

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ»**

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 5 разряд**

Аннотация к программе профессионального обучения  
«Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 5 разряд

**Цель программы:** профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» 5 разряда.

**Краткое содержание программы:**

**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 опиливании, причины его возникновения и меры предупреждения. Организация рабочего места и правила безопасности при опиливании.

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 ремонта 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 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 износостойчивостью.

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. Латунь с различным содержанием цинка, олова, свинца, алюминия, марганца. Маркировка латуней. Латунь, обрабатываемые давлением и латунь литейные.

Бронзы оловянистые и безоловянистые. Маркировка бронз. Назначение.

Алюминиевые сплавы. Марки сплавов и назначение.

Магниевого 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, 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 не установившееся движение жидкости. Средняя скорость потока. Динамический напор потока.

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