

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебно-производственный центр»**

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор АНО ДПО «УПЦ»

\_\_\_\_\_ Р.В.Рогачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019г.

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

**Профессия:** Электромонтёр оперативно-выездной бригады

**Квалификация:** 4-6 разряды

**Код профессии:** 19831

«Рассмотрено» на заседании  
Учебно-методического совета  
АНО ДПО «УПЦ»  
Протокол № \_\_\_\_\_  
От «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019г.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящие планы и программы разработаны на основе типовой программы Учебно-методического центра Министерства энергетики РФ и предназначены для профессионального обучения и повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтёр оперативно-выездной бригады» 4-6 разрядов. Программы составлены в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессии рабочих 2001г., выпуск 10 раздел «электромонтёр оперативно-выездной бригады». В программу включены квалификационные характеристики, учебно-тематические планы и программы по специальной технологии и производственному обучению для подготовки и повышения квалификации кадров по профессии «Электромонтёр оперативно-выездной бригады». Продолжительность обучения новых рабочих установлена 244 часа; из них 124ч. теоретического обучения и 120ч. производственного обучения, а повышение квалификации на 5-6 разряды 176 часов: из них 96 ч. теоретического и 80 ч. производственного обучения. Обучение осуществляется курсовым методом.

Преподаватель теоретического курса и мастер (инструктор) производственного обучения должны обучать рабочих эффективной организации труда, использованию достижений научно-технического прогресса на данном рабочем месте, детально рассматривать ними пути повышения производительности труда и меры по экономии материалов на данном рабочем месте. В процессе обучения особое внимание должно быть уделено на необходимость усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. При переподготовке или получении второй профессии рабочими или специалистами со средним специальным и высшим образованием сроки обучения должны быть сокращены за счёт теоретического обучения (общетехнических предметов, спец. предмета, типовых схем и т.д.), а также по согласованию (требованию) заказчика.

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

Квалификационная пробная работа проводится за счёт времени, отведённого на производственное обучение. Результатом выполнения квалификационной (пробной) работы является оформление заключения о достигнутом уровне квалификации, подписанного инструктором производственного обучения.

В соответствии с «Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» по окончании обучения квалификационная комиссия с участием представителя органов Ростехнадзора принимает экзамены. Если аттестуемый на начальный разряд показывает знания и профессиональные умения выше, установленных квалификационной характеристикой, ему может быть присвоена квалификационная на разряд выше. Лицом, прошедшим обучение и успешно сдавшим в установленном порядке экзамены выдаются свидетельства. Помимо квалификационного разряда Электромонтёру оперативно-выездной бригады присваивается группа по электробезопасности в соответствии с требованиями действующих Норм и Правил после сдачи отдельного экзамена в комиссии по месту работы. Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим в установленном порядке экзамены, выдаются свидетельства. Помимо свидетельств может выдаваться соответствующее удостоверение для допуска указанных лиц к ведению конкретных видов работ на объекте.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Планируемые результаты: К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### «Электромонтера оперативно-выездной бригады» 4 разряда

**Характеристика работ.** Оперативное и техническое обслуживание оборудования подстанций напряжением 35 кВ III степени сложности или оборудования распределительных сетей II степени сложности без подстанций. Обеспечение установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам. Режимные оперативные переключения в распределительных устройствах подстанций и в распределительных сетях. Оперативные переключения при ликвидации аварий. Осмотр оборудования. Определение мест и ликвидация повреждений на оборудовании распределительных сетей, щитах и сборках собственных нужд, в приводах коммутационных аппаратов, в цепях вторичной коммутации закрытых и открытых распределительных устройств подстанций. Подготовка рабочих мест, допуск рабочих к работе, надзор за их работой, приемка рабочих мест после окончания работ.

Оперативное и техническое обслуживание подстанций напряжением 35 — 110 кВ I степени сложности или оборудования распределительных сетей I степени сложности совместно с оборудованием подстанций напряжением 35-110 кВ I степени сложности под руководством электромонтера более высокой квалификации.

#### Электромонтёр оперативно-выездной бригады 4 разряда должен знать:

1. основные марки проводов и кабелей
2. сортамент цветных и чёрных металлов
3. основные материалы, применяемые при монтаже, ремонте линии электропередач и электроустановок
4. основные виды инструмента и защитных средств, применяемого по специальности
5. устройство обслуживаемого оборудования
6. схемы оперативного тока и электромагнитной блокировки обслуживаемых подстанций и распределительных пунктов,
7. назначение и зоны действия релейных защит,
8. правила оперативного обслуживания устройств автоматики и телемеханики,
9. сроки испытания защитных средств и приспособлений,
10. основы электротехники.
11. простые монтажные и эксплуатационные электрические электроустановок и потребителей
12. схему электроснабжения потребителей

#### Электромонтёр оперативно-выездной бригады 4 разряда должен уметь:

- делать установку и заделку деталей крепления
- установку скоб, крючков, конструкции для магнитных пускателей и рубильников.
- снимать верхний и джутовый покров кабеля вручную.
  - изготавливать мелкие детали крепления и прокладок, не требующих точных размеров
- забивку вручную электродов заземления и замерять сопротивление изоляции заземлителя.
  - пробивку гнёзд, отверстий и борозд по готовой разметке вручную;
  - находить неисправности на линиях электропередач и устранять их.

### Электромонтёр оперативно-выездной бригады 5-6 разряда должен знать:

1. Основы электротехники, телемеханики и электроники
2. Устройство и электрические машины различных электрических аппаратов, машин, приборов измерения, автоматического регулирования и телемеханики
3. Методы проведения испытания электрооборудования кабельных и воздушных сетей
4. Полную электрическую схему обслуживаемого объекта и каждого участка электропотребителей
5. Правила наладки и ремонта сложных электроприборов, сварочных и силовых трансформаторов, выпрямителей, приборов автоматического регулирования, включая тиристорные схемы управления электроустановки.
6. Принцип работы преобразователей и различного типа генераторов
7. Правила настройки и регулирования КИПиА
8. Правила промышленной безопасности, пожарной безопасности и тушения пожаров
9. Современные методы организации труда и рабочего места
10. Производственную сигнализацию

### Электромонтёр оперативно-выездной бригады 5-6 разряда должен уметь:

- обслуживать электрические линии, распределительные устройства, электродвигатели до 6 кВт., станции управления по контролю работы электроустановок;
- обслуживать схемы вторичной коммутации и релейной защиты, токовой дифференциальной и другой защиты
- обслуживать электрооборудование и приводы под напряжением до 6 кВ с автоматическим регулированием.
- принимать всё электрооборудование и заземляющее устройства после монтажа.
- выполнять пробный пуск электродвигателей под наблюдением инженерно-технического персонала
- проверять и устранять неисправности в сложных схемах и устройствах электротехнического оборудования
- обслуживать электрооборудование агрегатов с системами электромашинного привода с обратными связями по току и напряжению
- регулировать и настраивать ячейки тиристорных преобразователей электроприводов
- обслуживать и ремонтировать распределительные устройства

## **Годовой календарный учебный план**

### **1. Продолжительность учебного года**

Начало учебных занятий – **по формированию учебной группы.**

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

### **2. Регламент образовательного процесса:**

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

### **3. Продолжительность занятий:**

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному Директором АНО ДПО «УПЦ»

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

**Цель:** профессиональная подготовка

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 244/176 часов

**Форма обучения:** очная, заочная

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов		В том числе 4р		В том числе 5-6 р		Форма контроля
		4р	5-6р	лекции	практика	лекции	практика	
1	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>							
1.1.	Основы экономических знаний	2	2	2	-	2	-	опрос
1.2.	Охрана труда	20	20	20	-	20	-	опрос
1.3.	Электробезопасность	2	2	2	-	2	-	опрос
	<b>Общетехнический курс</b>							
1.4.	Чтение чертежей	2	-	2	-	-	-	опрос
1.5.	Электротехника с основами промышленной электроники	6	-	6	-	-	-	опрос
1.6.	Электроматериаловедение	2	-	2	-	-	-	опрос
1.7.	Сведения о работе, мощности, энергии, механизмах и деталях	2	2	2	-	2	-	опрос
1.8.	Допуски и посадки, технические измерения	2	2	2	-	2	-	опрос
1.9.	Ремонтное и слесарное дело	2	2	2	-	2	-	опрос
1.10.	Основы информатики и вычислительной техники	2	2	2	-	2	-	опрос
	<b>Спецтехнология</b>							
1.11.	Введение	2	2	2	-	2	-	опрос
1.12.	Общие сведения о линиях электропередач и способах монтажа линии электропередач	8	6	8	-	6	-	опрос
1.13.	Основы электромонтажного дела	4	2	4	-	2	-	опрос
1.14.	Электротехническое оборудование и установки	6	6	6	-	6	-	опрос
1.15.	Электрические измерения	14	10	14	-	10	-	опрос
1.16.	Электроснабжение, станции и подстанции, распределительные устройства	12	8	10		8	-	опрос
1.17.	Электропривод, электродвигатели постоянного и переменного тока. Синхронные машины и пускорегулирующая аппаратура.	16	12	16	-	12		опрос
1.18.	Контрольно-измерительные приборы, средства автоматики и телемеханики.	8	6	8	-	6	-	опрос
1.19.	Ремонт электротехнического оборудования и аппаратов.	8	8	8	-	8	-	опрос
	<b>Итого теоретического обучения</b>	<b>120</b>	<b>92</b>	<b>120</b>		<b>92</b>		опрос
	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>							

2.1.	Вводное занятие	2	2			-		опрос
2.2.	Инструктаж по охране труда, пожарная безопасность и электробезопасность	6	6			-		опрос
2.3.	Ознакомление с производством.	8	4	-	-	8	4	опрос
2.4.	Обучение электромонтажным работам	24	4	-	-	20	4	опрос
2.5.	Обучение обслуживанию и эксплуатации линии электропередач	16	8			16	12	опрос
2.6.	Выполнение ремонтных и наладочных работ электрооборудования и электропривода.	24	16	-	-	24	16	опрос
2.7.	Самостоятельное выполнение работ электромонтёра оперативно-выездной бригады.	32	32	-	-	32	32	опрос
	Квалификационная работа	8	8	-	-	8	8	опрос
	<b>Всего производственного обучения</b>	<b>120</b>	<b>80</b>			<b>120</b>	<b>80</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>	<b>4</b>					
	<b>Итого:</b>	<b>244</b>	<b>176</b>					

## **1. Программа теоретического обучения.**

### **Тема 1.1 Основы экономических знаний.**

Процесс труда. Производительные силы и экономические отношения.

Экономические законы и экономические категории. Основы теории рыночной экономики. Виды собственности и формы хозяйствования. Функции рынка. Элементы рыночной экономики. Формирование рыночного механизма. Структура, виды рынка. Модели рыночной экономики. Рыночная конкуренция. Монопольные цены.

### **Тема 1.2. Охрана труда (отдельная программа) - 20 часов**

### **Тема 1.3. Электробезопасность**

Федеральный закон «Об электробезопасности на опасных производственных объектах». Основные понятия Закона. Опасные производственные объекты (ОПО). Требования промышленной безопасности к эксплуатации ОПО. Производственный контроль за соблюдением требований электробезопасности. Техническое расследование причин аварии. Экспертиза электробезопасности. Разработка декларации электробезопасности. Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации ОПО. Федеральный надзор в области электробезопасности.

### **Тема 1.4. Чтение чертежей**

Роль чертежа в технике и на производстве. Чертеж и его назначение. Виды чертежей. Порядок чтения чертежей. Форматы чертежей. Линии чертежа. Масштабы. Нанесение размеров, надписей и сведений. Расположение проекций на чертеже деталей. Чтение чертежей типовых деталей. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Обозначение резьбы. Штриховка в разрезах и сечениях деталей.

Понятие об эскизах, их отличие от рабочего чертежа. Порядок выполнения эскизов.

Общие сведения о сборочных чертежах. Содержание сборочных чертежей. Спецификация деталей на сборочных чертежах. Разрезы на сборочных чертежах. Последовательность чтения сборочных чертежей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Детализирование и порядок работы по детализированию.

## **Тема 1.5. Электротехника с основами промышленной электроники**

**Постоянный и переменный ток. Электрические цепи.** Понятие о постоянном и переменном токе.

Источники получения переменного и постоянного тока. Электрическая цепь. Напряжение и сила тока. Последовательное и параллельное соединения. Понятие о коэффициенте мощности.

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Расчет таких электрических цепей. Второй закон Кирхгофа.

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Сопротивление. Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Короткое замыкание и защита от короткого замыкания.

Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения.

Метры, омметры, мегомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь.

Принцип построения многофазных систем. Одно- и трехфазные токи, их получение. Источники электроэнергии для трехфазной системы. Уравнение и кривые мгновенных значений ЭДС трех обмоток источника электроэнергии, векторы ЭДС.

Симметричная трехфазная система. Средства индивидуальной защиты от тока.

**Электромагнетизм и магнитные цепи.** Электромагнитная индукция - использование явления для получения ЭДС. Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике. Самоиндукция. Условия возникновения ЭДС самоиндукции. Расчет индуктивности в магнитной цепи.

**Электроизмерительные приборы и электрические измерения.** Методы измерения. Чувствительность прибора. Погрешности при измерениях, класс точности прибора.

Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах.

Общее устройство электроизмерительных приборов. Понятие об основных системах электроизмерительных механизмов: магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и др.

**Электрические машины. Электрическая аппаратура управления и защиты.** Синхронные и асинхронные двигатели. Двигатели, применяемые на буровых установках.

Асинхронный двигатель. Принцип действия и устройство двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и его получение. Скольжение. Вращающий момент.

Коэффициент полезного действия. Пуск и ход, реверсирование двигателя регулирование частоты вращения.

Область применения асинхронных двигателей для пуска, остановки, реверсирования и защиты от перегрузки асинхронных двигателей.

Синхронные машины. Принцип действия и электромагнитная схема. Основные части машины и их назначение. Генераторный и двигательный режим работы. Мощность. КПД и  $\cos \Phi$ . Повышение коэффициента мощности на предприятии.

Обратимость синхронных машин. Область применения. Пускорегулирующая аппаратура для синхронных машин.

Генераторы тока: область применения и конструкции.

Преобразование переменного тока в постоянный.

Типы преобразователей: двигатель-генератор, трехфазный одноякорный преобразователь и др.: их устройство и схемы.

Аппаратура управления и защиты. Рубильники, назначение, область применения, конструкция. Типы рубильников и их основные характеристики.

Реостаты, их типы (пусковые, регулировочные, нагрузочные, балластные, пускорегулирующие и др.). Классификация реостатов по системе охлаждения и схеме включения.

**Трансформаторы и выпрямители.** Трансформаторы тока. Виды трансформаторов: силовые, измерительные, осветительные и сварочные трансформаторы.

Понятие о режимах работы трансформатора: под нагрузкой и при холостом ходе.  
Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора.  
Трехфазный трансформатор, его устройство и схемы соединения обмоток.  
Применение трехфазных трансформаторов в промышленности.  
Способы повышения КПД трансформаторов.

Выпрямители тока: их виды, область применения и конструкции. Полупроводниковые выпрямители с питанием от линий электропередачи переменного тока.

**Основные правила, устройство и эксплуатация электроустановок.**

Воздушные и ЛЭП. Провода и тросы. Монтаж кабельных линий.

Распределительные устройства и подстанции.

Электропроводка. Виды электропроводки и общие правила монтажа.

Устройство и типы кабелей, провода, шнуры. Рубильники, переключатели блоки, предохранители. Автоматические выключатели. Силовые распределительные пункты. Электрическое освещение. Светильники. Основные требования к осветительным сетям. Переносные светильники при ремонтных работах.

Аварийное освещение, условия его применения.

**Основы промышленной электроники.** Основные понятия о промышленной электронике.

Электронные приборы: электронные лампы и электронно-лучевые трубки.

Газоразрядные приборы и фотоэлементы, газотроны, тиратроны, фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом и с запирающим слоем, фотоумножители.

Понятие о полупроводниках. Основные полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы и тиристоры.

Применение полупроводниковых устройств.

## **Общетехнический курс**

### **Тема 1.6. Электроматериаловедение**

**Общие сведения о материалах и их свойствах.** Органические и неорганические материалы. Молекулы и атомы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др.

Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть и предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др.

**Черные металлы. Цветные металлы. Понятие о сплавах.** Металлы и их применение. Основные сведения о физических и механических свойствах черных металлов. Чугун, его производство и изделия из него.

Сталь, ее производство. Состав и сортамент сталей. Марки стали. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромыслового оборудования. Прокат, поковки и литые.

Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование).

Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы.

Твердые сплавы - разновидность: литые, металлокерамические, композиционные. Основные свойства твердых сплавов. Сплавы вольфрамокобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, релит, победит и др.

Применение твердых и сверхтвердых сплавов при обработке металлов, разрушении горных пород.

**Неметаллические материалы.** Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстотропные ремни. Резиноплавкие материалы, применяемые в качестве покрытий. Шланги паровые, водяные, бензо- и маслостойкие.

Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их виды и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор прокладочного материала в зависимости



от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических и прокладочных материалов.

Фрикционные материалы (асботекстолит, феррадо). Применение этих материалов в буровом оборудовании. Пластмассы, применяемые в машиностроении.

Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы.

Электропровода и кабели. Назначение и техническая характеристика.

Изоляторы и изоляционные материалы. Электроизоляционные материалы, их применение и типы. Свойства электроизоляционных материалов.

Защитные материалы (лаки, краски, битум). Неметаллические канаты, область применения. Диаметры канатов. Грузоподъемность каната.

Горючесмазочные материалы и антикоррозийные материалы.

Виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания. Правила хранения жидкого топлива.

Смазочные масла. Основные требования, предъявляемые к маслам. Сорты, марки и область применения масел. Присадки к маслам. Хранение и регенерация масел. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов. Смазки антифрикционные, область применения.

### **Тема 1.7. Сведения о работе, мощности, энергии, механизмах и деталях машин**

Понятие о работе, мощности и их измерение.

Трение 1-го и 11-го рода. Коэффициент трения. Трение полезное и вредное. Работа полезных и вредных сопротивлений в технике. Коэффициент полезного действия.

Энергия. Превращение энергии.

Виды передач: ременная, цепная, зубчатая, червячная. Передаточное число. Передачи вращения парами зубчатых колес.

Устройство и назначение осей и валов.

Подшипники скольжения и их устройство. Назначение и материалы вкладышей подшипников. Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники.

Соединительные муфты: жесткие и эластичные, кулачковые и фрикционные. Принцип действия муфт.

Устройство и принцип действия колодочных и ленточных тормозов.

Понятие о машинах и механизмах. Устройство механизмов. Кинематические пары и их свойства. Кинематические цепи и степени их подвижности. Машины-двигатели и машины-исполнители. Периодическое и непериодическое регулирование хода машины.

Виды соединений: клиновые, шпоночные, соединения на шлицах. Характеристика соединений и их применение.

Простые грузоподъемные механизмы: блоки, тали, полиспасты, лебедки, домкраты; их применение. Выигрыш в силе при применении этих механизмов. Понятие о коэффициенте полезного действия машины.

### **Тема 1.8 Допуски и технические измерения.**

**Допуски и посадки.** Общие сведения о допусках и посадках, посадочных размерах.

Основные определения и понятия: вал и отверстие, зазоры, натяги, посадки; наибольший и наименьший предельные размеры, действительный размер.

Допуск, номинальный размер: положительное и отрицательное отклонения.

Система допусков. Классы точности. Типы посадок. Предельные отклонения. Обозначения. Допуски и посадки. Поле допуска, верхнее и нижнее предельные отклонения, среднее отклонение, нулевая линия.

Допуски размеров 0.1 - 1.0 мм. Допуски размеров 500 - 10000 мм. Допуски на свободные размеры. Обозначение допусков на чертежах.

Посадки с зазором: наибольший и наименьший зазор, средний зазор.

Посадки с натягом: наибольший и наименьший натяг, средний натяг.

Допуск посадки. Система вала. Система отверстия.

Посадки в системе вала и системе отверстия: ходовая, движения, скользящая, плотная, напряженная, тягучая, глухая. Прессовые посадки: 1-я, 2-я и 3-я прессовые.

Посадки подшипников качения.

Обозначение чистоты поверхностей и надписей, определяющих отделку и термическую обработку.

Методы получения чистоты поверхностей механической обработкой.

Методы обработки валов, отверстий.

**Измерительный инструмент.** Понятие об измерении. Основные типы измерительных средств.

Назначение инструментов, требования, предъявляемые к ним и правила подбора инструмента. Классификация измерительного инструмента по назначению.

Основные показатели измерительных средств и их определения. Универсальные средства измерения.

Штриховые измерительные инструменты: линейка измерительная, метр складной, метр ленточный, рулетка измерительная.

Инструменты для снятия и переноса размеров с детали на масштабную линейку: циркули, кронциркули, нутромеры, рейсмусы, штангенциркули.

Циркули: пружинные, с дуговым установом, кронциркули. Нутромеры: нормальные, пружинные.

Инструменты с линейным нониусом: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмусы.

Микрометрические инструменты - микрометры: легкого типа, тяжелого типа, для измерения больших размеров, рычажные, для внутренних измерений, для измерения листового материала; штихмассы, нутромеры, глубиномеры.

Рычажно-механические приборы: индикаторы часового типа, индикаторы газового типа, глубиномеры индикаторные, нутромеры индикаторные, миниметры.

Рычажно-оптические приборы. Оптические приборы. Измерительные машины. Пневматические приборы. Электрические приборы.

Измерение микрогеометрии (чистоты поверхности).

Измерительные инструменты для зубчатых колес: штангензубомеры, тангенциальные зубомеры.

Инструменты для проверки плоскости и прямолинейности. Линейки: лекальные, с широкой рабочей поверхностью, угловые-клинья. Плиты проверочные и разметочные. Отвесы. Уровни: слесарные, рамные, микрометрические, гидростатические.

Пробки и резьбомеры. Шупы. Калибры.

Средства измерения углов и конусов: угольники  $90^\circ$ , угольники лекальные, плоские, угломеры с конусом, плитки угловые, калибры для конусов, шаблоны для измерения конусов, шаблоны для измерения углов.

Измерение резьб. Универсальные средства измерения. Калибры. Шаблоны.

Калибры для контроля валов. Калибры для отверстий.

Назначение указанного измерительного инструмента, область его применения, пределы измерений, цена делений, допустимая погрешность измерений.

## **Тема 1.9. Ремонтное дело**

Основные сведения об износе деталей оборудования и машин. Виды износа, от трения, химический, тепловой (термический), механический. Естественные (нормальные) и аварийные износы, их расшифровка. Сроки службы механизмов и деталей. Причины аварийных износов. Основные правила эксплуатации электрооборудования буровых установок.

Система планово-предупредительных ремонтов. Цели и задачи планово-предупредительного ремонта, виды ремонтов: плановый осмотр, текущий и капитальный.

Сущность, общие положения, структура и длительность ремонтных циклов и межремонтных периодов, организация оперативно-технического учета и отчетности.

Плановый и внеплановый; текущий и капитальный ремонты. Перечень работ, проводимых по всем видам ремонта. Организация проведения текущих ремонтов оборудования в условиях буровой.

Подготовка узлов и деталей электрических машин и аппаратов буровых для проведения ремонта. Подготовка дефектных ведомостей, материалов, инструментов и приспособлений для

ремонта. Обесточивание электрооборудования. Последовательность и способы проведения операций по разборке электрических машин и аппаратов.

Способы ремонта узлов и деталей машин и механизмов, особенности ремонта электрооборудования буровых установок.

Основные способы обнаружения дефектов в узлах и деталях оборудования, определение характера ремонта. Инструмент и приспособления, материалы для ремонтных работ.

Выбор режущего, монтажного, измерительного и проверочного инструмента для ремонтных работ. Влияние точности измерений на качество ремонта. Обеспечение требований качества и надежности изделий.

Порядок и способы замены отдельных частей электрических машин и аппаратов в условиях буровой. Инструмент и приспособления для этой цели.

Приемы выполнения слесарно-пригоночных работ и их механизация.

Сборка как окончательная операция при ремонте оборудования. Сборка деталей в узлы и узлы в механизмы, машины и аппараты.

Технические требования к качеству ремонтных работ. Испытание, регулировка и приемка машин и оборудования после ремонта.

### **Тема 1.10. Основы информатики и вычислительной техники**

Роль информатики и вычислительной техники (ИВТ) на производстве.

Основные термины и определения. Понятие о персональных вычислительных машинах (ПЭВМ). Конфигурация ПЭВМ.

Устройства, входящие в состав IBM PC-AT. Процессор. Оперативная память. Накопители на гибких дисках (дискетах). Накопители на жестком диске. Монитор, клавиатура, принтеры, «мышь». Другие устройства, подключаемые к ПЭВМ.

Оперативные системы Windows. Основные составные части. Начальная загрузка. Версии Windows. Файлы и каталоги на дисках. Имена файлов. Каталоги и работа с ними. Структура каталогов. Указание пути к файлу. Имена накопителей на дисках. Текущий дисковод. Понятие о локальных и системных дисках. Логические диски. Электронные диски. Взаимосвязь между дисками.

Основные команды Windows. Работа с файлами (удаление, копирование, создание, поиск на диске, восстановление удаленных файлов). Работа с каталогами (просмотр файлов, создание каталогов, установка списков каталогов, сортировка элементов каталогов).

Работа с экраном, его настройка. Вывод файлов на экран. Вывод файлов на принтер, печать.

Работа с дисками. Получение помощи. Использование «мыши». Содержание окон, управление ими в Windows. Выбор групп файлов.

Просмотр файлов. Редактирование. Копирование. Переименование и пересылка. Удаление. Поиск на диске. Работа с каталогами в Windows. Создание. Удаление. Дерево каталогов. Переход на другой диск. Сравнение каталогов.

Текстовый процессор «Word», его назначение. Запуск Word и знакомство с деталями экрана. Настройка и параметры. Вызов из Word. Получение помощи. Меню «лексикон». Перемещение по документу. Вывод документа,

Редактирование документа. Использование различных шрифтов. Разделение документа на страницы и их нумерация. Печать документа и его фрагментов. Загрузка и сохранение документа. Работа с окнами. Сохранение документа. Фоновая проверка орфографии.

Общие сведения о базах данных оперативной и статистической информации. Операционные системы. Знакомство с прикладными программами по изучению конструкции электрооборудования распределительных устройств.

Области применения ПЭВМ в нефтедобыче и эксплуатации оборудования: управление технологическими процессами, диагностирование работоспособности оборудования и т. д.

### **Спецтехнология**

#### **Тема 1.11. Введение**

#### **Тема 1.12. Общие сведения о линиях электропередач и способах монтажа линии**

## **электропередач.**

Общие сведения об электроприводе. Электрические машины. Электродвигатели переменного и постоянного тока. Классификация электродвигателей режиму работы, исполнению и механической характеристике. Устройство силового электрооборудования БУ. Установка электродвигателей на БУ в качестве привода агрегатов и бурового оборудования.

Машины переменного тока. Асинхронные двигатели. Формы исполнения номинальные характеристики, многоскоростные асинхронные. Принцип действия асинхронных машин. Конструкция асинхронных машин с коротко-замкнутым и фазным ротором.

Различные способы пуска асинхронных машин с целью уменьшения пускового тока. Регулирование скорости асинхронных машин. Типы асинхронных двигателей, используемые в качестве привода на БУ.

Машины постоянного тока: область применения, конструкции и типы электрических машин постоянного тока. Устройство и принцип действия синхронных машин. Понятие о рабочих и регулировочных характеристик.

Синхронные генераторы: область применения и конструкция. Обратимость синхронного генератора и рабочие характеристики синхронного двигателя.

Преобразование переменного тока в постоянный. Типы преобразователей (двигатель-генератор), трехфазный одноякорный преобразователь устройство и схемы. Принцип работы преобразователей, ртутных и полупроводниковых выпрямителей и генераторов различных типов.

Различные способы пуска синхронных двигателей. Включение в сеть синхронных машин с целью компенсации реактивной электроэнергии. Возбуждение синхронных электродвигателей. Типы синхронных двигателей, применяемые в качестве приводов бурового оборудования.

Технико-экономическое сравнение асинхронных и синхронных двигателей; преимущество и недостатки машин.

Охлаждение электродвигателей от нагрева и смазка подшипников электрических машин с водяной на воздушную систему охлаждения.

### **Тема 1.13. Основы электромонтажного дела**

Понятие об электромонтажном деле. Основы электромонтажного дела. Технологические процессы электромонтажных работ. Основной электромонтажный инструмент и его назначение.

Провода, шнуры, кабели. Устройство и область применения различных марок проводов, шнуров и кабелей.

Изоляционные изделия (ролики, изоляторы, втулки, воронки и т.д.) и вспомогательные материалы, их назначение и область применения. Изделия специального назначения (трубки, коробки, наконечники и др.) Вспомогательные электромонтажные работы. Установка и заделка различных крепежных деталей. Правила установки крепежных деталей при помощи бесспиральных креплений. Способы изготовления спиралей и армировки изоляторов. Метизы, детали крепления роликов, закрепы, крепежные материалы для изоляторов, скобы с изоляторами. Устройство строительно-монтажного пистолета и правила работы с ним.

**Монтаж электрического контакта проводов.** Способы соединения и ответвления проводов. Условия соединения или ответвления одно- и многопроволочных медных проводов. Изоляция мест соединений и разгрузка от механических усилий. Соединения и ответвления алюминиевых проводов и инструкции по выполнению соединений и ответвлений алюминиевых проводов.

Выполнение соединения и ответвления проводов скруткой и пропайкой, опрессовкой, с применением механических контактных зажимов, сваркой и т.п.

Пайка и лужение; их назначение и применение. Твердые и мягкие припои. Паяльники, паяльные лампы, электропаяльные клещи. Паяние и лужение проводов, особенности паяния алюминиевых проводов.

Сварка, область применения. Технология опрессовки и сварки при соединении проводов. Новые методы соединения и ответвления проводов. Инструменты и приспособления для соединения опрессовкой и сваркой.

Соединение и оконцевание медных и алюминиевых проводов при помощи скрутки, сварки,

пайки и опрессовки. Способы соединения, ответвления и оконцевания проводов, жил, кабелей и шин. Проверка и испытание мест соединений.

**Монтаж проводов.** Проводки, их классификация по "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей". Требования, предъявляемые к монтажу проводов. Общие требования к выполнению электропроводок. Основные электромонтажные операции при выполнении проводов.

Открытые и скрытые проводки. Технические условия и последовательность исполнения работ по различным проводкам: подготовка к разметке, разметки, заготовка проводов, прокладка проводов, сборка схемы, проверка, испытание и сдача в эксплуатации.

Монтаж открытых проводов. Последовательность монтажа проводов. Заготовительные работы. Разметка линий. Устройство отверстий, проходов и борозд. Методы пробивки отверстий, гнезд и борозд в различных материалах вручную и механизированным инструментом. Порядок монтажа аппаратуры и приборов. Правила монтажа открытых проводов в изоляционных трубках.

Электропроводки, выполняемые в лотках и коробках. Порядок выполнения соединения и ответвления проводов в лотках и коробках. Правила прокладки трубок и установка коробок. Выполнение изгибов, допустимые радиусы изгиба. Порядок соединения трубок при помощи муфт.

Трассовые скрытые электропроводки. Правила монтажа беструбных скрытых проводов и область применения. Прокладка в гибких металлоуказках, шлан-гоуказках. Монтаж проводки в стальных трубах. Заготовка стальных труб, очистка и окраска труб. Нарезание резьбы. Соединение тонкостенных труб манжетами развальцовкой, обжимными гильзами. Затягивание проводов в каналы трубопроводов Оконцевание провода. Соединений и ответвление провода. Проверка и испытание проводки. Марки применяемых проводов.

Монтаж проводов кабелем. Прокладка кабелей. Кабельные и воздушные линии. Общие сведения в кабельных линиях. Оконцевание и соединение кабелей. Сращивание гибких бронированных кабелей с применением муфт. Изготовление кабельных муфт. Заправка муфт мастикой. Установка и заделка деталей крепления для кабелей. Методы прокладки кабелей в траншеях, кабельных каналах, блоках и т.д. Прокладка кабелей в зимних условиях. Способы прогрева кабелей.

**Проводка на тросах.** Применение тросовых проводов. Монтаж тросовой заготовки. Установка и заделка натяжных и поддерживающих крюков. Подъем проводки и крепление к крюкам. Натягивание и закрепление тросов, регулирование и окончательное крепление проводки. Монтаж аппаратуры.

**Монтаж шинопроводов.** Шинные устройства, назначение и конструкция, участки ошиновки. Виды и размеры шин. Открытые и закрытые шинопроводы. Конструкция шинопроводов, область их применения.

**Монтаж зажимов и пусковой аппаратуры.** Установка счетчиков и щитов освещения. Подвеска, установка на основания. Разделка провода или кабеля, очистка жил от изоляции и присоединение к счетчикам и щиткам освещения. Присоединение проводов к зажимам. Подсоединение к линии.

Схемы управления освещением. Схемы и устройство проводов осветительных установок. Порядок выбора сечений проводников и плавких вставок предохранителей. Сведения о расчете проводов по падению напряжения.

Заземляющие устройства, порядок монтажа. Общие требования к заземлению Способы заземления осветительных установок. Заземление взрывоопасных помещений. Сечение проводов, применяемых для заземления.

Основные правила выполнения монтажа высоковольтной аппаратуры и высоковольтного электрооборудования и демонтажных работ на буровой.

## **Тема 1.14 Электротехническое оборудование и установки.**

Определение электротехнических установок. Краткие сведения об устройстве и работе электрических станций. Типы электростанций и их краткая характеристика.

Общие сведения о генераторах. Род тока. Номинальные напряжения. Категории и группы приемников электроэнергии.

Электроустановки, преобразующие, распределяющие и потребляющие электроэнергию.

Распределительные устройства, закрытые, открытые и комплектные. Энергетические системы, электрические системы, подстанции.

Правила устройства электропроводок. Определение электроустановок: открытые, закрытые, внутренние.

Определение электропомещений: сухие, влажные, особоопасные и др.

Определение типов машин и аппаратов: (защищенные, пыленепроницаемые, маслonaполненные и др.

Определение энергетической системы, электрической системы, подстанции, трансформаторного пункта, центров питания.

Категория потребителей. Схема электроснабжения.

Правила выбора проводников по нагреву и экономической плотности тока. Правила выбора электрических аппаратов и проводников по условиям короткого замыкания.

Порядок учета электроэнергии. Правила производства электрических измерений.

Правила заземления электрических установок.

Объемы и нормы приемосдаточных испытаний.

Обзор правил устройства электропроводок, кабельных и воздушных линий электропередач, защиты и автоматики, РУ и др. электрооборудованию.

Правила проверки, выявления и устранения неисправностей в сложных схемах и устройствах электротехнического оборудования.

### **Тема 1.15. Электрические измерения**

Метрологическое обеспечение и качество продукции. Метрологическое обеспечение и его научная, техническая и организационные основы. Основные задачи метрологии.

Государственная система обеспечения единства измерений как основная часть системы метрологического обеспечения народного хозяйства. Ведомственный надзор за измерительными приборами.

Основные понятия о физических величинах. Электрические величины. Истинное, действительное и измеренное значение физических величин. Изменение физических величин и единицы измерения: основные, производные, кранные, дольные, системные, внесистемные. Размер и размерность единиц физических величин.

Международная система единиц (СИ) и ее структура, применение СИ в области измерений электрических величин.

Общие понятия о погрешностях измерений.

Методы оценки погрешности измерений. Погрешности измерений и погрешности средств измерений. Систематические, случайные и грубые погрешности измерений.

Систематические погрешности измерений. Методы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Случайные погрешности. Нормальный закон распределения случайных погрешностей. Основные понятия теории случайных погрешностей, их вероятность и частота. Грубые погрешности, правила оценки и нормальности результатов наблюдений.

Средства измерения и технологическая погрешность средств измерений.

Классы точности средств измерений. Основные и дополнительные погрешности средств измерений. Классы точности средств электрических измерений.

Прямые наблюдения и методы обработки результатов наблюдений. Понятие о приближенных вычислениях. Правила округления.

Нормирование метрологических характеристик электрических измерений Классификация средств измерений по метрологическому назначению.

Поверочные схемы. Виды поверочных схем и их метрологические параметры.

Эталоны и образцовые средства измерений. Их роль в государственной системе единства измерений. Эталоны единиц электрических величин и перспективы развития эталонной базы.

### **Тема 1.16. Электроснабжение, электрические сети и электрооборудование буровых установок**

Схема электроснабжения. Выбор схемы питания электрических линий, руководство с требова-

ниями "Правил устройств электроустановок" (ПУЭ) в части надежности электроснабжения электрических линий в зависимости от категории потребителей. Основные требования электроснабжения. Использование дизель-электростанции или второй питающей линии электропередачи.

Напряжение электрических сетей. Трех- и четырех проводные сети. Провода и кабели электрических сетей. Воздушные и кабельные линии. Марка и конструкции проводов, силовых кабелей и изоляторов. Устройство воздушных линий электропередачи. Работа воздушных линий. Влияние гололеда, ветра и температуры окружающего воздуха работу линий электропередачи. Борьба с гололедо-образованием и вибрацией проводов. Защита оборудования от атмосферного (молний) и статического электричества, грозозащиты (тросы, разрядники). Типы опор воздушных линий. Расположение проводов и тросов на опорах. Деревянные и железобетонные опоры. Типы опор: одностоечные, П-образные. А-образные. Металлические опоры. Инвентарные опоры для линий электропередачи к электрическим сетям. Основания под опоры для линий электропередачи.

Монтаж воздушных линий Установка опор. Приемы монтажных работ на высоте. Линейная арматура, изоляторы. Заземление опор, устройство заземлителей. Сращивание проводов и тросов. Сварка проводов.

Схемы и устройство электрических сетей напряжением до 1000 В и напряжением свыше 1000 В. Расчет сечения проводов электрических линий. Правила выбора проводов по нагреву, на потерю напряжения и экономической плотности тока.

Токи короткого замыкания, протекание процесса короткого замыкания Понятие об ударном токе. Сверхпереходный ток, установившийся ток короткого замыкания. Ограничение тока короткого замыкания включением реактора. Термическое и динамическое действие тока. Правила выбора электрических аппаратов и проводников по условиям короткого замыкания. Методы и правила проведения испытания воздушных и кабельных сетей после монтажа.

Понизительные трансформаторы подстанции. Компоновка подстанций 6/0.4 и 35/6 кВ. Одно- и двухтрансформаторные подстанции. Стационарные и передвижные подстанции.

Распределительные устройства понизительных подстанций 35/6 кВ. Распределительные устройства БУ.

Высоковольтное электрооборудование трансформаторных подстанций, оборудование и аппаратура подстанций и распределительных устройств.

Силовые и измерительные трансформаторы. Основные сведения о типах и конструкциях трансформаторов. Условия регулирования напряжения. Типы, конструкция и область применения трансформаторов напряжения и тока; основные характеристики.

Плавкие предохранители 6-10 кВ, разъединители и приводы к ним: назначение, область применения, конструкция и основные характеристики. Масляные и вакуумные выключатели на напряжения 6-10 кВ и 35 кВ. Воздушные выключатели. Приводы выключателей (ручные, грузовые, пружинные и электромагнитные). Неисправности разъединителей, выключателей и приводов к ним.

Высоковольтные контакторы и реверсоры. Вакуумный контактор. Измерительные трансформаторы. Назначение низковольтного оборудования.

Сооружение подстанций. Планировка, устройство фундаментов и контура заземления. Основные сведения о силовых трансформаторах. Понятие о режимах работы трансформаторов: под нагрузкой и при холостом ходе. Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора и способы его повышения. Понятие о степени увлажненности трансформаторов, ее определение.

Заливка масла в силовой трансформатор и выключатели. Сушка трансформатора. Монтаж и наладка оборудования распределительных устройств.

Принципиальные схемы первичных цепей и комплектация оборудования.

План и схема заполнения закрытых распределительных устройств.

Оборудование и аппаратура устройств вторичной коммутации.

Понятие о принципах построения схем вторичной коммутации, условные обозначения, принципиальные схемы вторичных устройств для отдельных участков БУ. Правила заземления оборудования. Назначение и применение релейной защиты. Устройство основных видов релейной защиты. Релейная защита линии электропередачи, трансформаторов и электрооборудования

подстанций.

Правила обслуживания распределительных устройств, выключателей, измерительных и силовых трансформаторов. Правила и техника безопасности при обслуживании оборудования подстанций и линий электропередачи.

Структура вспомогательных установок. Монтаж осветительных установок Схемы управления освещением. Внутренние сети и электропроводка. Автоматическое управление освещением. Схемы и устройство проводок осветительных установок рабочего, аварийного и безопасного освещения.

Устройство осветительных установок. Источники света. Светильники прямого, рассеянного и отдаленного света. Основные понятия и определения из светотехники. Коммутационная и защитная аппаратура. Осветительные щиты, силовые шкафы и ящики. Нормы освещенности и потребной мощности для освещения отдельных рабочих мест.

Классификация системы освещения: общее, местное и комбинированное Переносное освещение. Освещение рабочее и аварийное. Освещение взрывоопасных помещений и наружных установок. Схема освещения БУ, размещение и монтаж светильников. Испытание системы освещения и определение неисправностей, меры их предупреждения и устранения. Правила эксплуатации осветительного оборудования и установок внутреннего и наружного освещения.

Атмосферные и коммутационные перенапряжения, Защита от перенапряжений линий электропередачи, распределительных устройств и подстанций. Конструкция устройств защиты. Оборудование статического электричества на предприятиях промышленности. Мероприятия по отводу статического электричества. Значение экономии электроэнергии в народном хозяйстве страны

### **Тема 1.17. Электропривод, электродвигатели постоянного и переменного тока, синхронные машины и пуско-регулирующая аппаратура.**

Общие сведения об электроприводе. Электрические машины. Электродвигатели переменного и постоянного тока. Классификация электродвигателей по режиму работы, исполнению и механической характеристике. устройство силового электрооборудования. Установка электродвигателей в качестве привода различных установок, машин и механизмов. Машины переменного тока. Асинхронные двигатели. Формы исполнения, номинальные характеристики, многоскоростные асинхронные двигатели.

Принцип действия асинхронных машин. Конструкция асинхронных машин с короткозамкнутым и фазным ротором. Различные способы пуска асинхронных машин с целью уменьшения пускового тока. Регулирование скорости асинхронных машин. Типы асинхронных двигателей. Машины постоянного тока: область применения, конструкции и типы электрических машин постоянного тока.

Устройство и принцип действия синхронных машин. Понятие о рабочих и регулировочных характеристиках. Синхронные генераторы: область применения, конструкция. Обратимость синхронного генератора и рабочие характеристики синхронного двигателя и генератора. Преобразование переменного тока в постоянный. Типы преобразователей (двигатель, генератор), трёхфазный одноякорный преобразователь устройства и схемы. Принцип работы преобразователей, ртутных и полупроводниковых выпрямителей и генераторов различных типов.

Различные способы пуска синхронных двигателей. Включение в сеть синхронных машин с целью компенсации реактивной электроэнергии. Возбуждение синхронных электродвигателей. Типы синхронных двигателей, применяемое оборудование для монтажа синхронных двигателей. Техно-экономическое сравнение асинхронных и синхронных двигателей, преимущество и недостатки машин.

Охлаждение электродвигателей от нагрева и смазка подшипников электрических машин. Водяная и воздушная система охлаждения. Общие сведения о силовых приводах, основные требования к силовым приводам. Краткие сведения о двигателях внутреннего сгорания, их типы и краткая характеристика. Схемы блокирования двигателей внутреннего сгорания.

Схемы пускорегулирующей аппаратуры электрических машин. Электрические контакты. Переходное сопротивление контакта, температура площадки контактирования, особенности работы контактов при жидкостном охлаждении.

Основные конструкции контактов. Процесс размыкания контактов, износ контактов при



размыкании. Работа контактных систем в условиях короткого замыкания. Материалы для контактных соединений. Способы гашения электрической дуги. Аппараты высокого напряжения. Выключатели высоковольтные. Разъединители, отделители и короткозамыкатели.

Выключатели нагрузки. Токоограничивающие реакторы. Разрядники. Трансформаторы тока и напряжения. Аппараты низкого напряжения. Выключатели автоматические. Выключатели неавтоматические. Плавкие предохранители. Электромагнитные контакторы постоянного и переменного тока на напряжение до 600 В и 1140 В. Вакуумные контакторы и контакторы повышенной частоты. Магнитные пускатели. Резисторы, реостаты, контроллеры. Аппараты управления. Аппараты с жидкометаллическими контактами. Электромеханические реле (электромагнитные, индукционные, электротепловые, реле времени).

Комплектные устройства. Бесконтактные аппараты низкого напряжения. Усилители магнитные и транзисторные. Тиристоры, реле и выключатели. Принцип построения реле, реле на магнитных усилителях и статические полупроводниковые. Принципы создания бесконтактных выключателей. Транзисторные устройства коммутации и защиты сетей постоянного тока. Тиристорные выключатели.

### **Тема 1.18. Контрольно-измерительные приборы, средства автоматики и телемеханики.**

Автоматический контроль и автоматизация производства.

Автоматизация техники и технологии бурения скважин. Объекты автоматизации и телемеханизации.

Основные задачи и направления по комплексной автоматизации и тел механизации процессов бурения скважин и буровых установок в свете современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники.

Основные определения и терминология средств измерения (меры, измерительные приборы, вспомогательные устройства).

Классификация систем автоматического контроля (местные, дистанционные, телеизометрические).

Контрольно-измерительные приборы - основное звено автоматической системы. Подразделение приборов на показывающие, самопишущие, интегрирующие, их основные характеристики (класс точности, вариации показаний, чувствительность, собственное потребление энергии и др.)

Классификация контрольно-измерительных приборов по измеряемому технологическому параметру, по метрологическим целям, по характеру индикации результатов измерения.

Основные механизмы контрольно-измерительных приборов: измерительные механизмы, отсчетные приспособления, самопишущие устройства, счетные механизмы, дистанционная передача показаний, сигнализирующие и регулирующие устройства, их назначение и принципиальное устройство.

Условные обозначения приборов КИП и А на пультах управления. Шкала приборов, градуировка, схемы расположения приборов на установке.

Устройство, принцип действия, конструкции и назначение КИП.

Приборы для измерения расхода и количества жидкостей, газов и твердых материалов. Классификация их по методам измерения.

Приборы для измерения давления. Классификация приборов для измерения давления: по принципу действия, конструкции, назначению, роду измеряемой величины и т.д. Манометры технические и контрольные, их устройство и правила эксплуатации. Конструкция взрывозащищенных манометров.

Приборы для измерения температуры. Классификация их физическим явлениям, происходящим в веществах при измерении температуры, по назначению и конструкции. Дифференциальные приборы, принцип действия этих приборов.

Приборы для измерения уровня. Методы измерения уровня. Виды и конструкции приборов для измерения уровня. Устройство и принцип действия уровнемеров.

Приборы для измерения частоты вращения, их устройство и принцип действия. Устройство механического тахометра.

Приборы для измерения электрических величин. Принцип действия и устройство

электроизмерительных приборов различных систем: амперметров, вольтметров, мегометров, ваттметров, логометров, электронных потенциометров, счетчиков электроэнергии и т.п.

Правила подключения приборов к электрической цепи и подгонка сопротивления, монтаж приборов на щитках. Проверка электрических цепей приборов, проверка на электрический и механический нуль. Подключение приборов в схему и их защита.

Основные виды релейных защит. Принцип действия, устройство и работа реле. Характеристика и параметры реле. Основные классы реле: механические, электрические, оптические, температуры и давления.

Конструкции и принцип действия воспринимающих органов: реле постоянного и переменного тока. Время срабатывания реле. Развернутые релейные схемы и условные обозначения на них.

Релейная защита электродвигателей от перегрузки, коротких замыканий, от замыканий на землю и по номинальному напряжению. Дифференциальная защита электродвигателей. Особенности защиты синхронных электродвигателей.

Основные типы защиты трансформаторов: дифференциальная, токовая, газовая, температурная и защита от перегрузки и сверхтоков.

Проверка релейной защиты. Методика и аппаратура проверки.

Значение автоматического контроля и регулирования процессов. Средства автоматики и телемеханики. Общие сведения об автоматическом регулировании и регуляторах. Основные элементы регулирующих устройств.

Схемы автоматизации и телемеханизации буровых установок, назначение и применение контрольно-измерительных приборов в схемах автоматизации. Принципиальное устройство контролирующих датчиков системы телемеханики, схемы автоматического управления двигателями насоса, лебедки, ротора и автомата подачи долота. Конструкция датчиков системы телемеханики.

Правила регулировки всех электронных узлов и схем БУ. Контроль за исправным состоянием КИП.

Правила проверки КИП и схем автоматики. Способы регулировки, настройки и градуировки КИП, средств автоматики и телемеханики. Правила ухода за приборами.

### **Тема 1.19. Ремонт электротехнического оборудования и аппаратов.**

Система ТО и ПР - система технического обслуживания и планового ремонта бурового и нефтепромыслового оборудования в нефтяной промышленности. Положение о системе технического обслуживания и ремонта электроустановок в добыче нефти и бурении.

Организация ремонта электротехнического оборудования буровых установок. Условия работы электрооборудования, возможные неполадки и не исправности в процессе его работы. Виды организации ремонтной службы.

Система планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования. Виды плановых ремонтов. Организация ремонта аппаратуры. Межремонтное обслуживание электрооборудования.

Структура организации ремонтного хозяйства: централизованная, децентрализованная и смешанная. Задачи и состав электроремонтного цеха, отделы и участки.

Сущность и задачи системы ППР. Периодические плановые ремонтные операции: текущий и капитальный ремонты. Структура и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту. Сроки простоя оборудования в ремонте. Планирование простоев электротехнического оборудования.

Понятие о модернизации оборудования, сущность и главные направления. Сроки службы механизмов, узлов и деталей машин. Пути и средства повышения долговечности оборудования. Меры по предотвращению износа оборудования. Основные факторы, увеличивающие продолжительность работы оборудования между ремонтами. Основные правила эксплуатации электрооборудования БУ и ухода за ним.

Подготовка узлов и деталей электротехнического оборудования для проведения ремонта. Технология и основные виды ремонта электрооборудования, электрических машин и аппаратов БУ.

Разборка и определение неисправностей. Выявление узлов и деталей, подлежащих замене. Инструмент и приспособления, применяемые при определении неисправностей и отбраковке.

Технология обслуживания и ремонта измерительных, сварочных и силовых трансформаторов. Способы обнаружения неисправностей. Характерные неисправности трансформаторов и причины их

возникновения.

Перечень и последовательность работ при ремонте трансформаторов. Условия и порядок разборки силовых трансформаторов. Ремонт магнито-провода, вводов, расширителя и бака. Ремонт обмоток, переизоляция старых проводов. Способы намотки обмоток по шаблонам. Сушка, подпрессовка, пропитка и запекание обмоток. Проверка и ремонт контактных соединений и изоляторов. Организация работ по замене дефектных изоляторов.

Сборка трансформатора. Испытание трансформаторов после ремонта. Проверка качества трансформаторного масла, взятие пробы масла и долив масла в трансформатор. Правила безопасности при ремонте силовых трансформаторов.

Ремонт электрических машин, виды ремонта. Причины ненормальной режима работы электрических машин. Перечень возможных внешних и внутренних неисправностей, способы их обнаружения и устранения.

Явления, вызывающие неисправности в работе электрических машин. Основные неисправности электродвигателей: перегрев электродвигателей, вибрация ротора, искрение щеток, обгорание контактных колец и т.п. Причины плохого запуска и выхода из синхронизма электродвигателей.

Ремонт электродвигателей. Разборка электрических машин. Приемы и порядок разборки средней и большой мощности, последовательность работ при ремонте обмоток, коллекторов, контактных колец и щеткодержателей.

Ремонт обмоток. Подготовка статора, ротора и якоря к укладке катушек. Намотка и способы укладки катушек. Схема соединения витков, катушек и обмоток. Пайка и плавка мест соединений. Бандажировка, пропитка и сушка обмоток.

Ремонт и сборка контактных колец. Виды работ при ремонте контактных колец: зачистка, переработка и замена колец.

Ремонт щеткодержателей. Виды работ при их ремонте.

Ремонт коллекторов. Виды работ при ремонте коллектора, замена неисправных коллекторных пластин. Сборка и проверка вертикальных пластин. Последовательность и условия сборки коллектора.

Сборка электродвигателя. Монтаж роторов в статоре, центровка и балансировка ротора. Внешний осмотр и проверка отремонтированных электромашин.

Проверка правильности монтажа обмоток, отсутствия замыкания между винтами и т. д. Испытание электрических машин; виды испытаний. Способы определения скорости вращения ротора. Испытание электрической прочности изоляции.

Ремонт преобразователей тока. Основные неисправности выпрямителей и способы их обнаружения. Ремонт ртутных и полупроводниковых выпрямителей, ремонт машинных и механических преобразователей (двигателей, генераторов и т. д.), основные неисправности и способы их устранения.

Ремонт низковольтного электрооборудования: магнитных пускателей, автоматов, осветительного оборудования, кнопок и т. д. Основные неисправности и их исправление.

Правила наладки и ремонта сложных электроприборов, измерительных, сварочных и силовых трансформаторов, выпрямителей, приборов автоматического регулирования, включая тиристорные схемы управления двигателями насосов, лебедок, роторов и автоматов и автоматов подачи долота.

Организация проведения текущих ремонтов электрооборудования в условиях буровой, особенности ремонта электрических машин и аппаратов.

Перечень, последовательность и содержание работ по ремонту распределительных устройств электрооборудования в процессе бурения скважин для обеспечения бесперебойной работы БУ. Профилактические испытания выключателей нагрузки разъединителей. Регулировка приводов выключателей, разъединителей и блокировочных устройств. Правила испытания оборудования распределительных устройств в процессе ремонта и после ремонта. Техника безопасности при ремонте выключателей нагрузки и разъединителей.

Порядок и способы замены отдельных частей электрических машин и аппаратов в условиях буровой. Подготовка инструмента, приспособлений рабочего места для замены узлов и деталей машин. Способы ремонта узлов механизмов, особенности ремонта электродвигателя в процессе бурения скважин. Замена электродвигателя. Предпосылки необходимости замены двигателя: потеря

мощности, производительности и т.п. Демонтаж двигателя, подъем его и транспортировка за пределы буровой. Грузоподъемные и такелажные приспособления, используемые при ремонте. Монтаж нового двигателя, последовательность операций монтажа.

Организация труда и рабочего места. Мероприятия, направленные на улучшение организации рабочего места при проведении ремонта электротехнического оборудования. Технические требования к качеству ремонтных работ.

Испытание электрического оборудования после ремонта. Виды испытаний. Правила испытания оборудования на точность, мощность и производительность. Технические условия и инструкции комитета стандартов мер и измерительных приборов на испытание и сдачу механизмов и аппаратов. Способы проверки сопротивления изоляции и испытание ее электрической прочности. Особенности испытаний взрывозащищенного электрооборудования.

Порядок сдачи и регистрации отремонтированного электрооборудования в эксплуатацию. Правила безопасности при ведении ремонта механизмов и узлов электротехнического оборудования и аппаратов.

## **ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **Тема 2.1. Вводное занятие**

Роль организации производственного обучения. Ознакомление с программой и порядком ведения учебного процесса. Роль инструкторов производственного обучения. Порядок и требования по оформлению выпускных письменных работ и дневников производственного обучения

### **Тема 2.2. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность.**

Инструктаж по охране труда при производстве работ электромонтера по обслуживанию буровых. Производственная инструкция по безопасности труда и порядок пользования ею.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины загораний и меры по их устранению. Пользование пенными и углекислотными огнетушителями. Правила поведения при возникновении загораний, план эвакуации.

Электробезопасность. Защитное заземление оборудования. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия врача.

### **Тема 2.3. Ознакомление с производством**

Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности на предприятии (в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ, Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения).

Ознакомление с местом нахождения противопожарного инвентаря, системой сигнализации, предупреждающей аварийные ситуации на установке. Размещение средств пожаротушения на объекте.

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

Ознакомление с организацией, планированием труда, системой контроля за качеством выполнения работ на производственном участке, в бригаде, на рабочем месте, опытом передовиков и новаторов производства, развитие наставничества.

Ознакомление с силовым и осветительным электрооборудованием, контрольно-измерительными приборами, электроизмерительными приборами и прочим электрооборудованием буровой установки.

Ознакомление учащихся с технологией и безопасными приемами ведения работ, технической документацией.

Ознакомление учащихся со структурой ремонтной службы предприятия, с организацией работ по ремонту электрооборудования и технологией ремонтных работ, первичной технической документацией.

Ознакомление учащихся с рабочим местом электромонтера по обслуживанию буровых, с безопасными приемами ведения работ.

Ознакомление обучающихся правилами внутреннего трудового распорядка и порядком проведения производственного обучения.

Проведение инструктажа по правилам безопасности на рабочем месте, ознакомление с порядком допуска к самостоятельной работе.

#### **Тема 2.4. Электромонтажные работы.**

Инструктаж по безопасности труда при выполнении электромонтажных работ на буровой. Ознакомление с рабочим местом электромонтера по обслуживанию буровых. Ознакомление с оборудованием, инструментами и приспособлениями для выполнения электромонтажных работ, основными требованиями, предъявляемыми к подбору инструмента и приспособлений.

Обучение работам по приемке строительной части под монтаж электрооборудования. Ознакомление с системой электрооборудования. Ознакомление с различными типами электродвигателей, трансформаторов, генераторов, магнитных пускателей, консистомеров, электроизмерительных приборов. Изучение энергосилового оборудования, объектов внешнего и внутреннего энергоснабжения буровой установки. Ознакомление с устройством подстанций и распределительных пунктов, знакомство с устройством дизель-электростанции.

Освоение правил и навыков пуска в работу и остановки дизель-генераторной электростанции, включение под нагрузку генератора, регулировка его напряжения. Контроль за работой электростанции под нагрузкой.

Ознакомление с технической документацией подстанции буровой установки и распределительных устройств и ячеек. Применение грузоподъемных устройств при выполнении электромонтажных работ. Обучение правилам использования такелажных устройств и механизмов, выбору такелажной оснастки при проведении монтажа электрооборудования.

Ознакомление с электрооборудованием подстанций, силовыми и измерительными трансформаторами, планировкой, устройством фундаментов и контура заземления. Изучение оборудования и аппаратуры распределительных устройств и подстанций, знакомство с назначением высоковольтного и низковольтного оборудования.

Обучение монтажу кабельных линий, прокладке силовых кабелей к электродвигателям вспомогательных механизмов и двигателям высокого напряжения.

Освоение методов прокладки кабелей в траншеях, кабельных каналах, блоках и т.д. Обучение прокладке кабелей в зимних условиях, способам прогрева кабелей, оконцеванию и соединению кабелей. Обучение разделке кабеля, показ разделки кабелей напряжением 6 кВ. Ознакомление с устройством вводов во внутренние сети оборудования. Проверка и испытание кабельных линий.

Обучение приемам монтажа блоков распределительных устройств высокого напряжения (35 кВ) и комплектных распределительных устройств 6 кВ. Ревизия и регулировка электрооборудования. Методы проверок масляных и воздушных выключателей, вакуумных контакторов, разрядников, магнитных пускателей. Ознакомление с оборудованием и аппаратурой вторичны; устройств, принципами построения схем вторичной коммутации, принципиальными схемами вторичных устройств для отдельных участков. Освоение методов составления монтажных и принципиальных схем вторичной коммутации.

Обучение монтажу осветительных установок. Выполнение осветительных проводок на буровой, размещение светильников. Присоединение светильников к линии. Установка светильников местного и аварийного освещения. Освоение приемов и правил работы в сетях освещения.

Обучение приемам монтажа станций управления электродвигателями постоянного и переменного тока. Монтажные работы по сооружению станций управления двигателями лебедок, пульта бурильщика, двигателей насосов и лебедок.

Обучение работам по сооружению электрических линий напряжением 0.4 и 0.6 кВ, монтаж станций управления напряжением.

Обучение приемам экономного расходования материалов, топлива, энергии и инструмента

при производстве электромонтажных работ. Указания по технике безопасности и электробезопасности при проведении работ.

## **Тема 2.5. Обучение обслуживанию и эксплуатации электрооборудования линии электропередач.**

Ознакомление с требованиями основных руководящих документов по обслуживанию и эксплуатации электрооборудования: "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ и ПТБО) и "Правил устройств электроустановок" (ПУЭ). Проведение инструктажа по безопасному обслуживанию и эксплуатации электрооборудования.

Ознакомление с оперативной документацией для обслуживающего персонала и его технической подготовкой.

Изучение назначения и принципиального устройства электрооборудования буровых установок. Ознакомление со схемой электроснабжения обслуживаемого объекта. Чтение электросхем. Сборка и разборка схем электродвигателей.

Обучение работам по приему электрооборудования после монтажа. Оформление приемосдаточного акта, документации на принятое в эксплуатацию оборудование.

Организация проведения технического обслуживания электрооборудования. Проверка оборудования перед работой. Ознакомление с причинами вибрации электрических машин и ее влиянием на работу электрооборудования.

Выполнение работ по обслуживанию и эксплуатации электрических машин и аппаратов, установленных на установке, освоение правил обслуживания каждого вида электрооборудования буровой. Ознакомление с работами по обслуживанию трансформаторных подстанций, условиями регулирования напряжения.

Изучение кинематических и электрических схем по чертежам-схемам. Ознакомление с паспортом и рабочими чертежами буровых насосов, лебедок различных типов и другого приводного бурового оборудования.

Обучение порядку обслуживания и эксплуатации электрооборудования низкого напряжения: аккумуляторов, стартера, пускового реле, реле регулятора, генератора и т.д. Освоение навыков включения и выключения магнитных пускателей и пусковых устройств, пуск в работу и остановка агрегатов с электроприводом.

Практическое выполнение операций по техническому уходу, обслуживанию и проверке оборудования распределительных устройств электродвигателей напряжением до 6 кВ, сборка и разборка принципиальных схем электродвигателей. Изучение особенностей и освоение правил обслуживания и эксплуатации электрооборудования и приводов напряжением до 6 кВ с автоматическим регулированием.

Выполнение работ по текущему обслуживанию электродвигателей: наличие смазки подшипников, зазор между ротором и статором, состояние соединения бурового оборудования с электродвигателем, исправность заземления и т.п. Освоение приемов подготовки к запуску и запуска двигателей. Обучение приемам расконсервации новых двигателей. Запуск, обкатка, установка двигателя под нагрузку, контроль за работой электродвигателя под нагрузкой. Контроль за нагревом электрооборудования и режимом работы электродвигателя.

Обучение правилам пуска синхронного и асинхронного электродвигателя и его пуску. Наблюдение по амперметру за нагрузкой электродвигателя. Надзор за режимом работы электродвигателя. Нормальная и аварийная остановка электродвигателей. Обучение работам по проверке вибрации электродвигателя, по замеру сопротивления изоляции обмоток электродвигателя, замене предохранителей.

Обучение порядку обслуживания аппаратуры управления электродвигателями. Обслуживание станций управления напряжением, приводов насосов, лебедки и другого оборудования буровых установок. Подготовка электродвигателей к пуску. Измерение вибрации, допустимые ее величины, способы устранения.

Обучение обслуживанию и эксплуатации электрооборудования агрегатов с системами электромашинного управления с обратными связями по току и напряжению. Освоение навыков и правил обслуживания систем электромашинного управления с обратными связями по току и

напряжению.

Выполнение работ по обслуживанию схем вторичной коммутации и релейной защиты. Изучение принципа действия, устройства и работы реле, основных видов релейной защиты. Ознакомление с основными типами релейной защиты: дифференциальной, токовой, газовой, температурной, защита от перегрузки и сверхтоков, от коротких замыканий, от замыканий на землю и по номинальному напряжению. Обслуживание реле и цепей вторичной коммутации. Обучение проверке схем релейной защиты и вторичной коммутации. Освоение методики и аппаратуры проверки.

Обслуживание элементов релейной защиты. Разборка реле времени, промежуточных реле, токовых реле. Чистка контактов реле и регулировка зазора контактов. Проверка подсоединения электрических проводников к реле. Замена неисправных элементов реле: катушек, крышек и т.п. Настройка реле.

Участие в работах по монтажу вторичной коммутации, регулировке пускозащитной аппаратуры, наладке релейной защиты, обкатке двигателей.

Изучение сложных схем дистанционного управления электродвигателями, способов воздействия, приемных устройств, исполнительных механизмов и регулирующих органов. Выполнение схем дистанционного управления на электромагнитных реле, бесконтактных тиристорных и транзисторных элементах.

Монтаж, регулировка, испытание элементов и устройств, реализующих функции управления, блокировки и сигнализации: кнопок и ключей управления, переключающих устройств и усилителей, оптических ламп, символов, табло, звуковых сигнализаторов и др. приборов.

Осуществление постоянного контроля за работой каждого вида электрооборудования. Выявление возникших неисправностей или отклонений от нормы в работе оборудования, способы предупреждения и устранения этих неисправностей. Внешние признаки и причины наиболее характерных неисправностей и отклонений оборудования в процессе его эксплуатации. Ознакомление с порядком подготовки электрооборудования и аппаратов к ремонту, приемке их после ремонта и включения в работу. Уход за оборудованием

Освоение навыков по содержанию инструмента и приспособлений, поддержанию общего порядка на рабочем месте, ведению документации, сдачи и приема вахты, выполнение других обязанностей электромонтера оперативно-выездной бригады.

## **Тема 2.6. Выполнение ремонтных и наладочных работ электрооборудования и электропривода.**

Выполнение комплекса мероприятий, включающего совокупность аварийно-восстановительных, планово-предупредительных и профилактических работ, проводимых с электрооборудованием.

Проверка, монтаж, замена и ремонт электрических линий и осветительного оборудования. Надзор за состоянием электрических проводок, светильников и арматуры. Наблюдение за исправностью заземления осветительной сети. Замена неисправной арматуры. Проверка исправности автомата аварийного освещения.

Обучение порядку работы со схемой управления электроприводов лебедки, насосов и другого оборудования. Монтаж и регулировка работы станций управления напряжением, аппаратуры управления электродвигателями, сложных схем дистанционного управления, выполненных на бесконтактных элементах (с тиристорными схемами). Проверка и устранение неисправностей в их работе.

Обучение наладочным и испытательным работам электродвигателей, распределительных устройств 6 кВ, трансформаторов, кабельных линий и коммутационной аппаратуры. Выявление неисправностей и обучение ремонту станций управления, разъединителей, контакторов и др. оборудования.

Освоение навыков проведения ремонтных работ в условиях ремонтных работ, обучение определению характера ремонта. Практическое ознакомление с последовательностью операций по разборке узлов оборудования. Обучение приемам замены неисправного электрооборудования.

Выполнение профилактического ремонта электродвигателей постоянного и переменного тока. Ознакомление порядком разборки и сборки асинхронных и синхронных двигателей.

Обучение ремонту электрических двигателей переменного и постоянного тока.

Разборка и сборка машин. Чистка обмоток от пыли, промывка и ремонт обмоток: якоря возбуждения и дополнительных полюсов. Восстановление обмотки статора при обрыве одной из фаз и обмоток ротора при нарушении контакта стержней (для асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором). Ремонт и замена подшипников. Проверка состояния и ремонт выводов, колец, щеткодержателей и короткозамыкателей. Выполнение ремонта коллектора и щеточного устройства, устранение искрения на коллекторе (для синхронных двигателей), замена и притирка щеток. Устранение искрения щеток, устранение замыканий в магнитопроводе статора и ротора. Устранение механических неисправностей. Определение сопротивления изоляции и степени увлажненности. Освоение навыков сушки электрических двигателей переменного и постоянного тока различными способами.

Обучение ремонту электрооборудования аппаратуры распределительных устройств и аппаратуры вторичной коммутации. Внешний осмотр и чистка от пыли ключа управления, кнопок, приборов сигнализации и сигнальных ламп, установленных на панелях распределительных устройств, проверка качества контактов и состояния изоляций. Чистка, протирка и внешний осмотр реле в электроизмерительных приборах. Замена неисправных электродвигателей и коммутационной аппаратуры в распределительных устройствах.

Выполнение ремонта распределительных устройств электрооборудования буровой в процессе бурения скважин, обеспечение его бесперебойной работы.

Выполнение профилактического ремонта силовых и измерительных трансформаторов. Обучение разборке и сборке трансформаторов. Наружный осмотр, чистка от пыли и грязи наружных частей, протирка изоляторов, проверка качества контактов в местах присоединения шин вводов, измерение сопротивления изоляции. Взятие проб масла, слив масла. Вскрытие трансформатора и осмотр выемной части, подтягивание контактных соединений, измерение сопротивления изоляции стяжных болтов, проверка состояния изоляции. Устранение дефектов и уплотнений в кожухе трансформатора, смена и армировка вводов. Определение степени увлажненности трансформаторов, сушка трансформаторов. Участие в проведении профилактических испытаний трансформаторов.

Разборка, профилактический ремонт и сборка отдельных деталей и узлов пусковых и регулирующих устройств. Обучение ремонту выключателей нагрузки, разъединителей, контакторов, магнитных пускателей и автоматических выключателей.

Ремонт выключателей нагрузки и разъединителей: смена обгоревших контактов, их зачистка, проверка одновременности вхождения контактов. Ремонт опорных и тяговых фарфоровых изоляторов. Ремонт приводов выключателей и разъединителей, регулировка и ремонт блокировочных устройств.

Ремонт контакторов и магнитных пускателей. Замена изношенных деталей, регулировка контактов (нажатие, раствор, провал). Чистка, подтягивание и смена контактов.

Ремонт автоматических воздушных выключателей: смена и зачистка горевших контактов, ремонт механизма расцепления. Регулировка контакта (нажатие, раствор, провал). Ремонт теплового и максимальнотокowego расцепителей.

Наблюдение за исправностью сети заземления электродвигателей и другого электротехнического оборудования.

Обучение испытанию отдельных аппаратов при наладочных работах в соответствии с ПУЭ. Разработка мероприятий по улучшению коэффициента мощности электрооборудования при различных режимах и нагрузках.

Пробный пуск и обкатка электродвигателей под наблюдением инженерно-технического персонала.

Ознакомление с порядком проверки и испытания электрооборудования после ремонта. Освоение навыков по опробованию отремонтированного электрооборудования и сдаче его в эксплуатацию. Записи о произведенном ремонте в технической документации.

## **Тема 2.7. Самостоятельное выполнение работ**

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой электромонтера оперативно-выездной бригады соответствующего разряда с соблюдением рабочей



инструкции и правил промышленной безопасности.

Закрепление приобретенных навыков по обслуживанию и ремонту электрооборудования буровой. Выполнение работ, определенных кругом обязанностей электромонтера оперативно-выездной бригады 4-6 разрядов под руководством инструктора производственного обучения.

Освоение передовых методов работы, производственных навыков по обслуживанию оборудования и ведению ремонтных работ на основе технической документации по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда.

Выполнение совместно с бригадой сложных работ по монтажу электрооборудования и его наладке на буровой установке, обслуживанию и ремонту электроустановок бурения.

Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива, электроэнергии и инструмента.

Ведение дневника выполненных электромонтажных работ и их анализ.

### **Квалификационная пробная работа.**

Квалификационные (пробные) работы составлены с учетом квалификационной характеристики для электромонтера оперативно-выездной бригады 4-6-го разрядов.

Все квалификационные работы проводятся бригадным методом в составе бригады из 3-х человек под личным контролем и при постоянном присутствии мастера (инструктора) производственного обучения одного из членов квалификационной комиссии.

Оценку уровня практической подготовки рабочего на участках, где не могут быть выполнены пробные работы, дает мастер участка (цеха).

### **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

### **СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их методов, периодичности и порядка проведения относится к компетенции организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Проверка знаний проводится по усмотрению преподавателя в виде устного или письменного ответа на билеты (тестирования).

По результатам прохождения стажировки мастером производственного обучения оформляется журнал производственного обучения с отметками о достигнутых навыках.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

Присвоение разрядов согласно ЕТКС проводится комиссией учебного заведения (а также по согласованию с предприятием).

Лица, прошедшие курс обучения и проверку знаний, получают свидетельство (удостоверение) установленного образца на основании протокола проверки знаний. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на бумажных и (или) электронных носителях.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ**

Учебно-методические материалы представлены:

Учебным планом и программой, лекциями по теоретическому обучению, методическими рекомендациями по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность; Билетами (тестами) для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

**для рабочих по профессии**

**«Электромонтёр оперативно-выездной бригады» 4 разряда**

#### **БИЛЕТ №1**

1. Классификация электрических сетей.
2. Назначение и классификация аппаратуры управления и защиты электрооборудования от коротких замыканий и перегрузок.
3. В какие сроки проводится периодическая проверка знаний электротехнического персонала. Порядок проверки знаний.
4. Требования к обслуживающему персоналу электроустановки.
5. Первая помощь при кровотечениях.

#### **БИЛЕТ №2**

1. Назначение и особенности электродвигателей переменного тока.
2. Назначение аппаратуры низкого напряжения.
3. Перечислить основные средства защиты, применяемые в электроустановках до 1000В.
4. Охранная зона ЛЭП.
5. Первая помощь при поражении электрическим током.

#### **БИЛЕТ №3**

1. Устройство и технические характеристики силового трансформатора БУ-3000 УЭК.
2. Назначение регулирующей аппаратуры, её устройство
3. На какие группы подразделяется электротехнический персонал. Их характеристики.
4. Производство и передача электроэнергии на дальние расстояния.
5. Первая помощь при ранениях

#### **БИЛЕТ № 4**

1. Устройство и технические характеристики измерительных трансформаторов тока и напряжения.
2. Назначение, устройство и принцип действия синхронного электродвигателя типа СДБО, СМБО.
3. Освобождение от действия электрического тока напряжением выше 1 000 В.
4. Какие виды работ могут быть отнесены к работам, выполняемым в порядке текущей эксплуатации для данной специальности.
5. Первая помощь при вывихах, ушибах и растяжения связок.

#### **БИЛЕТ №5**

1. Асинхронные электродвигатели трёхфазного тока. Назначение, устройство, технические характеристики.
2. Виды предохранителей и их назначение, типы и конструкции.
3. Кто несёт персональную ответственность за нарушения в работе электроустановок.
4. Какие обязанности может совмещать лицо, выдавшее наряд.
5. Правила наложения жгута.

#### **БИЛЕТ №6**

1. Принцип работы трансформатора напряжения, назначение. Типы трансформаторов.
2. Назначение, устройство вентильных разрядников.
3. Освобождение человека от действия электрического напряжения до 1 000 В
4. Какие обязанности может совмещать ответственный руководитель работ.
5. Первая помощь при отравлении.

#### **БИЛЕТ №7**

1. Основные электротехнические величины.
2. Технические характеристики синхронного двигателя и его основных частей.
3. Перечислите электротехническую документацию на подстанции.
4. Какие обязанности может совмещать руководитель работ
5. Первая помощь при ожогах.

#### **БИЛЕТ № 8**

1. Применение закона Ома, Кирхгофа для расчёта цепей.
2. Назначение и устройство контакторов, их работа.
3. Как периодически производится определение технического состояния заземляющих устройств.
4. Требования к безопасной эксплуатации ЛЭП до 35 кВ
5. Первая помощь при электрических ожогах.

#### **БИЛЕТ №9**

1. Виды измерительных приборов.
2. Ячейка №2 КРНБ. Назначение и устройство.
3. Какие работы производятся в распредустройствах выше 1 000В по наряду и по распоряжению.
4. Порядок определения прочности и надёжности опор ЛЭП.
5. Первая помощь при шоке.

#### **БИЛЕТ № 10**

1. Понятие о магнитных материалах.
2. Основные понятия об электротехнических измерениях..
3. Периодичность и методика испытаний резиновых диэлектрических галош (бот).
4. Действия электротехнического персонала при аварийном отключении фидера.
5. Первая помощь при повреждениях позвоночника.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

#### **для рабочих по профессии**

#### **«Электромонтёр оперативно-выездной бригады» 5-6 разряда**

#### **БИЛЕТ №1**

1. Сопротивление проводника с током.
2. Проводимость. Единица измерения.

3. Закон Ома для полной цепи.
4. Чугун и его свойства.
5. Марки кабелей для линий электропередач.

#### **БИЛЕТ №2**

1. Соединение проводников. Тепловое действие электрического тока.
2. Магнитная индукция, единицы измерения.
3. Взаимодействие проводника с током в электрическом поле.
4. Цветные металлы и их свойства.
5. Оказание первой помощи при отравлениях.

#### **БИЛЕТ №3**

1. Характеристики переменного тока.
2. Цепь переменного тока с последовательным и параллельным соединением индуктивности и ёмкости.
3. Характеристики трёхфазного переменного тока.
4. Легированные стали и их маркировка.
5. Порядок положения.

#### **БИЛЕТ №4**

1. Линейные и фазные токи и напряжения и соотношения между ними.
2. Активная, реактивная и кажущаяся мощность переменного тока.
3. Схемы соединения дугогасящих катушек, их назначение.
4. Требования, предъявляемые к стационарным заземляющим устройствам.
5. Углеродистые стали и их маркировка.

#### **БИЛЕТ № 5**

1. Порядок измерений тока в электрических цепях 0,4-10 кВ.
2. Порядок измерений напряжения в электрических цепях 35-220 кВ.
3. Порядок измерений тока в электрических цепях 35-220 кВ.
4. Малоуглеродистые стали и их маркировка.
5. Порядок перемещения пострадавшего с переломом позвоночника.

#### **БИЛЕТ №6**

1. Приборы для непосредственного измерения напряжения и тока в электрических сетях.
2. Порядок включения в цепь трансформаторов тока.
3. Порядок включения в цепь трансформаторов напряжения.
4. Материалы для контактов масляных выключателей.
5. Порядок выполнения искусственного дыхания.

#### **БИЛЕТ №7**

1. Принцип измерения мощности в электрических цепях.
2. Порядок измерения токов в электрических цепях с помощью токоизмерительных клещей.
3. Физические свойства металлов.
4. Изоляционные материалы и область применения.
5. Оказание первой помощи при обморожениях.

#### **БИЛЕТ № 8**

1. Плотность, теплопроводность, электропроводность, плавкость.
2. Ламповые выпрямители.

3. Свойства конструкционных сталей.
4. Закон Пинера для магнитных цепей.
5. Оказание первой помощи при шоке.

#### **БИЛЕТ № 9**

1. Автотрансформаторы.
2. Тиристоры и область применения.
3. Физические свойства алюминия.
4. Назначение и способ изготовления микросхем.
5. Оказание первой помощи при обморожениях.

#### **БИЛЕТ № 10**

1. Область применения металлов с большим сопротивлением.
2. Инверторы.
3. Логометры
4. Электрические машины постоянного тока с последовательным возбуждением.
5. Порядок наложения шины при переломе конечностей.

### **СПИСОК ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Конституция РФ от 12.12.1993 (с изм.).
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 15.10.2017г.
3. Гражданский Кодекс РФ ч.1 от 21.10.99г. № 51-ФЗ (с изм.).
4. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 (с изм.).
5. Уголовный Кодекс РФ от 13.06.96г. № 64-ФЗ (с изм.).
6. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 (с изм.).
7. Федеральный закон «Об электроэнергетике» № 35-ФЗ от 26.03.2003 (с изм.).
8. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 (с изм.).
9. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» № 125-ФЗ от 24.07.98. (с изм.).
10. Правила противопожарного режима в РФ утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390
11. Правила охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В.
12. Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» от 29.01.2007 № 37 РД 03-20-07 (с изм.).
13. Инструкция по расследованию и учету технологических нарушений в работе электростанций, сетей и энергосистем. РД 34.20.801-93. М.: СПО ОРГРЭС, 1993.
14. «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», - приказ Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации от 24. 07. 2013 г. № 328н
15. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках. (Технические требования к ним). РД 34.03.604. М.: СПО ОРГРЭС, 1993.
16. Инструкция по спуску пострадавшего с опоры воздушных линий электропередачи напряжением до 20 кВ включительно. РД 34.03.701. М.: Информэнерго, 1984.
17. Типовая инструкция по переключениям в электроустановках. РД 34.20.505.
18. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. РД 34.03.204. М.: СПО ОРГРЭС, 1993.
19. Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли. РД 34.49.503-94. М.: СПО ОРГРЭС, 1994.
20. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий (издание 3-е) М.: «ЗАО Энергетические технологии», 2000

