

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:
Генеральный директор
Автономной некоммерческой
организация дополнительного
профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



Н.В. Загорнова

2021 г.

ПРОГРАММА

Вид программы: профессиональное обучение – подготовка, переподготовка, повышение квалификации

Наименование программы:

**«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования»
7 разряд (18538 – код профессии)**

Разработал(и):

Инструктор 1 категории УП ПТП и ОПО

В.П. Карелов

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УП ПТП и ОПО»

Председатель методической комиссии

Н.А. Кривошеев

Содержание

Организационно-педагогические условия _____	3
Цель программы и планируемые результаты обучения _____	5
Тарифно-квалификационная характеристика _____	6
Учебно-тематический план _____	7
Учебно-тематический план _____	8
Календарный учебный график _____	9
Календарный учебный график _____	11
Учебная программа _____	13
Перечень технической литературы и нормативно-технических документов _____	21
Перечень программных, технических и других средств обучения _____	22
Оценочные материалы _____	23

Организационно-педагогические условия

Программа предназначена для профессионального обучения по программам профессиональной переподготовки рабочих, служащих и программам повышения квалификации рабочих, служащих.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе профессиональной переподготовки «Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 7 разряда допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование, профессиональное обучение по программам переподготовки рабочих в области ремонта парогазотурбинного оборудования.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе повышения квалификации - лица, имеющие среднее профессиональное образование или профессиональное обучение по данной профессии.

При выполнении особо сложных и ответственных работ на турбоагрегатах единичной мощностью 150-240 тыс. кВт присваивается 7-й разряд.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";

- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019. Выпуск № 9. Работы и профессии рабочих электроэнергетики ЕТКС. Выпуск утвержден Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 12 марта 1999 г. № 5. (В редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 03.10.2005 № 614). Раздел ЕТКС «Ремонт оборудования электростанций и сетей»;

- приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 № 1042 н " Об утверждении профессионального стандарта "Работник по ремонту парогазотурбинного оборудования тепловой электростанции" (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 13 августа 2020 года, регистрационный № 59251) Регистрационный № 1344;

- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- методическими рекомендациями по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (Утверждено Министром образования и науки Российской Федерации 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн).

Форма обучения - очная.

Нормативный срок освоения программы переподготовки – 1,5 месяца.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 1,5 месяца.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Количество часов, отведенных на изучение отдельных тем, последовательность их может быть изменена в зависимости от частных причин.

Теоретическое обучение проводится в форме лекций и упражнений, с применением активных форм обучения и заканчивается проверкой знаний (экзаменом).

К итоговой аттестации допускаются слушатели, прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, выполнившие квалификационную (пробную) работу и получившие

заключение о достигнутом уровне квалификации в соответствии с требованиями квалификационных характеристик.

Квалификационная комиссия, на заседании которой могут присутствовать представители территориального органа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, принимает решение о присвоении квалификации (профессии), разряда.

Лицам, успешно освоившим программу обучения и выдержавшим квалификационный экзамен, присваивается разряд или класс, категория и выдается документ установленного образца.

Цель программы и планируемые результаты обучения

Цель программы: профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 7 разряда.

Категория слушателей: лица, имеющие среднее профессиональное образование, профессиональное обучение по программам переподготовки рабочих в области ремонта парогазотурбинного оборудования.

При выполнении особо сложных и ответственных работ на турбоагрегатах единичной мощностью 150-240 тыс. кВт присваивается 7-й разряд.

Срок обучения:

- профессиональная переподготовка 240 часов, из них 120 часов – производственное обучение;

- повышение квалификации 240 часов, из них 120 часов - производственное обучение.

Режим занятий: 8 часов в день.

Форма обучения: очная.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

Слушатель, освоивший программу, должен обладать профессиональными компетенциями по профессии «Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 7 разряда, в соответствии с требованиями профессионального стандарта "Работник по ремонту парогазотурбинного оборудования тепловой электростанции" (Регистрационный № 1344).

Тарифно-квалификационная характеристика

Характеристика работ.

Ремонт, реконструкция, сборка, регулировка, испытание и наладка особо сложных узлов и механизмов паровых и газовых турбоагрегатов с использованием особо сложных средств механизации, инструмента с пневмоэлектрическим приводом, сложных средств измерений, такелажных и транспортных средств. Проверка качества и соответствия размеров изготовленных деталей чертежам. Ремонт и наладка систем регулирования, защиты и парораспределения турбоагрегата. Производство замеров и заполнение формуляров. Проверка и подготовка отремонтированных узлов турбоагрегата к опробованию, испытанию, наладка и сдача в эксплуатацию под нагрузкой. Организация работ по ремонту и наладке оборудования и ремонтных приспособлений, грузоподъемных машин и механизмов. Проведение особо сложных такелажных работ по перемещению крупногабаритных узлов оборудования в условиях действующего цеха, кантовка верхних половин цилиндров турбин.

Должен знать: технические характеристики, кинематические и гидравлические схемы ремонтируемого основного и вспомогательного оборудования; методы ремонта, сборки, демонтажа и монтажа, проверки на точность и испытания отремонтированного оборудования; допустимые нагрузки на узлы, детали и механизмы оборудования и профилактические меры по предупреждению повреждений, коррозионного износа и аварий; основные технические показатели нормальной работы турбоагрегата, виды основных его повреждений; схемы главных паропроводов, маслосистемы, системы регулирования, защиты и парораспределения турбинной установки; сроки освидетельствования сосудов, работающих под давлением, подъемников, кранов; методы определения качества материалов, пригодности арматуры в зависимости от параметров среды; правила испытания и хранения такелажных приспособлений и оснастки, грузоподъемных машин и механизмов; порядок и организацию работ по ремонту турбин.

Примеры работ

1. Валы турбины - замена рубашки вала.
2. Диски упорные роторов турбин - проверка на бой, замена диска.
3. Опорно-упорные подшипники турбин - ремонт, сборка.
4. Уплотняющие подшипники генераторов - ремонт, сборка.
5. Система регулирования турбин - ремонт, настройка, снятие характеристик.
6. Турбопитательные насосы с гидромуфтой - полный ремонт, производство замеров, испытание под нагрузкой.
7. Полумуфты роторов турбины - сборка с проверкой коленчатости и маятниковости.
8. Роторы турбины - центровка по полумуфтам с установкой линии вала роторов турбины и генератора.
9. Проточная часть турбины - оптическая центровка.

При выполнении особо сложных и ответственных работ на турбоагрегатах единичной мощностью 150 - 240 тыс. кВт присваивается 7-й разряд.

Учебно-тематический план

освоения программы профессиональной переподготовки
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования»
7 разряда

№ п/п	Наименование разделов и тем	КОЛ-ВО ЧАСОВ			Форма контроля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
1.	Специальный курс	56	56		
1.1.	Слесарное дело	8	8		
1.2.	Такелаж и такелажные работы	10	10		
1.3.	Общие сведения об электростанциях	10	10		
1.4.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Безопасность труда, производственная санитария и правила ППБ	10	10		
1.5.	Спецтехнология:	18	18		
1.5.1.	Конструктивное устройство насосов, запорной арматуры	4	4		
1.5.2.	Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования	4	4		
1.5.3.	Технология ремонта и оборудования насосов	10	10		
2.	Общетехнический курс	56	56		
2.1.	Техническое черчение	12	12		
2.2.	Допуски и технические измерения	14	14		
2.3.	Материаловедение	16	16		
2.4.	Сведения из теоретической механики и гидравлики	14	14		
3.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контроль ые вопросы
	Итого:	120	120		

Производственное обучение

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	8
2.	Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования	104
3.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	Итого:	120
	Итого, обучение в учебном центре	120
	Всего по программе	240

Учебно-тематический план

освоения программы повышения квалификации
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования»
7 разряда

№ п/п	Наименование разделов и тем	кол-во часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
1.	Специальный курс	56	56		
1.1.	Слесарное дело	8	8		
1.2.	Такелаж и такелажные работы	10	10		
1.3.	Общие сведения об электростанциях	10	10		
1.4.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Безопасность труда, производственная санитария и правила ППБ	10	10		
1.5.	Спецтехнология:	18	18		
1.5.1.	Конструктивное устройство насосов, запорной арматуры	4	4		
1.5.2.	Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования	4	4		
1.5.3.	Технология ремонта и оборудования насосов	10	10		
2.	Общетехнический курс	56	56		
2.1.	Техническое черчение	12	12		
2.2.	Допуски и технические измерения	14	14		
2.3.	Материаловедение	16	16		
2.4.	Сведения из теоретической механики и гидравлики	14	14		
3.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контроль ные вопросы
	Итого:	120	120		

Производственное обучение

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	8
2.	Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования	104
3.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	Итого:	120
	Итого, обучение в учебном центре:	120
	Всего по программе:	240

Календарный учебный график
освоения программы профессиональной переподготовки
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 7 разряда

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						итого
				количество часов						
				1	2	3	4	5	6	
A	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	00	0	0	120
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0
	1.	Специальный курс	обяз. уч.	40	16					56
			сам. р.	0						0
	1.1.	Слесарное дело	обяз. уч.	8						8
			сам. р.	0						0
	1.2.	Такелаж и такелажные работы	обяз. уч.	10						10
			сам. р.	0						0
	1.3.	Общие сведения об электростанциях	обяз. уч.	10						10
			сам. р.	0						0
	1.4.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Безопасность труда, производственная санитария и правила ППБ	обяз. уч.	10						10
			сам. р.	0						0
	1.5.	Спецтехнология:	обяз. уч.	2	16					18
			сам. р.	0	0					0
	1.5.1.	Конструктивное устройство насосов, запорной арматуры	обяз. уч.	2	2					4
			сам. р.	0	0					0
	1.5.2.	Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования	обяз. уч.		4					4
			сам. р.		0					0
	1.5.3.	Технология ремонта и оборудования насосов	обяз. уч.		10					10
			сам. р.		0					0
	2.	Общетехнический курс	обяз. уч.		24	32				56
			сам. р.		0	0				0
	2.1.	Техническое черчение	обяз. уч.		12					12
			сам. р.		0					0
	2.2.	Допуски и технические измерения	обяз. уч.		12	2				14
			сам. р.		0	0				0
	2.3.	Материаловедение	обяз. уч.			16				16

Календарный учебный график
освоения программы повышения квалификации
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 7 разряда

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						итого
				количество часов						
				1	2	3	4	5	6	
A	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	00	0	0	120
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0
	1.	Специальный курс	обяз. уч.	40	16					56
			сам. р.	0						0
	1.1.	Слесарное дело	обяз. уч.	8						8
			сам. р.	0						0
	1.2.	Такелаж и такелажные работы	обяз. уч.	10						10
			сам. р.	0						0
	1.3.	Общие сведения об электростанциях	обяз. уч.	10						10
			сам. р.	0						0
	1.4.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Безопасность труда, производственная санитария и правила ППБ	обяз. уч.	10						10
			сам. р.	0						0
	1.5.	Спецтехнология:	обяз. уч.	2	16					18
			сам. р.	0	0					0
	1.5.1.	Конструктивное устройство насосов, запорной арматуры	обяз. уч.	2	2					4
			сам. р.	0	0					0
	1.5.2.	Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования	обяз. уч.		4					4
			сам. р.		0					0
	1.5.3.	Технология ремонта и оборудования насосов	обяз. уч.		10					10
			сам. р.		0					0
	2.	Общетехнический курс	обяз. уч.		24	32				56
			сам. р.		0	0				0
	2.1.	Техническое черчение	обяз. уч.		12					12
			сам. р.		0					0
	2.2.	Допуски и технические измерения	обяз. уч.		12	2				14
			сам. р.		0	0				0
	2.3.	Материаловедение	обяз. уч.			16				16

Учебная программа

Теоретическое обучение

Тема 1. Специальный курс

Тема 1.1. Слесарное дело

Разметка плоскостная. Назначение разметки. Инструменты и приспособления для разметки: виды, назначение и их устройство.

Процесс плоскостной разметки. Способы определения пригодности заготовок и подготовка к разметке; определение порядка разметки; способы выполнения разметки, проверка разметки и крепления деталей. Разметка по чертежу и шаблонам. Разметка кромок и центровых линий. Механизация процессов разметки (механический, электрический кернер и другие приспособления).

Организация рабочего места при выполнении разметки и правила безопасности при разметке.

Рубка металла. Назначение и применение рубки. Зубила и крейцмейсели, их конструкция и размеры, углы заточки для различного обрабатываемого металла. Слесарные молотки. Рациональные приемы ручной рубки различных металлов.

Организация рабочего места и правила безопасности при рубке. Правка и гибка металла. Назначение и применение правки. Способы и правила правки листового, полосового и круглого материала и труб. Инструменты и приспособления, применяемые при правке. Механизация процессов правки. Возможные дефекты при правке и меры их предупреждения. Назначение и применение гибки. Правила и способы гибки листового, полосового и круглого материалов, а также труб под различными углами и по радиусу. Оборудование, инструменты и приспособления для гибки металлов и труб, их назначение и устройство. Возможные дефекты при гибке и меры их предупреждения.

Организация рабочего места и правила безопасности при правке и гибке.

Резание металла. Назначение, приемы и способы резания металла ножовкой, ручными, рычажными, дисковыми, пневматическими, электрическими и другими ножницами, дисковыми и ленточными пилами, абразивными кругами. Устройство и правила пользования инструментами и механизмами, применяемыми при этих способах резания.

Организация рабочего места и правила безопасности при резании листового, профильного металла и труб.

Опиливание металла. Напильники, их типы и назначение. Правила обращения с напильниками и их хранение. Приемы опилования различных поверхностей деталей, распиливания прямолинейных и фасонных пройм и отверстий с подгонкой по шаблонам и вкладышам. Передовые методы опилования, распиливания и припасовки (партиями, пакетами по кондуктору и т.д.).

Преимущества механического опилования и распиливания. Опиловочные станки и приспособления, их назначение и устройство. Правила работы на опиловочных станках. Виды брака при опиловании, причины его возникновения и меры предупреждения. Организация рабочего места и правила безопасности при опиловании.

Сверление, развертывание отверстий. Сущность сверления. Инструменты и приспособления, применяемые при сверлении. Конструкция сверл. Углы заточки сверл для обработки различных металлов. Сверлильные патроны; их назначение и устройство.

Сверлильный станок, его основные части и механизмы. Органы управления станком. Настройка

станка на различные режимы сверления.

Установка, закрепление и снятие режущих инструментов. Установка и закрепление деталей.

Сверление по кондуктору и по разметкам. Сверление под развертывание. Выбор сверл. Охлаждение и смазка при сверлении. Причины поломки сверл. Затачивание сверл.

Механизированные инструменты для сверления. Их конструкция и приемы работы ими. Брак при сверлении и меры предупреждения. Правила безопасности при сверлении.

Развертывание отверстий. Назначение развертывания. Развертывание ручное и механическое. Способы развертывания цилиндрических и конических отверстий. Разновидности конструкций разверток и способы их закрепления. Припуски на развертывание. Охлаждение и смазка при развертывании.

Нарезание резьбы. Резьбы, их назначение и элементы. Системы резьбы. Инструменты для нарезания наружной резьбы, их конструкции. Приемы нарезания наружной резьбы. Инструменты для нарезания внутренней резьбы, их конструкции. Приемы нарезания резьбы. Возможные дефекты при резании резьбы различных типов и меры предупреждения дефектов. Механизация работы по нарезанию резьбы.

Организация рабочего места и правила безопасности при нарезании резьбы.

Шабрение. Назначение и применение шабрения. Основные виды шабрения. Приемы и способы шабрения поверхностей. Инструменты и приспособления, применяемые при шабрении плоскостей, устройство, назначение и правила обращения с ними.

Притирка. Процесс и виды притирки: достигаемая степень точности и герметичности.

Шлифующие материалы, инструменты и приспособления, применяемые при притирке. Подготовка поверхности под притирку. Припуск на притирку. Выбор притиров в зависимости от притираемых деталей. Смазка при притирке. Механизация притирочных работ. Притирка на притирочных станках. Контроль качества притирки. Брак при притирке, его причины, способы предупреждения и исправления.

Организация рабочего места и правила безопасности при притирке.

Запрессовка и выпрессовка. Применение запрессовки и выпрессовки при сборочных работах. Инструменты, приспособления и оборудование, применяемые при запрессовке и выпрессовке (ручное и механическое). Приемы и способы запрессовки и выпрессовки.

Возможные дефекты при запрессовке и выпрессовке и меры их предупреждения.

Правила безопасности при работе на прессе.

Развальцовка труб. Приемы и способы развальцовки труб. Приемы и способы развальцовки труб.

Механизация процесса развальцовки. Возможные дефекты, меры их предупреждения и устранения.

Организация рабочего места и правила безопасности при развальцовке труб.

Контроль качества сварных соединений.

Тема 1.2. Такелаж и такелажные работы

Ручные и электрические лебедки. Рычажные лебедки. Область применения и устройство лебедок. Требования к лебедкам. Крепление конца каната на барабане лебедки и порядок укладки каната на барабане. Тормозное устройство лебедки. Основные неисправности ручных и электрических лебедок. Правила пользования и эксплуатации лебедок. Расположение отводного блока по отношению к лебедке. Сроки и порядок испытания лебедок.

Такелажные работы на ремонтных работах. Подготовительные работы для перемещения грузов. Устройство временных клетей из шпал. Выбор трассы перемещения грузов.

Выгрузка и погрузка оборудования кранами. Правила безопасности при работе с кранами. Правила строповки трубопроводов, оборудования и тяжелых грузов. Перемещение грузов на

специальных тележках, автомашинах. Передвижение грузов на катках, рельсах и санях с помощью лебедки, трактора, машины. Правила подъема и опускания груза. Подъем и опускание грузов при помощи лебедок, талей, полиспастов.

Применение приспособлений и механизмов на подъеме кабельных барабанов, трубопроводов. Строповка, раскантовка, расчалка грузов. Команды и сигналы при подъемах и перемещениях грузов.

Тема 1.3. Общие сведения об электростанциях

ТЭЦ и ГРЭС. Разница и назначение. Принципиальная схема электростанции с отдельной выработкой энергии. Конденсационные электростанции.

Особенности конденсационной выработки: коэффициенты полезного действия, потери тепла в конденсаторах.

Электростанции с комбинированной выработкой энергии. Принципиальная схема. ТЭЦ с турбинами, имеющими один или два регулируемых отбора пара.

Диапазон параметров пара в отборах для технического потребления и отопления. Преимущества и особенности ТЭЦ. Особенности тепловой энергии и связанная с этим ограниченность мощности ТЭЦ. Коэффициент теплофикации.

Принципиальная схема ТЭЦ с турбинами, работающими с противодавлением. Область применения турбин с противодавлением.

Принципиальная схема электростанции с турбинами, работающими с ухудшенным вакуумом.

Недостатки этой схемы и ограниченность ее применения.

Понятие об энергетическом блоке тепловой электростанции. Единичные мощности электрических блоков.

Характерные особенности компоновки электростанции.

Расположение основного и вспомогательного оборудования электростанций при компоновках различного вида.

Парогазовые установки электростанций.

Тема 1.4. Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность, электробезопасность

Производственная санитария. Влияние на организм человека метеорологических условий (температуры, влажности, скорости движения воздуха), газов и пыли, производственных шумов.

Требования к освещенности рабочего места, к питьевой воде. Режим труда и отдыха, личная гигиена рабочего.

Требования к производственным и бытовым помещениям и рабочим местам, требования к персоналу.

Правила безопасности. Ознакомление с приказами, положениями и инструкциями по безопасности работ на предприятиях тепловых сетей. Обучение правилам безопасности при эксплуатации и ремонте оборудования тепловых сетей. Требования к спецодежде.

Требования к лесам и подмостям, переносным лестницам и стремянкам, веревкам, монтажным поясам, слесарному инструменту.

Требования безопасности при выполнении такелажных и транспортных работ, погрузочно-разгрузочных работ, складировании материалов, изделий, оборудования, трубопроводов. Общие правила безопасности при выполнении ремонтных работ в цехах и предприятиях тепловых сетей.

Опасность поражения электрическим током. Правила работы вблизи электродвигателей, пускателей, кабелей, проводов, требования к постоянному, временному и переносному освещению. Правила работы совместно с электросварщиком, в том числе в закрытых сосудах, коробах, колодцах. Основные меры защиты от поражения электрическим током.

Медицинское освидетельствование.

Электротравматизм, его учет и характеристика, Показатели электротравматизма и классификация электротравм. Данные учета и их использование, Характеристика электротравматизма на объектах РАО «ЕЭС России»

Промышленный электротравматизм и электрооборудование. Распределение электротравм по напряжениям установок, по профессиональной принадлежности пострадавших, по роду тока, по видам оборудования, по времени суток и месяцам года.

Электротравматизм в квартирах, домах и коммунально-бытовых электросетях. Электротравматизм в квартирных электросетях. Домовые электросети. Коммунально-бытовые сети. Электротравматизм в сетях наружного расположения. Поражения электрическим током в быту.

Механизм физиологического действия электрического тока на организм человека. Особенности механизма поражения человека электрическим током. Электроожоги. Тепловое и электрохимическое действие электрического тока.

Статистическое электричество и защита от него. Источники и опасность статистического электричества. Защита технологического оборудования от опасных проявлений статистического электричества.

Электрическая цепь через тело человека. Параметры электрической цепи, обуславливающие тяжесть исхода электротравмы: величина тока и напряжения, продолжительность воздействия тока, сопротивление тела, петля тока, прерывистость тока, род тока и частота.

Защита от поражения электрическим током. Средства защиты промышленного производства, требования, предъявляемые к ним, правила их применения. Подручные защитные средства, требования, предъявляемые к ним, правила их применения.

Инструктаж рабочих правилам безопасности на рабочем месте перед началом работ.

Общие сведения о допуске, оформляемом на работы по ремонту оборудования тепловых сетей. Средства пожаротушения. Способы гашения очагов загорания твердого топлива, мазута, масел, электрического оборудования. Правила содержания средств пожаротушения. Правила выполнения сварочных работ и других работ с открытым огнем в машинных цехах и других помещениях электростанции.

Тема 1.5. Спецтехнология

Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования. Ремонт деталей механизмов поступательного движения. Износ деталей с направляющими поверхностями. Виды и способы ремонта направляющих поверхностей. Способы проверки на точность, прямолинейность, правильность расположения направляющих поверхностей и др.

Ремонт деталей механизмов вращательного движения. Виды передач вращательного движения, устройство и основные детали передач.

Определение дефектов и способы ремонта валов и осей. Замена шпинделей. Определение дефектов, порядок и правила ремонта шпинделей.

Виды подшипников, требования к ним.

Определение дефектов и способы ремонта подшипников скольжения. Особенности ремонта разъемных вкладышей. Пригонка новых вкладышей. Восстановление изношенных втулок и вкладышей подшипников.

Характерные виды износа и дефектов подшипников качения. Устранение дефектов в подшипниках качения. Монтаж подшипников качения. Защита подшипников от загрязнения и вытекания смазки.

Основные элементы зубчатого зацепления и предъявляемые к нему технические требования. Примеры ремонта деталей зубчатых и червячных передач, шариковых винтовых пар.

Способы ремонта фрикционных муфт и устранения дефектов в работе, возникших вследствие износа муфт.

Характерные износы и дефекты в работе звездочек и цепей цепных передач. Способы деталей цепной передачи.

Ремонт цельных и разъемных шкивов и натяжных приспособлений.

Ремонт деталей механизмов преобразования движения. Механизмы с винтовой подачей. Характер износа механизмов с винтовой подачей и способы их ремонта.

Кривошипно-шатунные, кривошипно-кулисные и эксцентриковые механизмы; их основные детали. Характерный износ деталей этих механизмов и способы их ремонта.

Конструктивное устройство турбин и вспомогательного турбинного оборудования. Особенности конструкции цилиндров, стопорного клапана и клапанов парораспределения роторов турбин, диафрагм, опорных и упорных подшипников, муфт отечественных турбин.

Температурные расширения цилиндров и роторов.

Система регулирования турбины. Устройство составных частей системы регулирования.

Конструктивное устройство турбопитательного насоса.

Технология ремонта турбин и вспомогательного турбинного оборудования. Порядок разборки и сборки турбин. Проверка и исправление центровки роторов и проточной части турбины. Ремонт подшипниковых опор.

Порядок разборки и сборки насосов. Замер зазоров проточной части насосов. Технология восстановления корпуса насоса рабочих колес, уплотнений и других деталей и составных частей насоса.

Ремонт спецарматуры.

Тема 2. Общетехнический курс

Тема 2.1. Техническое черчение

Понятие о проекционном черчении. Методы графических изображений. Метод прямоугольных проекций как основной метод при составлении чертежей в машиностроении.

Расположение проекций на чертежах. Изображение деталей в двух и трех проекциях. Обозначение отступлений от правил расположения видов. Наименование плоскостей проекций. Оси проекций.

Чертежи деталей. Общие требования к рабочим чертежам деталей. Подразделение чертежей на рабочие и сборочные. Порядок внесения изменений в чертеж. Надписи на чертежах. Угловой штамп. Масштаб чертежа. Линии чертежа - контрольные, осевые и центровые, размерные и выносные. Размеры на чертежах: габаритные и отдельных элементов деталей. Условные обозначения резьб, пружин, зубчатых зацеплений, параметров поверхности деталей. Обозначение обрабатываемых поверхностей.

Разрезы и сечения. Вырывы и отрывы. Штриховка в разрезах и сечениях. Дополнительные надписи и технические указания к чертежам. Упражнения в чтении рабочих чертежей деталей средней сложности.

Сборочные чертежи. Содержание сборочного чертежа. Спецификация. Порядок расположения видов на сборочных чертежах. Виды по стрелке и их расположение. Отражение в сборочных чертежах технических условий. Разбор сборочных чертежей составных частей элементов котельной установки и механизмов в целом.

Упражнения в чтении чертежей и схем оборудования котельных цехов, в составлении эскизов простых деталей и схем трубопроводов.

Тема 2.2. Допуски и технические измерения

Общие сведения о системе допусков и посадок. Точность обработки по квалитетам. Система

отверстия и система вала.

Посадки, зазоры, натяги. Параметры шероховатости.

Применяемые точности обработки и параметры шероховатости в слесарном деле применительно к оборудованию и механизмам котельных цехов.

Влияние точности обработки и параметров шероховатости на эксплуатационные качества механизмов.

Техника измерений в слесарном деле. Показатели измерительных центров - цена деления, предел измерения, интервал деления, точность отсчета, погрешность показаний.

Правила обращения с измерительным инструментом и контрольно-измерительными приборами.

Устройство штангенциркуля и микрометра, приемы измерения ими. Нониус. Микрометрические нутрометры и глубиномеры. Индикаторы.

Измерительные и проверочные линейки, плиты, уровни. Инструменты для проверки прямолинейности, углов, резьб.

Измерение температур, давления и разрежения. Приборы для измерения расхода жидкостей, газов, твердого топлива.

Тема 2.3. Материаловедение

Металлы и сплавы. Деление металлов на черные и цветные. Физические свойства металлов - плотность, теплопроводность, электропроводность. Плавкость. Механические свойства металлов - прочность, твердость, упругость, вязкость, текучесть. Технологические свойства металла - пластичность, свариваемость, обрабатываемость. Твердость металла. Определение твердости по Бринелю и Роквеллу. Числа твердости.

Черные металлы - чугун и сталь. Чугуны - определение, состав, свойства, получение и применение серого, белого, отбеленного, ковкого, ферритового и перлитового ковкого чугуна. Применение белого чугуна для изготовления деталей с высокой твердостью и износоустойчивостью.

Стали, их получение и классификация по химическому составу. Углеродистые и легированные стали. Содержание углерода в сталях. Легирующие элементы, хром, никель, марганец, кремний, вольфрам, молибден, ванадий, титан.

Разделение сталей на конструкционные и поделочные. Стали углеродистые и мало легированные. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Обозначение групп сталей.

Инструментальные стали. Простые углеродистые, легированные и быстрорежущие.

Стали с особыми свойствами - жаропрочные, нержавеющие, окалиностойкие, рессорно-пружинные. Металлы и сплавы, стойкие против истирания. Кремнистый чугун, марганцовистая сталь, наплавочные электроды и порошковые материалы.

Маркировка сталей. Определение химического состава сталей по маркировке. Обозначение легирующих элементов. Маркировка качественной углеродистой стали. Сортамент стали. Определение содержания в сталях углерода и других компонентов по характеру искры.

Цветные металлы и сплавы. Область применения в котельном деле. Медь, алюминий, олово, свинец, цинк, сурьма, никель, хром, вольфрам, их свойства.

Сплавы цветных металлов. Латунни с различным содержанием цинка, олова, свинца, алюминия, марганца. Маркировка латуней. Латунни, обрабатываемые давлением и латунни литейные.

Бронзы оловянистые и безоловянистые. Маркировка бронз. Назначение.

Алюминиевые сплавы. Марки сплавов и назначение.

Магниевые сплавы, свойства, применение.

Сплавы высокого сопротивления - константан, манганин, нихром и др.

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

Прокладочные и набивочные материалы, их свойства и применение в зависимости от параметров среды. Фибра, паранит, резина, картон, прессшпан, текстолит, эбонит. Устойчивость и область применения.

Асбест. Асбестовый шнур, картон и бумага.

Пенька, пеньковый шнур. Кольца из технического войлока и фетра, пропитка и прографичивание. Графит.

Смазочные материалы и их назначение. Классификация смазочных материалов и системы смазок. Требования к смазкам. Показатели, характеризующие свойства смазочных масел - вязкость, окисляемость, коррозионные свойства, зольность, температура, вспышки, температура застывания, механические примеси, содержание воды. Назначение смазок в зависимости от вида механизмов и машин.

Абразивные и притирочные материалы.

Притирочные материалы - керосин, бензин, уайт-спирит, растворители - свойства, назначение, применение

Тема 2.4. Сведения из теоретической механики и гидравлики

Понятие о силе. Сила тяжести. Плотность тела. Масса. Равнодействующие и уравнивающие силы. Движение. Виды движения. Путь, время, скорость, ускорение. Вращательное движение. Скорости вращения.

Коэффициент полезного действия машины. Устройство и назначение осей и валов. Шкивы. Подшипники скольжения. Их назначение и устройство. Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники.

Муфты, тормоза, соединения, простые машины.

Муфты жесткие и эластичные. Сцепные муфты: кулачные и фрикционные муфты. Назначение и принцип их действия.

Глухие соединения: сварочные и заклепочные. Соединения разъемно-клиновые, шпоночные, шлицевые, болтовые.

Болты, гайки, шпонки, штифты, шпильки, шпильки, шпильки. Средства против самоотвинчивания гаек. Контрольные шпильки. Тали, полиспасты, кратность полиспаста.

Основы гидравлики. Жидкость и ее свойства. Текучесть, не подвижность жидкости. Равновесие и движение жидкости. Давление жидкости. Давление атмосферное, манометрическое (избыточное) и абсолютное. Статическое и динамическое давление. Единицы измерения давления. Передача жидкостью давления. Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Внутреннее трение в жидкости. Соппротивление при давлении тела и жидкости. Обтекание тела жидкостью.

Вакуум. Определение величины вакуума. Единицы измерения вакуума. Принцип процесса подсасывания воды по всасывающей трубе насоса.

Гидродинамика. Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Средняя скорость потока. Динамический напор потока.

Расход жидкости. Соотношение между расходом жидкости, ее скоростью и площадью трубопровода, по которому протекает жидкость.

Тема 3. Проверка знаний (экзамен)

Производственное обучение

Тема 1. Вводное занятие

Ознакомление учащихся с учебной мастерской, с устройством рабочих мест и оборудования.

Режим работы и правила внутреннего распорядка в учебных слесарных мастерских.

Ознакомление со слесарным и контрольно-измерительным инструментом.

Организация рабочего места: расположение на рабочем месте инструмента, заготовок, приспособлений, чертежей.

Распределение учащихся по рабочим местам, выдача инструмента индивидуального пользования.

Виды и причины травматизма при выполнении слесарных работ. Безопасные приемы работы.

Ограждение рабочих мест. Меры предупреждения травматизма при работе на станках: ограждение вращающихся валов, шестерен, шкивов, маховиков и др. Правила обращения с электрооборудованием. Неисправные инструменты и приспособления как причины производственных травм и брака продукции.

Тема 2. Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования

Самостоятельная работа и выполнение под наблюдением опытного и квалифицированного слесаря всех работ, входящих в обязанности слесаря 5-го разряда.

Работа по наряду, осмотр и подготовка рабочего места. Осмотр механизированного инструмента и приспособлений, проверка их исправности. Выявление неисправности и ее устранение. Участие в планово-предупредительном осмотре составных частей оборудования. Разборка отдельных узлов и механизмов средней сложности для ревизии и выявления дефектов. Определение характера необходимого ремонта. Эскизировка деталей. Замена отдельных изношенных деталей. Ремонт деталей. Сборка узлов и механизмов, смазка и регулировка их. Участие в такелажных работах средней сложности. Участие в текущем и капитальном ремонте оборудования.

Квалификационные испытания. Выполнение квалификационной работы на устанавливаемый разряд в течение одного рабочего дня.

Тема 3. Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)

Собеседование и выполнение контрольных практических работ с выставлением оценки и присуждением квалификации «слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования» 7 разряда.

Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Переверзев В.А., Шумов В.В. Справочник мастера по ремонту парогазотурбинного оборудования.-М Энергоатомиздат.
2. Скворцов Л.С. и др. Компрессорные и насосные установки. – М.: Машиностроение, 1988.
3. Ахтыркин А.А. Ремонт теплоэнергетического оборудования. – М.: Стройиздат, 1987.
4. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
5. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. – М.: Союзтехэнерго, 1993.
6. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение. – Л.: Машиностроение, 1986.
7. Белкин И.М. Справочник по допускам и посадкам для рабочего-машиностроителя. – М.: Машиностроение, 1985.
8. Макиенко Н.И. Слесарное дело с основами материаловедения. – М.: Высшая школа, 1974.
9. Имбрицкий М.И. Ремонт парогазотурбинного оборудования энергетических блоков. – М.: Энергия, 1978.
10. Имбрицкий М.И. Справочник по насосу оборудованию тепловых электростанций. – М.: Энергоиздат, 1981.
11. ПТЭ тепловых электроустановок, утв. Приказом Минэнерго от 24.03.2003г. № 115.
12. Документы «Ростехнадзора» по Охране труда, промышленной и пожарной безопасности, электробезопасности. .
15. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997. №116-ФЗ

Перечень программных и технических средств обучения

1. Контрольно-обучающий курс «Безопасность». Разработчик СЦПП, г.Сургут, «ПРОТЕК» г.Киев, 2005 г.
2. Тренажер «Гоша-И». Разработчик ЗАО «Медицина спасения ГАЛО», г.Москва, 1999г.
3. Плакаты, планшеты.
4. Слесарный инструмент, приспособления.
5. Моноблок SAMSUNG-5070.
6. Профилометр ГАКС-АБРИС-ПМ-7.
7. Стол приборный.
8. Измерительная система АБРИС 10.2 модель 11-320-1.
9. Стенд для пневмогидроиспытаний ИСУ-4-А