

**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» 5 разряд (18538 – код профессии)

Разработал(и):

Инструктор 1 категории УП ПТП и ОПО

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'V.P. Karlov', is written over the name of the instructor.

В.П. Карелов

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УП ПТП и ОПО»

Председатель методической комиссии

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'N.A. Krivosheev', is written over the name of the chair of the methodological commission.

Н.А. Кривошеев

Сургут 2021

Содержание

Организационно-педагогические условия _____	3
Цель программы и планируемые результаты обучения _____	5
Тарифно-квалификационная характеристика _____	6
Учебно-тематический план _____	8
Учебно-тематический план _____	10
Учебно-тематический план _____	12
Календарный учебный график _____	13
Календарный учебный график _____	15
Календарный учебный график _____	17
Учебная программа _____	19
Перечень технической литературы и нормативно-технических документов _____	27
Перечень программных, технических и других средств обучения _____	28
Оценочные материалы _____	29

Организационно-педагогические условия

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

К освоению основной программы профессионального обучения по программе подготовки «Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 5 разряда допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование по программам подготовки квалифицированных рабочих.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе профессиональной переподготовки «Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 5 разряда допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование по программам подготовки квалифицированных рабочих.

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

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 подготовки – 2 месяца

Нормативный срок освоения программы переподготовки – 1,8 месяца.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 1,8 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» 5 разряда.

Категория слушателей: лица, имеющие профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программам переподготовки рабочих в области ремонта парогазотурбинного оборудования, а также стаж работы не менее одного года по профессии слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования 4-го разряда.

Срок обучения:

- профессиональное обучение 320 часов, из них 160 часов – производственное обучение;
- профессиональная переподготовка 280 часов, из них 120 часов – производственное обучение;
- повышение квалификации 280 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» 5 разряда, в соответствии с требованиями профессионального стандарта "Работник по ремонту парогазотурбинного оборудования тепловой электростанции" (Регистрационный № 1344).

Тарифно-квалификационная характеристика

Характеристика работ.

Разборка, ремонт, реконструкция, сборка, регулировка, испытание и наладка сложных узлов, деталей и механизмов основного и вспомогательного оборудования: паровых и газовых турбин, паровых машин, компрессоров, насосов, подогревателей, маслоохладителей, трубопроводов, теплообменных аппаратов. Восстановительный ремонт арматуры различных параметров. Ремонт, восстановление, сборка сложных узлов грузоподъемных машин и механизмов, регулировка, испытание после ремонта, наладка, сдача в эксплуатацию. Слесарная обработка деталей по 6 - 7 квалитетам (1 - 2 классам точности) с подгонкой и доводкой. Выявление дефектов, определение причин и степени износа отдельных узлов и деталей оборудования, арматуры, определение пригодности деталей к дальнейшей работе, возможности их восстановления. Разметка особо сложных деталей. Проверка в работе основного и вспомогательного оборудования после ремонта и сдача его в эксплуатацию. Выполнение такелажных работ по горизонтальному и вертикальному перемещению, сборке, разборке и установке сложных и ответственных узлов и механизмов парогазотурбинного оборудования.

Должен знать:

технические условия на разборку, ремонт, сборку, испытание, регулировку, изготовление сложных деталей и узлов паро-газотурбинного оборудования;
приемы статической и динамической балансировки роторов;
основные требования правил Госгортехнадзора к сосудам и трубопроводам, работающим под давлением; нормы на износ отдельных элементов и деталей турбоагрегата; требования, предъявляемые к фланцевым соединениям, уплотнительным поверхностям в арматуре, к трубопроводам, работающим под давлением, к сложным грузоподъемным машинам и механизмам, грузозахватным приспособлениям;
особенности сборки, центровки зубчатых передач; меры предупреждения преждевременного износа элементов и деталей турбоагрегата; правила проведения такелажных работ в цехе.

Примеры работ

1. Арматура запорная, регулирующая, предохранительная - разборка, ревизия, восстановление деталей уплотнения, замена корпусных и штоковых сальников.
2. Клапаны стопорные, регулирующие - разборка, ревизия, сборка.
3. Насосы осевые, многоступенчатые, в том числе питательные электронасосы и осевые вертикальные циркуляционные насосы - разборка, ремонт, сборка, испытание под нагрузкой.
4. Насосы главные масляные - разборка, ремонт, сборка.
5. Сервомотор части высокого давления с отсечным золотником и обратной связью - разборка, ревизия, ремонт и сборка.
6. Система регулирования турбины - ремонт и наладка узлов.
7. Поршни компрессоров низкого и высокого давления - установка в цилиндр, соединение с крейцкопфом и закрепление.
8. Теплообменники различной конструкции, в том числе подогреватели высокого давления и деаэраторы - замена трубной системы, ревизия и ремонт деаэрационной колонки, гидравлическое испытание.
9. Фильтры - выявление дефектов, ремонт и регулирование дренажных систем.
10. Уплотнения диафрагменные и надбандажные - проверка, подгонка и установка минимальных зазоров.

11. Установки газотурбинные - вскрытие цилиндров, ремонт, сборка.

Учебно-тематический план
освоения программы профессиональной подготовки
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования»
5 разряда

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
1.	Специальный курс	78	78		
1.1.	Слесарное дело	12	12		
1.2.	Такелаж и такелажные работы	12	12		
1.3.	Общие сведения об электростанциях	12	12		
1.4.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Безопасность труда, производственная санитария и правила ППБ	16	16		
1.5.	Спецтехнология:	26	26		
1.5.1.	Конструктивное устройство насосов, запорной арматуры	8	8		
1.5.2.	Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования	8	8		
1.5.3.	Технология ремонта и оборудования насосов	10	10		
2.	Общетехнический курс	74	74		
2.1.	Техническое черчение	18	18		
2.2.	Допуски и технические измерения	20	20		
2.3.	Материаловедение	18	18		
2.4.	Сведения из теоретической механики и гидравлики	18	18		
3.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контрольн ые вопросы
	Итого:	160	160		

Производственное обучение

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	8
2.	Совершенствование навыков по слесарным работам	64
3.	Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования	80

4.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	Итого:	160
	Итого, обучение в учебном центре	160
	Всего по программе	320

Учебно-тематический план
освоения программы профессиональной переподготовки
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования»
5 разряда

№ п/п	Наименование разделов и тем	кол-во часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
1.	Специальный курс	78	78		
1.1.	Слесарное дело	12	12		
1.2.	Такелаж и такелажные работы	12	12		
1.3.	Общие сведения об электростанциях	12	12		
1.4.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Безопасность труда, производственная санитария и правила ППБ	16	16		
1.5.	Спецтехнология:	26	26		
1.5.1.	Конструктивное устройство насосов, запорной арматуры	8	8		
1.5.2.	Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования	8	8		
1.5.3.	Технология ремонта и оборудования насосов	10	10		
2.	Общетехнический курс	74	74		
2.1.	Техническое черчение	8	8		
2.2.	Допуски и технические измерения	16	16		
2.3.	Материаловедение	8	8		
2.4.	Сведения из теоретической механики и гидравлики	8	8		
3.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контроль ые вопросы
	Итого:	160	160		

Производственное обучение

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	8
2.	Совершенствование навыков по слесарным работам	54
3.	Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования	50

4.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	Итого:	120
	Итого, обучение в учебном центре	160
	Всего по программе	280

Учебно-тематический план
освоения программы повышения квалификации
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования»
5 разряда

№ п/п	Наименование разделов и тем	кол-во часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
1.	Специальный курс	78	78		
1.1.	Слесарное дело	12	12		
1.2.	Такелаж и такелажные работы	12	12		
1.3.	Общие сведения об электростанциях	12	12		
1.4.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Безопасность труда, производственная санитария и правила ППБ	16	16		
1.5.	Спецтехнология:	26	26		
1.5.1.	Конструктивное устройство насосов, запорной арматуры	8	8		
1.5.2.	Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования	8	8		
1.5.3.	Технология ремонта и оборудования насосов	10	10		
2.	Общетехнический курс	74	74		
2.1.	Техническое черчение	8	8		
2.2.	Допуски и технические измерения	16	16		
2.3.	Материаловедение	8	8		
2.4.	Сведения из теоретической механики и гидравлики	8	8		
3.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контроль ые вопросы
	Итого:	160	160		

Производственное обучение

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	8
2.	Совершенствование навыков по слесарным работам	54
3.	Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей	50
4.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	Итого:	120
	Итого, обучение в учебном центре	160
	Всего по программе	280

Календарный учебный график

освоения программы профессионального обучения
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 5 разряда

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения								итого
				количество часов								
				1	2	3	4	5	6	7	8	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	40	0	0	0	0	160
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.	Специальный курс	обяз. уч.	40	38							78
			сам. р.	0	0							0
	1.1.	Слесарное дело	обяз. уч.	12								12
			сам. р.	0								0
	1.2.	Такелаж и такелажные работы	обяз. уч.	12								12
			сам. р.	0								0
	1.3.	Общие сведения об электростанциях	обяз. уч.	12								12
			сам. р.	0								0
	1.4.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Безопасность труда, производственная санитария и правила ППБ	обяз. уч.	4	12							16
			сам. р.	0	0							0
	1.5.	Спецтехнология:	обяз. уч.		26							26
			сам. р.		0							0
	1.5.1.	Конструктивное устройство насосов, запорной арматуры	обяз. уч.		8							8
			сам. р.		0							0
	1.5.2.	Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования	обяз. уч.		8							8
			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.			40	34					74
			сам. р.			0						0

Календарный учебный график

освоения программы профессиональной переподготовки
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 5 разряда

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения							итого
				количество часов							
				1	2	3	4	5	6	7	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	40	0	0	0	160
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.	Специальный курс	обяз. уч.	40	38						78
			сам. р.	0	0						
	1.1.	Слесарное дело	обяз. уч.	12							12
			сам. р.	0							
	1.2.	Такелаж и такелажные работы	обяз. уч.	12							12
			сам. р.	0							
	1.3.	Общие сведения об электростанциях	обяз. уч.	12							12
			сам. р.	0							
	1.4.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Безопасность труда, производственная санитария и правила ППБ	обяз. уч.	4	12						16
			сам. р.	0	0						
	1.5.	Спецтехнология:	обяз. уч.		26						26
			сам. р.		0						
	1.5.1.	Конструктивное устройство насосов, запорной арматуры	обяз. уч.		8						8
			сам. р.		0						
	1.5.2.	Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования	обяз. уч.		8						8
			сам. р.		0						
	1.5.3.	Технология ремонта и оборудования насосов	обяз. уч.		10						10
			сам. р.		0						
	2.	Общетехнический курс	обяз. уч.			40	34				74
			сам. р.			0					

Календарный учебный график

освоения программы повышения квалификации
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 5 разряда

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения							итого
				количество часов							
				1	2	3	4	5	6	7	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	40	0	0	0	160
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.	Специальный курс	обяз. уч.	40	38						78
			сам. р.	0	0						
	1.1.	Слесарное дело	обяз. уч.	12							12
			сам. р.	0							
	1.2.	Такелаж и такелажные работы	обяз. уч.	12							12
			сам. р.	0							
	1.3.	Общие сведения об электростанциях	обяз. уч.	12							12
			сам. р.	0							
	1.4.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Безопасность труда, производственная санитария и правила ППБ	обяз. уч.	4	12						16
			сам. р.	0	0						
	1.5.	Спецтехнология:	обяз. уч.		26						26
			сам. р.		0						
	1.5.1.	Конструктивное устройство насосов, запорной арматуры	обяз. уч.		8						8
			сам. р.		0						
	1.5.2.	Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования	обяз. уч.		8						8
			сам. р.		0						
	1.5.3.	Технология ремонта и оборудования насосов	обяз. уч.		10						10
			сам. р.		0						
	2.	Общетехнический курс	обяз. уч.			40	34				74
			сам. р.			0					

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 проёмов 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. Стropовка, 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.

1. 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 Бриннелю 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 износостойкостью.

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 уравновешивающие 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, шплинты. 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. Внутренне трение в жидкости. Сопротивление при давлении тела и жидкости. Обтекание тела жидкостью.

Вакуум. Определение величины вакуума. Единицы измерения вакуума. Принцип процесса подсосывания 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. Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования 5 разряда

Тема 4. Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)

Собеседование и выполнение контрольных практических работ с выставлением оценки и присуждением квалификации «слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования» 5 разряда.

Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Переверзев В.А., Шумов В.В. Справочник мастера по ремонту парогазотурбиного 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 насосному 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