольные кабели и их маркировка. Специальные кабели, их квалификация и маркировка.

#### Тема 11. Эффективное использование конструкционных и электротехнических материалов при ремонте электрооборудования

Задачи эффективного производства и использования конструкционных и электротехнических материалов. Конструкционные материалы - одно из определяющих направлений НТП. Роль этих материалов в деле уменьшения материалоемкости, трудоемкости, повышения качества и надежности ремонтных работ электрооборудования. Применение прогрессивных норм расхода материалов и выполнении ремонтных работ. Пути снижения материалоемких ремонтных работ. Использование передового опыта на экономии конструкционных и электротехнических материалов при ремонте и модернизации электрооборудования.

## Тематический план Дисциплины «Охрана труда»

№ темы	Т е м а	Количество часов
	Введение	2
1.	Требования безопасности при эксплуатации электрооборудования	2
2.	Оказание первой медицинской помощи пострадавшим	2
3.	Оперативно-диспетчерское управление	2
4.	Предотвращение и ликвидация аварий	4
	И т о г о:	12

### Введение

Нормативно-техническая документация по эксплуатации электрических станций и сетей РФ. Законодательные акты в области энергетики. Задачи, функции и структура Ростехнадзора. Взаимоотношения Ростехнадзора и организаций электроэнергетики. Особенности обучения и аттестации работников энергетических установок. Цели, содержание и последовательность изучения курса. Методические рекомендации по подготовке к аттестации и оформлению её результатов.

### 1. Требования безопасности при эксплуатации электро-тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей

#### Тема 1.1. Требования безопасности при эксплуатации электрооборудования электрических станций и сетей

Общие положения. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятым напряжением. Меры безопасности при выполнении отдельных работ. Испытания и измерения. Организация работ командированного персонала. Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередачи. **Пожарная** безопасность энергетических предприятий.

#### Тема 1.2. Требования безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей

Общие требования безопасности. Обслуживание энергетического оборудования. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

#### Тема 1.3. Средства защиты, используемые в электроустановках

Классификация средств защиты. Использование средств защиты и приспособлений. Порядок учета, содержание, контроль за состоянием и применением средств защиты. Требования к средствам защиты и приспособлениям. Периодичность и нормы испытаний диэлектрических средств защиты. Средства защиты от электрических полей повышенной напряженности. Средства индивидуальной защиты. Нормы комплектования электроустановок средствами защиты.

### 2. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим

#### Тема 2.1. Действие электрического тока и электромагнитных полей на организм человека

Особенности действия тока и электромагнитных полей на человека. Электрическое сопротивление тела человека. Зависимость сопротивления тела человека от внешних факторов и состояния организма. Клиническая и биологическая смерть человека. Влияние

параметров электрической цепи (пути прохождения тока и другие факторы) на исход поражения человека. Нормированные значения тока, напряжения и частоты при оценке исхода поражения человека.

## **Тема 2.2. Первая помощь пострадавшему при несчастных случаях**

Основные условия успеха при оказании первой помощи. Последовательность оказания первой помощи. Освобождение от действия электрического тока. Оценка состояния пострадавшего. Действия с пострадавшим, находящимся в бессознательном состоянии. Транспортировка пострадавшего. Способы оживления организма при внезапной смерти. Первая помощь при ранении, тепловых и химических ожогах, отравлении газами и в других случаях. Система организации оказания помощи пострадавшим в учреждениях с производственными помещениями.

## **3.Оперативно-диспетчерское управление**

### **Тема 3.1. Организация оперативно-диспетчерского управления**

Задачи и организация управления. Управление режимами работы. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Требования к оперативным схемам. Оперативно-диспетчерский персонал. Переключения в электрических установках. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Средства диспетчерского и технологического управления. Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии и мощности.

## **4. Предотвращение и ликвидация аварий**

### **Тема 4.1. Предотвращение и ликвидация аварий**

Общие положения. Порядок предотвращения и ликвидации аварий в единой и объединенных энергосистемах и энергосистемах, входящих в объединение и работающих изолированно (раздельно). Организация и порядок предотвращения и ликвидации аварий тепломеханического оборудования. Ликвидация аварий на линиях электропередачи. Ликвидация аварий в главной схеме подстанций. Ликвидация аварий при замыкании на землю. Ликвидация аварий в главной схеме электростанций. Ликвидация аварий в схеме собственных нужд электростанций. Самостоятельные действия оперативного персонала.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Введение	2
2.	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	10
3.	Основные сведения о производстве и рациональной организации рабочего места электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования	12
4.	Сведения об электрических установках	10
5.	Основы электромонтажных работ	12
6.	Технология такелажных работ	12
7.	Устройство, монтаж и ремонт осветительных установок	12
8.	Ремонт и обслуживание электрических аппаратов напряжением до 1000В	10
9.	Ремонт и обслуживание силовых и специальных трансформаторов	12
10.	Ремонт и обслуживание электрических машин	12
11.	Ремонт и обслуживание электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В	12
12.	Организация и планирование ремонта и обслуживания электрооборудования	12
13.	Новое в технике и технологии ремонта и обслуживания электрооборудования и электроустановок	12
14.	Стандартизация и контроль качества	8
15.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
16.	Охрана окружающей среды	2
<b>ИТОГО</b>		<b>156</b>

### Тема 1. Введение

Перспективы развития энергетики России. Современное состояние отрасли. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой специальной технологии. Использование в ремонтных работах современного оборудования.

### Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда рабочих

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Средства защиты головы и рук работающего. Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда и утомляемости. Режим рабочего дня. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест. Влияние метеорологических условий на организм человека.

Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений.

Производство работ в холодное время года на открытом воздухе, в помещениях с повышенной температурой, в запыленной и загазованной воздушной среде.

Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека. Борьба с шумом и вибрацией.

Санитарно-бытовые помещения на территории промышленного быта. Личная гигиена рабочего.

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Предупреждение ушибов и травм.

Оказание первой помощи при переломах, вывихах, засорении глаз, ожогах, отравлениях и обморожении.

Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения.

Оказание первой помощи при поражении электрическим током: освобождение пострадавшего от токоведущих частей, искусственное дыхание.

Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет, правила пользования ими. Правила и приемы транспортировки пострадавшего.

### **Тема 3. Основные сведения о производстве и рациональной организации рабочего места электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования**

Структура предприятия, на котором будет работать электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Его задачи. Основные и вспомогательные цехи, службы и отделы. Структура цеха и его подразделения.

Рабочее место электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования его оснащение. Специальное оборудование и приспособления ремонта и монтажа. Контрольно-измерительные приборы и специальные средства измерения. Инструменты, основные материалы изделия применяемые при ремонте электрооборудования.

### **Тема 4. Основы электротехники**

Понятие о строении атома. Основные элементы простейшей электрической цепи.

Постоянный ток, переменный ток характеристики понятие.

Трансформаторы, электродвигатели. Понятие о пускорегулирующей аппаратуре, приборы управления. Краткие сведения из промышленной электроники.

### **Тема 5 Сведения об электрических установках**

Сведения о производстве электроэнергии на электрических станциях. Типы электрических станций и их краткие характеристики. Выработка, преобразование, распределение и потребление электрической энергии. Назначение электроустановок. Электростанция, подстанция, линия электропередачи.

Номинальные напряжения, группы номинальных напряжений. Шкалы номинальных напряжений для приемников и источников электроэнергии.

Организация электроснабжения. Понятие об энергосистемах и электросистемах. Принципиальная схема распределения электроэнергии и передачи ее от электростанции к потребителю.

Электроустановки, электроприемники и потребители электроэнергии. Определение понятия «электроустановка». Производящие, преобразующие, распределяющие и потребляющие электроустановки. Понятие о потребителях электроэнергии и электроприемниках. Установленная мощность и режимы работы электроустановок.

Линии электропередачи. Характеристика и классификация линий электропередачи. Воздушные линии электропередачи. Основные элементы воздушных линий электропередачи: фундаменты, опоры, трос, арматура, изоляторы. Характеристика линий электропередачи до и свыше 1000 В.

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

Сведения о правилах устройства электроустановок. Категории потребителей. Классификация помещений по ПУЭ.

### **Тема 6. Основы электромонтажных работ**

Понятие об электромонтажных работах. Техническая документация для ведения электромонтажных работ. Основной электромонтажный инструмент и приспособления, их назначение.

Монтажные материалы и изделия. Классификация монтажных материалов и изделий по назначению. Основные материалы и изделия.

Вспомогательные материалы и изделия: горючие материалы (топливо); сжатые и сжиженные газы, смазочные масла; лесные, строительные и др. материалы и изделия подсобного характера.

Лужение и пайка. Назначение и применение лужения. Материалы, применяемые для лужения. Способы лужения. Дефекты при лужении, их предупреждение. Контроль качества лужения. Организация рабочего места и требования безопасности. Назначение и применение паяных соединений. Инструменты и приспособления, применяемые при пайке. Способы пайки и ее отличие от сварки. Припой и флюсы, их марки и применение. Припой оловянно-свинцовые, медно-цинковые, серебряные. Применение флюсов. Дефекты пайке. Способы их предупреждения. Последовательность работ при соединении деталей пайкой и лужением. Рациональная организация рабочего места при пайке и требования безопасности.

Способы соединения и оконцевания проводов и кабелей. Опрессовка алюминиевых токопроводящих жил. Опрессовочные инструменты и приспособления. Соединение и оконцевание однопроволочных и многопроволоч-жил электросваркой. Требуемое электросварочное оборудование, инструмент и приспособления. Оконцевание сваркой многопроволочных жил. Пайка алюминиевых жил. Соединение и оконцевание медных токопроводящих жил проводов и кабелей.

Технология опрессовки однопроволочных и многопроволочных проводящих жил, опрессовочный инструменты. Соединение медом скруткой с последующей пайкой. Оконцевание медных жил пестиком, колечком, пистоном, напаянным наконечником, напрессованным наконечником, область их применения.

Термитная сварка токопроводящих жил проводов и кабелей. Технология термитной сварки. Приспособления, инструмент и материалы для термитной сварки. Соединение и ответвление однопроволочных жил алюминиевых проводов сечением 2,5-10 мм<sup>2</sup> с применением патронов. Соединение секторных однопроволочных жил с пластмассовой изоляцией. Изолирование мест контактных соединений.

Современные требования и новые технические решения по технологии соединения и оконцевания проводов и кабелей. Требование безопасности труда.

Подготовительные монтажные работы. Технология и инструмент. Выбор и подготовка трассы. Способы выполнения разметки трасс, приспособления, инструменты. Нормированные расстояния при разметке трасс. Ручное и механизированное выполнение пробивных работ; пробивка и сверление отверстий, гнезд, борозд в кирпичных, бетонных и других основаниях.

Электрические, пневматические и пиротехнические инструменты. Общие сведения об устройстве, принципах действия и технических данных перфораторов, бороздоре-за для механизированной выборки штроб и борозд, колонки ударного действия. Рабочий инструмент, оснащенный пластинками из твердых сплавов (сверла, буры, шлямбуры, коронки).

Крепежные работы. Виды опорных и крепежных деталей. Способы установки опорных и крепежных деталей для электропроводок.

Установка закладных частей. Крепление с помощью распорных металлических и пластмассовых дюбелей. Крепление без предварительной заготовки отверстий с помощью дюбелей, забиваемых ручной оправкой и пиротехнической оправкой. Устройство оправок, правила пользования ими. Крепление с помощью строительно-монтажного пистолета, сведения о его устройстве и о принадлежностях к пистолету. Крепление деталей электропроводок и установочных изделий приклеиванием. Применяемые клеящие составы и технология приклеивания. Вмазка металлических полосок-усов или крепление полосок дюбелями. Устройство проходов через стены и междуэтажные перекрытия. Устройство обходов препятствий и пересечений, вмазка втулок и воронок. Установка соединительных и

ответственных коробок, протяжных ящиков для скрытых проводок. Изделия и детали для прокладки и крепления стальных и пластмассовых труб.

### Тема 7. Технология такелажных работ

Понятие об удельной и объемной массе. Способы определения объемов и массы 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 подъемно-транспортного оборудования, требования к рабочему месту, такелажному оборудованию, приспособлениям и инструментам. Способы, нормы и периодичность испытаний грузоподъемных устройств, стропов, канатов, строповых захватов.

Организация рабочего места и требования безопасности при погрузке, разгрузке и перемещении грузов.

Грузоподъемные механизмы и приспособления, используемые при ремонте: лебедки, ручные и электрические тали, домкраты, и полиспасты. Назначение и применение. Правила пользования механизмами и приспособлениями.

Правила оснастки полиспастов. Блоки отводные и грузовые. Основные детали блоков и их назначение. Требования к крюку и не блоков. Блоки для пеньковых и стальных канатов. Выбор по грузоподъемности и диаметру каната. Смазка блоков, осмотра и испытания блоков.

Тали, их конструкции, назначение и область применения, 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. Грузовые и чалочные канаты. 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.

Порядок заделки одного конца каната. Завязывание петель на концах канатов. Применение двойного вплетения для мягких канатов. Инструменты, применяемые для заплетения канатов.

Назначение коушей и зажимов. Требования к зажимам. Конструкция зажимов. Количество устанавливаемых зажимов и зависимости от диаметра канатов. Расстояние между зажимами. Способ установки зажимов.

Механизация подъемно-транспортных работ при ремонте электрооборудования. Применение электрокаров, грузоперевозчиков, кранов, тельферов, монорельсов для перемещения тяжелых деталей, электрооборудования между рабочими местами на участках разборки, сборки в обмоточном и сушильно-пропиточном отделениях.

### Тема 8. Устройство, монтаж и ремонт осветительных установок

Устройство осветительных установок. Основные элементы: электропроводки, коммутационные и защитные аппараты, светильники и другие приемники электроэнергии.

Режимы работы нейтрали. Принципиальная схема осветительной установки промышленного предприятия, административных зданий, культурно-бытовых помещений и современных жилых зданий.

Источники света. Основные конструктивные данные и принцип работы источников света. Типы современных светильников, их конструктивное устройство и область применения.

Простейшие расчеты электрического освещения. Электрические схемы питания электроустановок. Электрические схемы включения ламп накаливания. Схемы управления люминесцентными лампами высокого давления. Схемы управления дугоразрядными лампами и металлогаллоидными лампами (ДРИ).

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

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

Понятие о проекте осветительной установки. Состав проекта, Упрощенный расчет и выбор сечения проводов, плавких вставок и уставок автоматов.

Разметка мест установки светильников, установочных аппаратов, групповых щитков. Разметка трасс прокладки электропроводки. Установка светильников, небольших прожекторов, выключателей и штепсельных розеток. Установка групповых щитков, предохранителей, рубильников, автоматов, ошиновка. Монтаж местного освещения. Установка понижающих трансформаторов для питания местного освещения. Проверка местного освещения. Групповое питание местного освещения станков, питание местного освещения станков напряжением 220 В непосредственно от сети, питание местного освещения на верстаках. Основные требования и мероприятия при выполнении монтажных работ по устройству иллюминации сооружений и зданий. Технология ремонта осветительных установок. Краткие сведения о мероприятиях, обеспечивающих бесперебойную работу осветительных установок: регулярная чистка осветительных приборов, замена ламп и плавких вставок предохранителей, проверка надежности контактов, систематический контроль постоянства напряжения на отдельных участках сети и устранение причин, вызывающих потери или колебания напряжения.

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

Ремонт электропроводок. Общие сведения об устройстве электропроводок. Виды электропроводок, конструкции и марки проводов. Открытые и скрытые электропроводки, трубные и беструбные; их преимущества и недостатки, область применения. Особенность ремонта электропроводок. Организация и подготовка рабочего места. Инструмент, механизмы, приспособления и материалы, необходимые для ремонта.

Требования безопасности при ремонте электропроводок.

Демонтаж старой и поврежденной электропроводки и замена ее на новую. Прокладка беструбной электропроводки на изолирующих опорах-изоляторах, кликах, роликах. Армирование изоляторов. Установка якорей, крюков, скоб с изоляторами. Подготовка проводов для прокладки. Раскатка, отмеривание, резка, правка и прокладка проводов. Соединение и ответвление проводов. Крепление 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 вводов в светильники. Замена поврежденной проводки.

Ремонт электропроводок, проложенных в трубах. Устройство электропроводки в трубопроводах. Изделия и детали для прокладки крепления стальных труб. Прокладка заготовленных труб опорных конструкциях и их крепление. Способы крепления труб при ремонте. Соединение труб и трубных блоков между собой, подготовка соединительных и ответвительных коробок и ящиков, ввод в них труб, подготовка к замене пластмассовых труб, особенности обработки, соединений, крепления и ввода в коробки пластмассовых труб. Опорные, крепежные и соединительные изделия и детали.

Особенности обработки, прокладки и соединения тонкостенных электросварных труб. Ввод тонкостенных труб в коробки.

Заземление стальных труб, ответвительных коробок и протяжных ящиков. Подготовка и затягивание проводов в трубы. Соединение и изолирование проводов в коробках. Инструменты, механизмы и приспособления, применяемые при ремонте и монтаже участков электропроводки в трубопроводах.

Электропроводка на лотках и в коробах. Конструкция, способы установки и крепления, опорные и крепежные изделия и тали. Соединение лотков и коробов между собой. Укладка и крепление проводов на лотках и в коробах. Области применения лотков и коробов. Заземление лотков и коробов. Возможные неисправности.

Ремонт кабельных линий. Общие сведения о кабельных линиях. Элементы конструкции силовых и контрольных кабелей. Марки и сечения токопроводящих жил наиболее распространенных кабелей. Область применения, способы и условия прокладки кабелей.

Увлажнение изоляции кабеля, повреждение брони и ее ремонт вследствие коррозии. Определение годности кабеля к прокладке. Технология прокладки силовых и контрольных кабелей. Кабельные конструкции. Прокладка кабельной линии в траншее. Ввод кабелей в здание. Технология прокладки кабеля внутри зданий, в тоннелях, в каналах, на лотках, по опорным металлоконструкциям зданий и сооружений, в блоках.

Разделка концов силового кабеля, заземление. Конструкции кабельных заделок напряжением до 1 кВ. Технологическая последовательность монтажа концевых заделок кабеля напряжением до 1000 В. Общие сведения о соединении кабелей.

Концевые кабельные заделки. Назначение, достоинства, недостатки.

Требования к кабельным наконечникам. Различные методы оконцевания пайкой, сваркой, методом опрессовки и т.д. Преимущества и недостатки различных методов оконцевания токопроводящих жил. Причины повреждения различных мест оконцевания токопроводящих жил. Причины повреждения кабельных наконечников. Отбраковка кабельных наконечников, имеющих дефекты. Замена кабельных наконечников.

Ремонт соединительных муфт. Причины повреждения кабельных соединительных муфт. Замена поврежденной муфты. Последовательность демонтажа муфты, подлежащей ремонту.

Плановый ремонт кабельных сооружений и проложенных в них кабельных линий, кабеля в распределительных пунктах (РП), трансформаторных подстанций (ТП). Способы и нормы испытания силовых кабелей напряжением до 1000 В. Испытание кабельных линий повышенным напряжением. Аппаратура, используемая для испытаний. Измерение сопротивления изоляции кабелей мегомметром. Правила работы с мегомметром. Меры безопасности при работе с мегомметром.

Инструменты и приспособления для кабельных работ. Ремонт проводов. Устройство шинопроводов магистральных, распределительных и осветительных типа ШОС. Контроль за нагревом контактных соединений шинопроводов на ток 1000 А и более с помощью

индикатора. Ремонт болтовых соединений и втычных контактов. Испытание изоляции с помощью мегомметра. Замена поврежденного участка.

Ремонт заземляющих устройств. Восстановление нарушенных сварных швов заземляющей проводки, восстановление необходимого сопротивления заземлителя и контактов присоединения заземляющей проводки к металлическим корпусам, кожухам и другим оболочкам оборудования.

Ремонт системы зануления. Сечения проводов, применяемых для заземления.

Испытания и пуск осветительных установок. Сдаточная документация.

## **Тема 9. Ремонт и обслуживание электрических аппаратов напряжением до 1000В**

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

Схемы ручного управления электродвигателями. Пуск, реверс, торможение электродвигателей. Токовая защита электродвигателей плавкими вставками и автоматами, тепловыми реле. Нулевая защита.

Кнопки и ключи управления. Контактторы и магнитные пускатели. Конечные путевые выключатели и переключатели. Микропереключатели. Реле. Установочные автоматы. Магнитные усилители, Логические элементы. Тиристорные коммутационные аппараты, Герконы. Назначение, конструктивное исполнение, принцип действия, область применения. Дистанционное управление и автоматическое управление электроприводами. Принципиальные схемы. Блокировочные связи в схемах управления производственными механизмами.

Общие сведения о распределительных устройствах силовых электроустановок (щиты, шкафы, сборки, пункты). Вводные устройства. Пульты управления, их устройство, типы, технические данные, применение.

### **Ремонт, проверка и наладка пускорегулирующей аппаратуры.**

Общие сведения о ремонте и объеме работ. Определение технического состояния аппаратов без их разборки. Техническая диагностика. Основные виды неисправностей пускорегулирующей аппаратуры.

Технологическая последовательность выполнения работ по ремонту пускорегулирующей аппаратуры. Разборка. Проверка состояния частей и деталей. Ремонт контактов. Ремонт механизмов. Ремонт электромагнитов. Замена деталей и конструктивных узлов. Сборка и регулировка, испытания.

Проверка аппаратуры после ремонта. Проверка коммутации. Внешний осмотр; проверка изоляции катушек и контактов; регулировка механической части аппарата; проверка и настройка под током; проверка и подрегулировка в период испытания схемы электропривода при различных режимах работы.

Проверка соответствия проекту типа аппарата и данных втягивающих катушек, состояния главных и блокировочных контактов и их пружин. Проверка целостности опорных 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. Контактторы постоянного тока, механическая регулировка. Проверка растворов, провалов и нажатии контактов. Испытание и настройка под током. Контактторы переменного тока. Устранение затирания вала в подшипниках. Регулировка плотности прилегания якоря. Регулировка растворов и провалов контактов. Крепление короткозамкнутых демпферных витков. Испытание под током. Проверка напряжения втягивания. Регулировка втягивания якоря. Регулировка блок контактов.

Ремонт контакторов и магнитных пускателей. Замена поврежденных или изношенных деталей новыми. Регулировка магнитных пускателей. Сборка схемы, включение и проверка тепловой защиты электродвигателя магнитным пускателем.

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

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

Ремонт кнопок управления. Разборка кнопок. Характерные неисправности кнопок управления. Проверка толкателя, контактной и возвратной пружин, подвижного контакта, прокладки, их ремонт или замена на новые. Сборка.

Ремонт ключей управления. Последовательность их разборки, характерные неисправности деталей и их ремонт. Сборка ключей управления.

Ремонт автоматических выключателей. Частичная и полная разборка. Последовательность разборки. Характерные неисправности. Ремонт деталей. Проверка и замена расцепителя. Устранение дефектов и повреждений контактов, дугогасительных камер и деионных решеток, смазывание механизмов. Сборка автоматических выключателей.

Ремонт конечных выключателей. Проверка свободного хода конечного выключателя. Проверка наличия смазки в подшипниках положения контактов, свободного хода контактных рычагов, свободного хода собачек и роликов, свободного хода и центровки каждого мостика.

Проверка работы передаточного механизма. Настройка конечных выключателей.

Ремонт распределительных устройств напряжением до 1000 В без установленной аппаратуры. Ремонт поврежденных каркасов и ограждающих конструкций, устранение коррозии. Проверка надежности заземлений металлических конструкций, брони и оболочек кабелей, металлических труб. Проверка уплотнений дверок, вводов проводов и кабелей.

Ремонт грузоподъемных магнитов.

Объем и нормы испытаний после ремонта пускорегулирующей аппаратуры.

Организация рабочего места и требования безопасности при ремонте электрических аппаратов.

#### **Тема 10. Ремонт и обслуживание силовых и специальных трансформаторов**

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 мощностью до 630 кВА.

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. Течи масла из трансформаторов, устранение течи масла.

Газовое реле. Принцип работы газового реле. Виды повреждения трансформаторов, приводящие к работе газового реле. Правила установки трансформатора. Режим работы трансформатора.

Допускаемые перегрузки трансформаторов.

Параллельная работа трансформаторов. Условия параллельной работы трансформаторов. Автотрансформатор. Устройство и область применения.

Ремонт трансформаторов. Наиболее характерные неисправности силовых трансформаторов и их причины. Периодичность осмотра трансформаторов.

Профилактический ремонт трансформаторов без поднятия главной части: выполнение мелких работ, подтяжка контактов, терка изоляции обмоток, осмотр и текущий ремонт переключателя, осмотр бака и расширителя и т.д.

Капитальный ремонт трансформаторов. Дефектация и разборка реформаторов. Последовательность разборки трансформаторов, в масла. Разборка активной части. Неисправности и ремонт изоляции обмоток. Технологические операции ремонта обмоток, изготовление новых обмоток. Пропитка и сушка обмоток. Намоточные станки.

Неисправности и ремонт магнитопровода. Технологические операции ремонта магнитопроводов: изоляция стяжных шпилек, изолирование листов стали. Ремонт переключателей. Ремонт бака и радиатора, расширителя и предохранительной трубы. Ремонт пробивного предохранителя. Ремонт крышки бака, прокладок, маслоуказателя.

Особенность ремонта силовых трансформаторов с пространственным магнитопроводом.

Проверка и восстановление трансформаторного масла. Сушка трансформаторов и трансформаторного масла. Технологическая последовательность сборки отремонтированного трансформатора. Установка изоляции обмоток, насадка обмоток на стержни магнитопровода. Шихтовка и прессовка верхнего ярма. Прессовка обмоток, сборка и соединение схемы. Опускание активной части в бак, установка на крышке деталей (расширителя, предохранителя, предохранительной трубы, привода переключателя и др.), крепление крышки к баку и заливка бака трансформаторным маслом.

Испытания трансформаторов и трансформаторного масла после ремонта. Нормы и объем испытаний трансформаторов.

Ремонт сварочных трансформаторов. Конструкция и технические данные сварочного трансформатора. Характерные неисправности и способы устранения. Периодические осмотры и планово-предупредительный ремонт.

Организация рабочего места и требования безопасности при ремонте трансформаторов.

#### **Тема 11. Ремонт и обслуживание электрических машин**

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 трехфазного переменного тока, их основные конструктивные элементы (детали), характеристики и способы соединения обмоток. Технические характеристики единых серий электродвигателей.

Синхронные машины, их конструктивные элементы и особенности; характеристики и способы соединения обмоток. Технические характеристики единых серий синхронных машин мощностью до 100 кВт.

Электрические машины постоянного тока, их основные конструктивные элементы (детали), характеристики и способы соединения обмоток. Технические характеристики единых серий.

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

Общие требования к ремонту электрических машин. Технологическая последовательность выполнения ремонтных работ. Состав основных работ.

Основные неисправности электрических машин и возможные причины их возникновения: асинхронных электродвигателей, синхронных машин, электрических машин постоянного тока. Осмотр, дефектация и подготовка электрических машин к ремонту. Разборка электрических машин. Последовательность и способы разборки. Осмотр деталей разобранной машины, установление объема ремонтных работ.

Ремонт обмоток электрических машин. Основные сведения об обмотках. Схемы и конструкции обмоток статоров, роторов, якорей. Конструктивные исполнения изоляции обмоток статоров, роторов, якорей, а также параллельных и последовательных обмоток возбуждения и обмоток добавочных полюсов электрических машин постоянного тока.

Характерные неисправности обмоток электрических машин. Подготовка обмоток к ремонту. Технология ремонта и изготовление новых обмоток асинхронных электродвигателей. Изготовление изоляции и укладка мягкой насыпной обмотки статора. Ручная и механизированная намотка катушек на станках. Ремонт короткозамкнутой обмотки роторов. Ремонт и изготовление новых обмоток машин постоянного тока. Ремонт жестких многовитковых и стержневых якорных обмоток, т. обмоток полюсов. Изолирование проводов. Пайка соединений обмоток и стержней.

Сушка, пропитка и испытание обмоток.

Ремонт токособирательной 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.

Балансировка роторов и якорей. Станки для балансировки. Сборка и испытание электрических машин. Последовательность сборки. Установка подшипников скольжения. Сборка ротора.

Установка ротора в статор. Сборка электрической машины в целом. Контроль. Испытания электрических машин после ремонта. Нормы испытания.

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

Организация рабочего места и требования безопасности при ремонте электрических машин.

## Тема 12. **Ремонт и обслуживание электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В**

Назначение, классификация и конструкция распределительных устройств, используемых на промышленных предприятиях. Простейшие типовые схемы распределительных устройств и трансформаторных подстанций.

Шинные устройства распределительных устройств и подстанций, их назначение, состав; виды и размеры плоских шин; конструкции, характеристики и марки опорных и проходных изоляторов.

Разъединители, выключатели нагрузки, масляные малообъемные выключатели, измерительные трансформаторы и другие составные элементы распределительных устройств. Назначение, принцип действия, основные характеристики.

Ремонт масляных выключателей.

Приводы, их устройство, принцип действия и назначение. Ремонт приводов разъединителей. Ремонт приводов выключателей нагрузки.

Ремонт приводов масляных выключателей ручных, электромагнитных прямого действия, грузовых, пружинных и пружинно-грузовых косвенного действия.

Ремонт предохранителей, разрядников, реакторов. Ремонт измерительных трансформаторов. Ремонт заземляющих устройств. Регулировка, проверка, испытания после ремонта электрооборудования распределительных устройств. Нормы и объем испытаний. Сдаточная документация после ремонта.

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

## Тема 13. **Организация и планирование ремонта и обслуживания электрооборудования**

Цели и задачи ремонта электрооборудования. Роль и значение организации ремонтной службы электрооборудования на предприятии.

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

Диагностика электрооборудования - регулярный контроль технического состояния оборудования в процессе эксплуатации и прогнозирование сроков возможных отказов в работе. Определение технического состояния оборудования без разборки. Техническое диагностирование с помощью приборов и устройств. Задачи и состав 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 капитальные ремонты и их содержание.

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

Периодичность ремонтных операций: межремонтный период; межосмотровой 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, грузоподъемных и транспортных средств.

Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу электрооборудования, соблюдение норм технической эксплуатации и обслуживания, своевременные устранения мелких дефектов и неисправностей, повышение квалификации персонала, эксплуатирующего, обслуживающего и ремонтирующего электрооборудование, применение защитных и предохранительных устройств и т.д.

#### **Тема 14. Новое в технике и технологии ремонта и обслуживания электрооборудования и электроустановок**

Основные этапы и тенденции развития автоматизации использование машин и оборудования с ЧПУ, внедрение технологических комплексов, управляемых от ЭВМ; создание автоматизированных комплексов и гибких автоматизированных производств (ГАП); создание заводов-автоматов. Структура, примеры компоновки и конструктивного выполнения ГАП. Понятие автоматизированной системы управления (АСУ), производством АСУП и технологическим процессом (АСУТП). Применение управляющих вычислительных машин в управлении производством. Требования безопасности труда.

Значение и основные направления в механизации и автоматизации ремонтных и сборочных работ.

Внедрение современного электрооборудования. Расширение и введение новых технологических мощностей, повышение производительности оборудования (увеличение жесткости и виброустойчивости, повышение быстроходности рабочего органа), сокращение вспомогательного времени при обслуживании оборудования (установка механизированных и автоматических подающих и зажимных устройств, механизация и автоматизация съема продукции и уборки отходов, введение активного контроля и т.д.). Автоматизация рабочего цикла оборудования. Примеры модернизации электрооборудования предприятия.

#### **Тема 15. Стандартизация и контроль качества**

Сущность стандартизации и ее роль в развитии производства.

Основные понятия и определения в области стандартизации. Задачи стандартизации. Государственная система стандартизации. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов и их характеристики. Организация государственного надзора и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов.

Единая система конструкторской документации (ЕСКД), принцип ее построения и основные стандарты, входящие в нее. Единая система технологической документации (ЕСТД) и ее задачи.

Метрологическая служба в РФ. Задачи службы по созданию и совершенствованию эталонов и образцовых измерительных средств. Значение обеспечения единства мер и методов измерения.

Стандартизация и качество продукции, Термины и определения в области качества. Стандартизация показателей качества и методы контроля качества.

## **Тема 16. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии**

Основные положения законодательства об охране труда. Контроль за соблюдением требований безопасности труда и безопасной эксплуатацией оборудования. Ответственность руководителей за соблюдением норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за соблюдение инструкций по безопасности труда. Классификация травматизма. Порядок расследования несчастных случаев, связанных с производством.

Требования безопасности труда на территории предприятия и в цехах предприятия. Размещение электрооборудования в цехах и на территории предприятия. Разрешение на проведение ремонтных работ.

Инструктаж по общим правилам безопасности труда, правилам электробезопасности, поведения на рабочем месте при ремонте электрооборудования, правилам внутреннего распорядка.

Инструкции 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. Меры по предупреждению травматизма.

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

Требования к производственному оборудованию и производственным процессам для обеспечения безопасности труда.

Механизация и автоматизация как средства обеспечения безопасности работ на производстве и сокращения ручного тяжелого труда.

Меры безопасности при производстве слесарных работ. Работа только исправным инструментом и использование его по прямому назначению. Требования к ручкам инструмента. Самостоятельная работа на станках. Требования к одежде работающих на станках. Требования безопасности при изготовлении обмоток либо бандажей.

Меры безопасности при ремонтных работах. Использование верстаков и специальных стендов для разборки и сборки электрооборудования. Средства защиты рук работающего при выполнении ремонтных работ: разборка, промывка, сборка и т.д. Использование подъемных приспособлений. Требования к рабочему месту рабочего по ремонту электрооборудования. Требования при ремонте трансформаторных баков. Требования к специальным приспособлениям и инструменту, используемым при ремонте электрооборудования.

Соблюдение правил при установке элементов ремонтируемого электрооборудования в электропечах и моечных машинах. Использование защитных средств при сварке и пайке концов обмоток, требования при работе на пропиточно-сушильных участках с лако-

красочными покрытиями. Требования к хранению лакокрасочных веществ. Требования к оборудованию, работающему в сушильно-пропиточном отделении предприятия (цеха).

Меры безопасности при такелажных работах. Требования к одежде рабочих, выполняющих такелажные работы при ремонте электрооборудования. Требования к рабочему месту, полам и проходу. Требования к размещению электрооборудования в монтажной зоне. Требования к настилам, работе с грузами, исправности подъемных механизмов.

Меры безопасности при работе на высоте. Требования к возрастным категориям работающих. Требования к лестницам и стремянкам, используемым при работе на высоте.

Меры безопасности при ремонте кабельных линий. Требования к перемещению кабельных барабанов, монтажу концевых заделок соединительных муфт с применением паяльных ламп и газогорелок. Требования при работе с токсичными и горючими материалами.

Электробезопасность. Скрытая опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм. 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.

Электрозащитные средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок (оборудования), применение переносных заземлений. Защитное заземление. Блокировка.

Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Квалификационные группы по электробезопасности.

Правила безопасного проведения осмотров электроустановок, оперативных переключений; выполнение работ при полном и частичном снятии напряжения, без снятия напряжения аварийных случаях. Технические мероприятия для обеспечения безопасности работ. Организационные мероприятия: оформление работы на действующих установках нарядом, включение и отключение установок (как правило, двумя лицами), их инструктаж, допуск к работе, обеспечение постоянного надзора во время работы, перерывы, оформление окончания работы.

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

Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других травмах.

Пожарная безопасность. Опасные факторы пожара. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений.

Основные системы пожарной защиты. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ по профессии. Пожарная безопасность на территории предприятия и в цехе. Правила поведения при пожаре в цехе или на предприятии.

Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Ликвидация пожара имеющимися в цехе средствами пожаротушения. Порядок пользования углекислотными огнетушителями и других средств пожаротушения при загорании. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре. Первая помощь пострадавшим при пожаре. Оказание помощи пожарным подразделениям. Добровольные пожарные дружины.

## Тема 17. Охрана окружающей среды

Единство, целостность и относительное равновесное состояния биосферы как основные условия развития жизни.

Организация охраны окружающей среды в РФ. Охрана атмосферного воздуха, почвы, водоемов, недр земли, растительности и животных. Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнениями почвы, атмосферы,



окружающей среды: организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов, усиление контроля за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду, оборотное водоснабжение и др. (применительно к данной отрасли, базовому предприятию). Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды. Экологическое законодательство РФ.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

№п/ п	Темы	Количество часов
1.	Вводное занятие	2
2.	Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность	8
4.	Изучение общеслесарных работ	16
5.	Приобретение первичных навыков электромонтажных работ	16
6.	Основы такелажных работ	16
7.	Электрические измерения	16
8.	Ознакомление с рабочим местом, инструктаж по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии	12
9.	Слесарно-сборочные работы	16
10.	Электромонтажные работы	22
11.	Монтаж, обслуживание и ремонт электрооборудования	26
12.	Выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда	30
	Квалификационные экзамены	6
<b>ИТОГО</b>		<b>186</b>

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

#### Тема 1. Вводное занятие

Ознакомление с рабочим местом электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования, ознакомление с порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда.

#### Тема 2. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность

Типовая инструкция по безопасности труда. Безопасность труда в учебных мастерских. Виды и причины травматизма. Мероприятия по предупреждению травм, основные правила и инструкции по технике безопасности, оказание первой помощи при получении травм.

Электробезопасность. Отчетливое представление об опасности поражения электрическим током и приближения к токоведущим частям.

Требования безопасности труда при работе с электроинструментом и электроприборами. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. Оказание доврачебной помощи при поражении человека электрическим током.

Пожарная безопасность. Причины пожаров. Правила пользования электронагревательными приборами. Хранение и транспортировка легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Правила поведения при пожаре. Пользование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах.

#### Тема 3. Изучение общеслесарных работ

Все теоретические вопросы слесарных работ: назначение операций, устройство и назначение инструментов, оборудования и приспособлений, технология и методы выполнения слесарных работ, способы контроля и контрольно-измерительный

инструмент, организация рабочего места и требования безопасности труда при выполнении работ.

Рассматриваются следующие технологические операции: разметка, рубка, правка, гибка, резание, опилование, сверление, зенкование, нарезание резьбы, клепка.

Подготовка материала и изделий к разметке. Проведение рисок, кернения, разметка по шаблонам. Разметка прямых линий, углов и отверстий. Заточка кернеров и чертилок.

Рубка стали, меди и алюминия.

Правка листового, полосового и пруткового металла, заточка зубил.

Гибка медных и алюминиевых проводов, шин. Гибка по шаблонам в тисках и на гибочном станке. Гибка шин в горячем состоянии. Выполнение концевых петель на круглых проводах.

Резание металла различного профиля по разметке и без разметки. Подбор ножовочного полотна и заправка его в станок. Резание листового металла ножницами.

Опиливание. Опиливание стальных заготовок, медных и алюминиевых шин под линейку и угольник; проверка выполняемых работ.

Сверление; зенкерование. Сверление на станке по кондуктору и по разметке сквозных и глухих отверстий. Сверление электродрелью и ручной дрелью. Измерение отверстий по глубине и диаметру. Зенкерование отверстий. Заточка сверл.

Нарезание резьбы. Ознакомление с резьбонарезными инструментами, прогонка их по готовой нарезке.

Клепка. Технология клепки. Изготовление несложных заклепочных соединений и конструкций. Проверка качества заклепочных соединений.

#### **Тема 4. Приобретение первичных навыков электромонтажных работ**

Организация рабочего места. Техника безопасности при проведении работ. Ознакомление с набором электромонтажных инструментов. Назначение монтажного инструмента, оценка качества инструмента. Порядок получения, хранения и сдачи инструмента. Рациональное размещение на монтажном столе инструмента, приспособлений, деталей и изделий электрооборудования при выполнении электромонтажных работ. Хранение материалов, приспособлений, деталей и изделий электрооборудования, технологической документации.

Марки и сечения проводов, наиболее часто используемые при монтаже и ремонте электрооборудования предприятия. Упражнения для определения марки и сечения провода по внешнему виду.

Использование и правильное применение инструмента и приспособлений при пробивке отверстий, борозд, для монтажа и установки электрооборудования. Установка и заделка деталей крепления для кабелей, труб, шин заземления. Крепление труб, кабелей, шин заземления с помощью скоб, стяжек дюбелей. Изготовление прокладок, не требующих точных размеров.

Упражнение в прокладке электропроводки в пластиковых трубах и гофре, на изоляторах. Ознакомление с различными типами светильников, их применением. Зарядка и установка простой осветительной арматуры и небольших прожекторов. Разборка, зарядка и сборка выключателей и штепсельных розеток различных типов, применяемых при ремонте и монтаже осветительной арматуры.

Основные неисправности при работе светильников, выключателей, штепсельных розеток и патронов и способы их устранения. Упражнения в определении неисправностей в цепях освещения, простой; пускорегулирующей арматуры, и их устранение.

Ознакомление со щитками и коробками распределительными, щитами силовой или осветительной сети с простой схемой (до восьми групп), их применением и способами монтажа. Разборка, замена и ремонт неисправных деталей в несложных узлах электрооборудования. Упражнение в определении неисправностей и их устранение.

Ознакомление с электродвигателями, электроаппаратами, электроприборами и пускорегулирующей аппаратурой, применяемыми на предприятии. Упражнения в разборке и сборке этого электрооборудования и приборов и устранение неисправностей.

Соединение и оконцевание алюминиевых и медных жил изолированных проводов и кабелей. Ознакомление с различными видами контактных соединений и освоение приемов их выполнения.

Лужение и пайка с применением оловянистых и медных припоев. Использование инструмента и приспособлений для удаления изоляции на концах проводов и кабелей, оконцевание, сращивание и соединения токопроводящих жил проводов и кабелей. Ознакомление с приемами работ, инструментом и приспособлениями при монтаже, демонтаже, ремонте и замене проводов и тросов.

## **Тема 5. Такелажные работы**

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с такелажным оборудованием и оснасткой, применяемой при монтаже и ремонте электрооборудования.

Выбор стальных, пеньковых и капроновых канатов для разлетных такелажных работ. Смазка, размотка и намотка канатов.

Стропы, применяемые при такелаже электрооборудования. Вязание концов при застроповке. Зачалка канатов на крюк.

Застроповка грузов и их подъем при помощи талей, лебедок, тельферов. Основание приемов сигнализации между рабочими и крановщиком.

Подъем и перемещение деталей и узлов электрических машин, трансформаторов, аппаратов и др.

Работа с реечными, винтовыми и гидравлическими домкратами. Работа с лебедками, таями, блоками и полиспастами. Проверка исправности такелажного оборудования.

Приемы и последовательность производства такелажных работ при монтаже и ремонте электрооборудования в процессе перемещения его с помощью кран-блоков, электроталей и лебедок с электрическим приводом.

## **Тема 6. Электрические измерения**

Организация рабочего места. Требования безопасности труда при проведении электрических измерений. Назначение электроизмерительных приборов, ознакомление с основными конструкциями и условными обозначениями на шкалах.

Измерение тока в цепи. Использование шунта для измерения тока в цепи. Упражнения в измерении тока в цепи амперметром и использованием шунта. Измерение напряжения в различных точки схемы. Измерение падения напряжения на участке цепи. Измерение напряжения постоянного и переменного тока.

Измерения параметров электрических цепей комбинированными универсальными приборами. Упражнения в измерении основных параметров, электрической цепи, сопротивления изоляции распределительных сетей, статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей мегомметром напряжением до 2500 В.

## **Тема 8. Ознакомление с рабочим местом, инструктаж по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии**

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности. Основные требования правильной организации и содержания рабочего места. Защитные приспособления, ограждения, средства сигнализации и связи, их назначение и правила пользования ими. Оказание первой помощи при несчастных случаях, Безопасная эксплуатация транспортных средств и грузозахватных механизмов. Требования безопасного обращения с электрооборудованием и электроинструментами. Индивидуальные средства и спецодежда. Ответственность за нарушения правил техники безопасности.

Ознакомление с местом работы электромонтера. Посещение зон (цехов и участков) монтажа, обслуживания и ремонта оборудования. Осмотр электрооборудования цехов, силовых и осветительных сетей, кабельного хозяйства.

Электробезопасность. Причины поражения электрическим током, способы освобождения пострадавшего от действия электрического тока. Первая помощь пострадавшему. Ознакомление с защитными средствами: изолирующей штангой, индикатором напряжения, переносным заземлением, ограждениями, диэлектрическими резиновыми коврами, ботами, перчатками, указателями напряжения, изолирующим инструментом и правилами их применения.

Пожарная безопасность в цехе. Средства пожаротушения, места их использования и правила пользования ими.

## **Тема 9. Слесарно-сборочные работы**

Сборка разъемных 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. Подбор и пригонка по пазу, запрессовка неподвижных шпонок. Контроль на биение и качку.

Сборка неразъемных соединений. Ознакомление с оборудованием и приспособлениями для запрессовки. Запрессовка втулок, пальцев и других деталей при помощи ручных и пневматических прессов. Контроль качества и надежности выполненных соединений.

Клепка. Выбор сверла по диаметру заклепок. Сверление и зенкование отверстий под заклепки. Соединение деталей однорядными и двухрядными заклепочными швами внахлестку, встык, с односторонней и двусторонней накладками (заклепка с потайными, полупотайными и полукруглыми головками).

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

Сборка деталей механизмов вращательного движения. Сборка направляющих устройств передачи вращения с трением скольжения, неподвижным валом, вращающимися подшипниками (втулкой, неподвижной втулкой и вращающимся валом). Сборка направляющих передачи вращения с трением качения. Сборка (подшипников) шарикоподшипников. Проверка правильности сборки. Устранение обнаруженных дефектов.

Сборка зубчатых и червячных передач. Установка шпонок на валы, посадка шестерен, установка вала в сборе. Регулировка и проверка правильности зацепления. Обнаружение и устранение дефектов, сборка фрикционных передач. Проверка качества сборки.

Разборка, ремонт и сборка несложных узлов и деталей электродвигателей, электроаппаратуры и электроприборов. Выполнение слесарно-ремонтных и сборочных работ на электромашинах большой мощности и напряжения под руководством электромонтера более высокой квалификации. Изготовление простых деталей: спиральных пружин, перемычек, наконечников и контактов. Изготовление конструкций из стали и материалов под электроприборы и последующая их установка, пение щитов силовой или осветительной сети с простой (до восьми групп) и последующая их установка.

## **Тема 10. Электромонтажные работы**

Прокладка установочных проводов и кабелей в пластиковых трубах и гофре, на изоляторах. Разметка, пробивка, сверление и вырезание отверстий, гнезд и борозд в различных материалах вручную и с помощью механизированного инструмента.

Изготовление и установка крепежных деталей и устройств, необходимых для крепления и проводов, кабелей, муфт, воронок и шин заземления.

Приготовление вяжущих растворов из алебастра и цемента, единение и оконцевание алюминиевых и медных жил изолированных проводов и кабелей. Ознакомление с различными видами контактных соединений и освоение приемов их выполнения инструментом и приспособлениями для монтажа электрического контакта, овладение приемами пользования ими. Удаление изоляции на концах проводов. Оконцевание однопроволочных и многопроволочных проводов с алюминиевыми и медными жилами. Сращивание проводов с помощью банджа, путем скрутки, сварки, пайки и опрессовки. Соединение и ответвление жил с помощью болтовых и винтовых зажимов. Контроль качества и изолирование контактных соединений.

Работа с кабелем. Виды работ. Применение для монтажа инструментов, приспособлений, материалов; ступенчатая разделка кабелей; опрессовка и пайка наконечников.

Работы по монтажу, демонтажу и ремонту распределительных коробок, предохранительных щитов и осветительной аппаратуры

Монтаж, демонтаж, ремонт и замена проводов и тросов Установка и забивка заземляющих электродов.

### **Тема 11. Монтаж, обслуживание и ремонт и электрооборудования**

Обслуживание электроустановок. Изучение на рабочем месте правил технической эксплуатации и безопасного обслуживания промышленных электроустановок.

Ознакомление на рабочем месте с производственными инструкциями, журналами осмотров и ремонтов оборудования, порядком ведения в них записей, а также с другой технической документацией.

Прокладка установочных проводов и кабелей в газовых трубках, на рамках и изоляторах. Монтаж, демонтаж, ремонт и замена проводов и тросов (воздушных).

Смена и установка предохранителей и рубильников в щитах и коробках распределений.

Монтаж, демонтаж, ремонт распределительных коробок и предохранительных щитов. Внешний осмотр, проверка всех подвижных и неподвижных контактных соединений и устранение неисправностей.

Зарядка и установка простой осветительной арматуры и небольших прожекторов. Подключение в сеть светильников с количеством ламп до пяти, а также арматуры осветительной: выключателей, штепсельных розеток, патронов и т.п.

Разборка, ремонт и сборка несложных узлов и деталей электродвигателей, электроаппаратов и электроприборов.

Проверка и ремонт простой пускорегулирующей аппаратуры.

Слив масла, осмотр и чистка изоляторов масляных выключателей. Такелажные работы при перемещении электрооборудования с помощью кран-балок, электроталей и лебедок с электрическим приводом.

Выполнение слесарно-ремонтных и сборочных работ на электромашинах большой мощности и напряжения под руководством электромонтера более высокой квалификации.

Обслуживание синхронных и асинхронных двигателей (под руководством электромонтеров по обслуживанию электрооборудования более высокой квалификации).

Ознакомление со способами пуска синхронных двигателей. Пуск двигателей. Ознакомление с правилами наблюдения за работой синхронных двигателей. Контроль температуры обмоток статора, подшипников, контроль за работой щеток, колец и др.; обнаружение перегрузки двигателей. Устранение обнаруженных неисправностей.

Ознакомление со способами пуска асинхронных двигателей. Пуск двигателей. Обнаружение неисправностей в работе асинхронных двигателей (перегрев подшипников, неисправность стержней роторов, искрение щеток, неисправность контактных колец и др.). Устранение обнаруженных неисправностей.

Разбор конструкции и работы пускорегулирующей аппаратуры.

Обслуживание распределительных и трансформаторных подстанций (под руководством электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования более высокой квалификации. Ознакомление с устройством распределительной подстанции).

Изучение расположения, устройства оборудования и аппаратуры в отключенных или ремонтируемых распределительных устройствах: ячеек выключателя, трансформатора напряжения, реактора, сборных шин, коридора управления, коридора осмотра и др. Осмотр открытых и закрытых распределительных устройств, периодичность осмотров; осмотры после отключения от короткого замыкания, резкой смены температур и в других случаях.

Проверка состояния изоляторов, шин, токоведущих частей аппаратуры.

Проведение профилактических испытаний электрооборудования. Ознакомление с периодичностью испытаний масляных и воздушных выключателей и их приводов, приводов дистанционного управления, реакторов, статических конденсаторов, штыревых изоляторов и др. Выбор испытательного напряжения в зависимости от номинального напряжения.

Проверка, испытание, чистка и смазка аварийного электрооборудования.

Ознакомление с устройством распределительного щита и правилами его обслуживания. Выявление неисправностей распределительных устройств и приемы устранения обнаруженных неисправностей. Проверка защитных релейных устройств, измерительных приборов и трансформаторов тока и напряжения.

Ознакомление с устройством трансформаторной подстанции и правилами ее обслуживания. Внешний осмотр работающего трансформатора; контроль нагрузки, температуры обмоток и качества масла.

Выявление причины неисправностей в работе трансформатора (старение изоляции, плохое качество трансформаторного масла, перегрев обмоток, неисправности системы охлаждения трансформаторов и др.). Освоение приемов устранения обнаруженных неисправностей трансформатора.

Транспортировка трансформаторного масла и участие в заливке его в трансформаторы и другие масляные аппараты распределительных устройств.

Проверка изоляции кабелей и прозвонка цепей вторичной коммутации. Клеммники в распределительных щитах: маркировка проводов и кабелей. Ведение записей о работе обслуживаемого оборудования.

Изучение операций и процесса включения и выключения электрической цепи рубильниками и выключателями: снятие и подача напряжения линейными и шинными разъединителями: смена предохранителей высокого и низкого напряжения; переключение выводов трансформаторов и др.

Освоение операции и последовательности включения и отключения фидеров, силовых трансформаторов, переключения фидеров (линий) и трансформаторов с одной системы шин на другую.

Ознакомление с противоаварийными мероприятиями и способами устранения повреждений (отыскание места короткого замыкания и устранение его) и других мелких аварий.

Ознакомление со сварочной аппаратурой. Разбор конструкции сварочного трансформатора и принцип его работы.

Ознакомление с осветительными установками, пускорегулирующей аппаратурой и способами выполнения проводок.

Ремонт электрических аппаратов и токопроводящих частей распределительных устройств. Осмотр разъединителей. Проверка исправности нажимных пружин, контактов, регулировка усилия и плотности. Проверка исправности угла поворота ножей, их многократное отключение и включение. Ремонт разъединителей, приводов и выключателей нагрузки и их регулировка.

Ремонт малообъемных масляных выключателей. Отсоединение выключателей, слив масла, разборка, осмотр. Ремонт приводного механизма, фарфоровых опорных,

проходных и изоляторов тяги, неподвижного розеточного и подвижного контактов, изоляционных цилиндров, маслоуказателей, прокладок и других деталей.

Ремонт приводов масляных выключателей. Ремонт ручных и электромагнитных приводов прямого действия и грузовых, пружинных пружинно-грузовых приводов косвенного действия, пружинного встроенного привода. Ремонт предохранителей 10 кВ, разрядников, реакторов, трансформаторов тока. Ремонт заземляющих устройств.

Использование приборов, приспособлений и инструментов, применяемых при ремонте, регулировке, и послеремонтном испытании аппаратов.

## **Тема 12. Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда**

Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда в соответствии с квалификационной характеристикой сложностью 3-го разряда на рабочем месте под руководством и наблюдением инструктора (при работах широко применяются различные механизмы и приспособления, обеспечивающие повышение производительности труда и качества обслуживания):

освоение установленных норм времени при соблюдении технических условий на выполняемые работы. Соблюдение технологии обслуживания и строгое выполнение правил техники безопасности.

выполнение работ по соответствующим нормам, применяемым на предприятии;

выполнение работ по разборке, ремонту и сборке электрооборудования в соответствии с технической документацией;

изучение и применение высокопроизводительных приемов и способов труда, а также инструментов, приспособлений, оснастки;

установка с подключением в сеть осветительной арматуры (выключатели, патроны и т.п.);

слив масла, осмотр и чистка изоляторов в масляных выключателях

изготовление несложных деталей, спиральных пружин, наконечников, перемычек и контактов;

установка иллюминации;

разделка концов кабелей;

чистка коллекторов электрических машин;

изготовление и установка простых конструкций, из стали и других металлов под электроприборы;

разборка, ремонт и сборка бытовых электрических приборов (плитки, утюги и т.п.);

монтаж, демонтаж, ремонт и замена проводов и тросов (воздушных);

разборка, несложный ремонт, сборка, установка клеммного щитка сварочных трансформаторов;

пайка выводов цоколей электроламп;

смена и установка предохранителей и рубильников в щитках и распределительных коробках;

изготовление и установка силовых и осветительных щитов с простой схемой (до 8 групп);

установка и забивка заземляющих электродов.



## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Соединение провода при монтаже воздушных линий.
2. Как произвести пайку алюминиевых жил?
3. Как произвести пайку медных или алюминиевых жил? Назовите последовательно основные конструктивные элементы кабеля.
4. Какие трудности возникают при установке электроизделий с помощью алебастровых растворов?
5. Какая сварка применяется при электромонтажных работах и почему?
6. Скрытая проводка .
7. Работа со строительно-монтажным пистолетом.
8. Инструменты для высверливания отверстий в бетоне.
9. Высверливание отверстий под розетку для скрытой проводки.
10. Крепление изделий с помощью дюбель-винта или дюбель-гвоздя.
11. Эксплуатации электроаппаратов, проводов, шин и контактов.
12. Соединение токоведущих жил.
13. Оконцевание медных или алюминиевых жил.
14. Изоляция при соединении токоведущих .
15. Системы освещения. Основные светотехнические единицы. Электрические источники света.
16. Люминесцентная лампа. Устройство, принцип работы.
17. Типовая технология монтажа и ремонта осветительных электроустановок, применяемые инструменты и приспособления. Правила технической эксплуатации осветительных установок.
18. Виды электропроводок, способы их прокладки. Критерии выбора электропроводок.
19. Силовые и контрольные кабели: конструкция, технические данные, маркировка.
20. Технология прокладки кабельных линий. Надзор за состоянием кабельных трасс.
21. Классификация и устройство воздушных линий, основные определения.
22. Аппаратура ручного управления двигателями: рубильники, кнопки, переключатели, пакетные выключатели – назначение, конструкция, принцип действия, обозначение, выбор.
23. Аппаратура автоматического управления двигателями: контакторы, магнитные пускатели, реле управления – назначение, конструкция, принцип действия, обозначение, выбор.
24. Аппаратура защиты двигателей: предохранители, тепловые реле, реле тока и напряжения, автоматические выключатели – назначение, конструкция, принцип действия, обозначение, выбор.
25. Технология ремонта пускорегулирующей и защитной аппаратуры.
26. Техническая документация для производства работ по сборке, монтажу, регулировке и ремонту электрооборудования. Руководство по эксплуатации.
27. Виды и объемы ремонтов электрических машин и оборудования. Технологическая последовательность выполнения ремонтных операций. Методы и способы восстановления
28. Технология сборки, монтажа и регулировки электрических машин после ремонта.
29. Назначение пробного пуска электродвигателя. Прием – сдаточные испытания. Оформление протоколов, актов и другой технологической документации согласно ЕСТД.
30. Силовые трансформаторы: назначение, устройство, технические данные, схемы соединения обмоток, схемы включения.
31. Характерные неисправности силовых трансформаторов, виды испытаний для обнаружения повреждений.
32. Технология ремонта трансформаторов, материалы, инструменты, приспособления. Требования техники безопасности.
33. Конструкция комплектных распределительных устройств и трансформаторных подстанций.

34. Конструкция, особенности работы и назначение разъединителей, масляных выключателей и выключателей нагрузки.
35. Организация сменного и периодического надзора за состоянием и работой оборудования подстанций. Ведение оперативной документации.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А, Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования.- М.: Академия,2018
2. Кацман М.М. Электрические машины:: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования.- М.: Академия,2018
3. Акимова Н.А. Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования.- М.: Академия,2018
4. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования.- М.: Академия,2018