

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	6
1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ	7
2. ПРОГРАММА ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ	10
Организационно-педагогические условия.....	11
Материально-технические условия реализации программы.....	11
Учебно-методическое обеспечение Программы.....	12

Аннотация

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего **Обмотчик электрических машин** разработана учебно-методическим отделом Автономной некоммерческой организацией дополнительного профессионального образования «Центр профессиональной подготовки кадров».

Нормативный срок освоения программы 160 академических часов при очной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Рассмотрено и утверждено на заседании методической комиссии:

Протокол № П-07.1-23 от «03» июля 2023г.

Пояснительная записка

Цель реализации программы: формирование у слушателей профессиональных знаний и компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности **Обмотчик элементов электрических машин**.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми, законодательными актами, в том числе Приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2013 г. N 292 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (с изменениями и дополнениями), Трудовым Кодексом Российской Федерации, Конституцией РФ, Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ, в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС), Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), Выпуск №19 ЕТКС Выпуск утвержден Постановлением Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 26.04.1985 N 113/10-32 Раздел ЕТКС «Изоляционные и намоточно-обмоточные работы» Обмотчик элементов электрических машин

По окончании обучения слушатели проходят итоговую аттестацию (квалификационный экзамен).

Задачи освоения программы

- ознакомить слушателей с требованиями по охране труда и электробезопасностью;
- ознакомить слушателей с навыками оказанием первой помощи пострадавшим на производстве;
- ознакомить слушателей с профессиональными компетенциями.

Требования к уровню подготовки слушателей программы.

§ 42. Обмотчик элементов электрических машин 4-го разряда

Характеристика работ. Обмотка сложных элементов электрических машин. Разметка шага по пазам сердечника и коллектору для смешанной (лягушечьей) обмотки. Протяжка одно-, двухслойной обмотки статора в пазы. Укладка обмотки и уплотнение. Соединение обмоток статоров по сложным схемам. Установка соединительных шин и пайка. Загибка концов секций с числом параллельных проводников до 2.

Должен знать: устройство и принцип действия сложных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; способы крепления обмоток; круговые и развернутые схемы многопараллельных соединений обмоток статоров; способы проверки сложных обмоток на витковое замыкание.

Примеры работ

1. Потенциал-регуляторы - полная обмотка.
2. Роторы и статоры двигателей переменного и постоянного тока - полная обмотка.
3. Роторы и якоря высокооборотных электрических машин - обмотка.
5. Статоры погружных электродвигателей - обмотка в протяжку.
6. Якоря тяговых двигателей - обмотка неразрывными секциями.
7. Якоря электрических машин - волновая обмотка.

§ 43. Обмотчик элементов электрических машин 5-го разряда

Характеристика работ. Полная обмотка особо сложных элементов электрических машин. Разметка по схеме, подгонка обмотки и укладка. Соединение и изолировка мест соединения эвольвентной обмотки. Загибка концов секций с числом параллельных проводников свыше 2.

Должен знать: конструкцию применяемого оборудования; методы испытания обмоток; свойства применяемого материала; сложные чертежи и схемы.

Примеры работ

1. Двигатели асинхронные, высокооборотные - полная обмотка и соединение.
2. Двигатели двухъякорные - полная обмотка и соединение.
3. Двигатели многоскоростные - полная обмотка.
4. Роторы асинхронных машин - полная обмотка.

5. Роторы синхронных генераторов - полная обмотка.

6. Якоря преобразователей крупных машин - обмотка.

7. Якоря электрических машин - петлевая обмотка.

§ 44. Обмотчик элементов электрических машин 6-го разряда

Характеристика работ. Полная обмотка и соединение уникальных элементов электрических машин. Разметка по схеме, подгонка, укладка, уплотнение, заклиновка обмоток и соединение. Монтаж системы водяного охлаждения. Установка соединительных шин. Укладка уравнитель и термопар.

Должен знать: устройство и правила сборки обмоток уникальных элементов электрических машин; конструкцию и назначение технологической оснастки и оборудования; регулировку, подгонку каналов и методы испытания обмоток по электрическим параметрам и на гидроплотность.

Примеры работ

1. Роторы турбомоторов - полная обмотка и охлаждение.

2. Роторы турбогенераторов и крупных электрических машин с водяным охлаждением - полная обмотка.

3. Статоры турбо- и гидрогенераторов и крупных электрических машин с водяным охлаждением - полная обмотка.

4. Статоры и роторы турбо- и гидрогенераторов с водяным форсированным охлаждением - полная обмотка.

5. Турбо- и гидрогенераторы - установка термосопротивлений.

6. Якоря бесщеточного, диодного, синхронного генератора переменного тока - полная обмотка.

7. Якоря электрических машин со смешанной (лягушачьей) обмоткой или обмоткой с уравнительными соединениями - полная обмотка.

Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 160 часов (80 ч. – теоретических занятий; 80 ч. – производственное обучение), включая все виды аудиторной учебной работы слушателя.

Форма обучения: очная, с применением дистанционных технологий.

Календарный учебный график

1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней для очной формы обучения

Не более 8 часов в день.

3. Продолжительность занятий:

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

**Учебно-тематический план
программы профессионального обучения по профессии
«Обмотчик элементов электрических машин»**

Учебные предметы (модули)	Количество часов		
	Всего	В том числе	
		Теоретические занятия	Практические занятия
1. Теоретическое обучение			
Учебные предметы (модули) базового цикла			
Модуль 1 Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	8	8	
Модуль 2 Основы электротехники	8	8	
Модуль 3 Оказание первой помощи пострадавшим на производстве	8	8	
Итого по разделу	24	24	
Учебные предметы (модули) специального цикла			
Тема 1. Технология производства обмоточно-изолирующих работ. Общие вопросы обмоточно-изолирующего производства.	8	8	
Тема 2. Технология заготовительно-изолирующего производства	8	8	
Тема 3. Технология изготовления обмоток якорей, роторов и статоров	8	8	
Тема 4 Технология изготовления катушек полюсов.	8	8	
Тема 5. Технология укладки катушек, бандажировки и отделки якорей машин постоянного тока	8	8	
Тема 6. Технология пропитки и сушки обмоток	8	8	
Итого по разделу	48	48	
Итого по предметам (модулям) базового и специального циклов	72	72	
2. Практическое обучение			
2. Инструктаж на рабочем месте по охране труда и обеспечению электро- и пожарной безопасности	4		4
Полная обмотка и соединение элементов электрических машин. Разметка по схеме, подгонка, укладка, уплотнение, заклиновка обмоток и соединение.	4		4
Монтаж системы водяного охлаждения. Роторы турбогенераторов и крупных электрических машин с водяным охлаждением	8		8
Турбо- и гидрогенераторы - установка термосопротивлений	8		8

Полная обмотка якорей бесщеточного, диодного, синхронного генератора переменного тока	8		8
Полная обмотка якорей электрических машин со смешанной (лягушачьей) обмоткой или обмоткой с уравнительными соединениями	8		8
Установка соединительных шин	8		8
Укладка уравнителей и термопар	8		8
Самостоятельное выполнение работы	16		16
Квалификационная (пробная) работа	8	-	8
Итого по разделу	80	-	80
3. Итоговая аттестация			
Консультация	4	4	
Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)	4	4	
Итого	160	80	80

1. Программа теоретического обучения

1. Учебные предметы базового цикла

Модуль 1. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии

Общие вопросы охраны труда. Законодательство по охране труда. Нормативные документы по охране труда. Организация и управление охраной труда. Обучение работников требованиям охраны труда. Нулевой травматизм. Культура безопасного поведения на рабочем месте. Поведенческий аудит безопасности. Организация системы 5 S. Несчастные случаи на производстве. Характеристика условий труда. Санитарно-гигиенические требования к условиям труда.

Электробезопасность работников в производственной деятельности

Электрический ток и его действие на организм человека.

Устройство электроустановок потребителей электрической энергии. Основные требования по организации безопасной эксплуатации электроустановок.

Применение средств защиты в электроустановках.

Пользование, учет электроэнергии и энергосбережение

Пожарная безопасность на предприятии

Статистика, причины и последствия пожаров. Основные причины пожаров. Задачи пожарной профилактики. Законодательная база в области пожарной безопасности. Основные положения. Общие понятия о горении и пожаровзрывоопасных свойствах веществ и материалов, пожарной опасности зданий. Основные нормативные документы, регламентирующие пожарную опасность производства.

Пожарная опасность технологических процессов на эксплуатируемых обучаемыми объектах. Меры пожарной безопасности при проведении пожароопасных работ и при хранении веществ и материалов. Виды огневых работ и их пожарная опасность. Постоянные и временные посты проведения огневых работ. Порядок допуска лиц к огневым работам и контроль за их проведением. Особенности пожарной опасности при проведении электрогазосварочных работ, а также других огневых работ во взрывопожаро-опасных помещениях. Требования пожарной безопасности к путям эвакуации. Пути эвакуации. Определение путей эвакуации и эвакуационных выходов. Требования пожарной безопасности к путям эвакуации. Мероприятия, исключаяющие задымление путей эвакуации. План эвакуации на случай пожара на эксплуатируемых обучаемыми объектах. Системы экстренного оповещения об эвакуации людей при пожарах. Организация учений в организации по эвакуации людей по разным сценариям.

Общие сведения о системах противопожарной защиты.

Первичные средства пожаротушения. Устройство, тактико-технические характеристики, правила эксплуатации огнетушителей. Наружное и внутреннее водоснабжение, назначение, устройство. Пожарные краны. Размещение и осуществление контроля за внутренними пожарными кранами. Правила использования их при пожаре. Назначение, область применения автоматических систем пожаротушения и сигнализации. Классификация, основные параметры станций пожарной сигнализации, пожарных извещателей. Правила монтажа и эксплуатации. Техническое обслуживание и контроль за работоспособностью. Принцип действия, устройство систем пожаротушения: водяного, пенного, газового и порошкового пожаротушения. Техническое обслуживание и контроль за работоспособностью систем.

Действия ИТР, рабочих и служащих при пожарах.

Общий характер и особенности развития пожара. Порядок сообщения о пожаре. Организация тушения пожара до прибытия пожарных подразделений, эвакуация людей, огнеопасных и ценных веществ и материалов. Встреча пожарных подразделений. Принятие мер по предотвращению распространения пожара. Действия после прибытия пожарных подразделений.

Модуль 2 Основы электротехники

Электрический ток, единицы измерения. Контур электрического тока.

Электродвижущая сила, напряжение и сила тока.

Электростатическое поле и электростатическое напряжение. Электрическое сопротивление, закон Ома. Энергия и мощность.

Общие сведения о проводниках, свойства проводников.

Электропроводность металлов. Температурный коэффициент удельного сопротивления металлов и сплавов.

Механические свойства проводников, теплопроводность металлов. Сплавы.

Модуль 3. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве

Нормативная база по оказанию первой помощи на производстве. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь:

1. Отсутствие сознания.
2. Остановка дыхания и кровообращения.
3. Наружные кровотечения.
4. Инородные тела верхних дыхательных путей.
5. Травмы различных областей тела.
6. Ожоги, эффекты воздействия высоких температур, теплового излучения.
7. Отморожение и другие эффекты воздействия низких температур.
8. Отравления.

Перечень мероприятий по оказанию первой помощи

1. Мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи:
2. Вызов скорой медицинской помощи, других специальных служб, сотрудники которых обязаны оказывать первую помощь в соответствии с федеральным законом или со специальным правилом.
3. Определение наличия сознания у пострадавшего.
4. Мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего:
5. Мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни:
6. Мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей:
7. Мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения:
8. Мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм,

отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью, и по оказанию первой помощи в случае выявления указанных состояний.

Специальный цикл учебной программы

Тема 1. Технология производства обмоточно-изолировочных работ. Общие вопросы обмоточно-изолировочного производства.

Виды и классификация обмоток электрических машин. Обмотки электрических машин, катушка, катушечная группа, шаг обмотки, фаза обмотки. Трехфазная петлевая обмотка. Обмотка постоянного тока. Форма якорной катушки петлевой обмотки при одновитковых секциях. Катушка шаблонной обмотки перед укладкой в пазы. Схема соединений петлевой обмотки. Полное деление, диаметральный шаг, Укороченный шаг. Секции волновой обмотки. Однослойные или двухслойные обмотки, мягкие (всыпные из круглого провода) и жесткие (из прямоугольного провода); концентрические и равнокатушечные.

Добавочные полюса и компенсационная обмотка. Упрощенная картина магнитного поля машины с дополнительными полюсами.

Обмоточные провода и формы пазов электрических машин. Закрытый паз. Полузакрытый паз. Полуоткрытый паз. Открытый паз. Формы пазов для размещения обмоток электрических машин. Условное обозначение выводов переменного тока

Общие сведения об изоляции обмоток обмоток машин постоянного тока. Условное обозначение выводов обмоток трехфазных машин

электрических машин. Классификация изоляции по нагревостойкости. Класс нагревостойкости. Изоляция роторных обмоток электродвигателей мощностью до 100 кВт. Рекомендуемые марки проводов по классам нагревостойкости для насыпных обмоток статоров электродвигателей и синхронных генераторов мощностью до 100 кВт.

Особенности технологии производства обмоток электрических машин

Тема 2. Технология заготовительно-изолировочного производства

Материалы и оборудование заготовительного производства. Электрокартон ЭВ, пленкоэлектрокартон, пленку полиэтилентерефталатную, стеклолакоткань ЛСЭ, ЛСБ, ЛСП, ЛСК, ЛСЛ, слюдинит гибкий, миканит гибкий, стекломиканит гибкий, пленкоасбокартон, стеклослюдопласт композиционный, изофлекс 2, пленколакослюдопласт, пленкосинтекартон, микафоллий, стекломикафоллий, слюдинитофоллий, электронит листовой, текстолит листовой, бумагу телефонную КТ-50, тальк. Гильотинный штамп.

Технологии изготовления пазовых коробочек, междуслойных и междуфазных прокладок и прокладок под клин.

Технология изготовления пазовых клиньев. Оборудование, приспособления и инструмент. Изготовление пазовых клиньев. Оптимальные режимы резания при фрезеровании стеклотекстолита

Правка и резка проводов. Общий вид станка РШ512Б для рихтовки и порезки проводов. Техническая характеристика станка

Изготовление выводных концов. Пневматические ножницы для резки кабеля, устройство, работа.

Тема 3. и Технология изготовления обмоток якорей, роторов и статоров

Технология изготовления одновитковых катушек якоря. Формовка головки, разводка лобовых частей и формовка верхней и нижней полукатушек. Станок для формовки головок одновитковых катушек. Последовательность работы на станке. Пневматическое приспособление для разводки лобовых частей

Технология намотки насыпных катушек. Станок с ручным приводом для намотки катушек. Намоточные шаблоны. Число изолирующих трубок в катушке и их длина. Соединение проводов

скруткой перед сваркой или пайкой. Изоляция соединения трубкой. Изоляция соединения стеклолакотканью и стеклолентой.

Тема 4 Технология изготовления катушек полюсов.

Общие сведения об изготовлении и типах катушек полюсов. Схемы соединения выводов обмоток машин постоянного тока. Катушки главных полюсов с параллельной обмоткой.

Технология изготовления катушек полюсов из круглого и прямоугольного изолированных проводов. Общий вид станка модели ТТ-20.

Технология намотки катушек полюсов из шинной меди плашмя. Шинная катушка, намотанная плашмя. Намоточный станок для шинных катушек

Технология намотки катушек полюсов из шинной меди на ребро. Шинная катушка, намотанная на ребро. Шаблон для опрессовки катушек

Тема 5.Технология укладки катушек, бандажировки и отделки якорей машин постоянного тока

Подготовка сердечника к укладке катушек якоря.

Технология изолировки пазов. Кинематическая схема станка для изолировки пазов. Изоляция якоря для ручной обмотки.

Технология укладки катушек в пазы сердечника якоря. Установка уравнильных соединений

Технология изготовления бандажных колец. Подготовительные работы перед началом изготовления бандажей. Характеристика вязкости эмалей. Режимы сушки изоляции бандажных колец

Технология бандажировки якоря. 5.6 Технология отделки якоря.операции обточки рабочей поверхности.

Тема 6.Технология пропитки и сушки обмоток.

Общие сведения о пропитке и сушке изоляции. Механизация процессов пропитки и сушки.

Методы пропитки. Основные методы пропитки обмоток. Установка для пропитки статора.

Методы сушки обмоток. Специальные сушильно-пропиточных установки, их состав.

Технология пропитки и сушки обмоток электродвигателей при изготовлении: оборудование, приспособления, инструменты и материалы. Сушильная печь. Технические параметры сушки витковой изоляции «лодочек». Технические параметры сушки корпусной изоляции «лодочек». Технические параметры сушки секций «лодочек» после покрытия их эмалью

Контроль технологических операций пропитки и сушки обмоток. Контрольные операции.

2.Программа практического обучения

2.1 Инструктаж на рабочем месте по охране труда и обеспечению электро- и пожарной безопасности

2.2 Полная обмотка и соединение элементов электрических машин.

Разметка по схеме, подгонка, укладка, уплотнение, заклиновка обмоток и соединение

Монтаж системы водяного охлаждения. Роторы турбогенераторов и крупных электрических машин с водяным охлаждением

Турбо- и гидрогенераторы - установка термосопротивлений

Полная обмотка якорей бесщеточного, диодного, синхронного генератора переменного тока

Полная обмотка якорей электрических машин со смешанной (лягушачьей) обмоткой или обмоткой с уравнительными соединениями

Установка соединительных шин

Укладка уравнивателей и термопар

Самостоятельное выполнение работы

Квалификационная (пробная) работа

3. Условия реализации учебной программы

Организационно-педагогические условия реализации учебной программы должны обеспечивать реализацию учебной программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Для определения соответствия применяемых форм, средств, методов и способностям обучающихся АНО ДПО «Центр профессиональной подготовки кадров» проводит контрольное тестирование обучающихся.

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

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут). Продолжительность учебного часа практического обучения, практики должна составлять 1 астрономический час (60 минут).

Педагогические работники, реализующие программу обучения, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

Информационно-методические условия реализации учебной программы:

- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы учебных предметов;
- методические материалы и разработки;
- расписание занятий.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1 Материально-техническое обеспечение

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции	Мультимедийное оборудование, компьютеры, рабочее место преподавателя, столы и стулья по количеству обучающихся

4.2 Система оценки результатов освоения учебной программы

Осуществление текущего контроля успеваемости и аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции АНО ДПО «ЦППК». Подготовка завершается итоговой аттестацией в форме тестирования. К проведению экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Промежуточная аттестация и проверка теоретических знаний при проведении к экзамена проводятся с использованием материалов, утверждаемых директором АНО ДПО «ЦППК».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение Основная и дополнительная литература:

1. Жебин, М.И. Изготовление форм и приготовление литейных сплавов / М.И. Жебин, М.Н. Сосненко. М., 1982.
2. Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства / Д.М. Кукуй, В.А. Скворцов, В.Н. Эжтова. Минск, 2000.
3. Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства. Формовочные материалы и смеси / Д.М. Кукуй, Н.В. Андрианов. Минск, 2005.
4. Мальцев, В.А. Оборудование для изготовления стержней / В.А. Мальцев, В.Т. Ракогон. М., 2005.
5. Некрасов, Г.Б. Основы технологии литейного производства. Плавка, заливка металла, кокильное литье / Г.Б. Некрасов, И.Б. Одарченко. Минск, 2013.
6. Петриченко, А.М. Термостойкость литейных форм / А.М. Петриченко, А.А. Померанцев, В.В. Парфенов. М., 1982.
7. Просяник, Г.В. Изготовление оболочковых форм / Г.В. Просяник. М., 1978. Современные установки фирмы «Айрих» для приготовления формовочных смесей: труды V съезда литейщиков России. М., 2001.
8. Справочник по чугунному литью / под ред. Н.Г. Гиршовича. Л., 1978.
9. Сухомлинов, С.М. Оборудование для приготовления формовочной и стержневой смеси / С.М. Сухомлинов. М., 2005.
10. Титов, Н.Д. Технология литейного производства / Н.Д. Титов, Ю.А. Степанов. М., 1974.
11. Чуркин, Б.С. Технология литейного производства / Б.С. Чуркин. Екатеринбург, 2000.
12. Интернет ресурсы
<https://youtu.be/oTYqCPsWDww>
https://youtu.be/nM_E-uLsu38
<https://youtu.be/0tFojIp5rFs>

Составитель программы Хамидуллина Л Ф