

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

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
«Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов» 6 разряд**

## Аннотация к программе профессионального обучения

«Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов» 6 разряд

**Цель программы:** профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов» 6 разряда.

### Краткое содержание программы:

#### Тема 1. Специальный курс

##### Тема 1.1. Общие сведения

Основные задачи персонала тепловой станции. Значение надежной работы оборудования для экономии энергетических ресурсов и бесперебойного снабжения населения электроэнергией и теплом.

Значение подъема профессионального мастерства персонала тепловых станций. Конкурс на лучшего по профессии. Ознакомление с оборудованием иностранного производства, его использование для облегчения и повышения производительности труда.

Обеспечение требований промышленной безопасности, безопасных условий труда при выполнении ремонтных работ.

Российское законодательство в области промышленной безопасности. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ.

Ознакомление с целями и задачами обучения и квалификационными характеристиками. Организация процесса теоретического обучения. Порядок ведения конспектов на лекционных занятиях и при самостоятельной подготовке. Методика проведения зачетов, экзаменов, квалификационных испытаний и присвоения разряда.

Ориентирование обучающихся на необходимость самостоятельного повторения учебного материала по программе начального обучения и обучения на средний уровень квалификации слесарей по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов.

##### Тема 1.2. Промышленная безопасность на объектах Котлонадзора

Основная цель государственной политики в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Снижение риска возникновения аварий на опасных производственных объектах, локализация и ликвидация последствий аварий.

Требования промышленной безопасности — условия, запреты, ограничения, содержащиеся в федеральных законах, нормативных технических документах, которые принимаются в установленном порядке и соблюдение которых обеспечивает промышленную безопасность.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 03-576-03).

Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10-574-03),

Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ 10-576-03).

Требования к техническим устройствам, приобретенным за границей.

### **Тема 1.3. Устройство паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления**

Основные технические характеристики котлов.

Основные конструкции котлов. Краткое описание, основные узлы, техническая характеристика. Основные технические показатели эксплуатации котлов (производительность, параметры пара, к.п.д., надежность, продолжительность работы между ремонтами). Понятие о ремонтпригодности котлов.

Схемы главных паропроводов, питательных трубопроводов, дренажных трубопроводов, мазутопроводов, газопроводов котельной установки. Схемы движения дымовых газов и воздуха. Схемы подачи твердого, газообразного и жидкого топлива.

Основные технические характеристики вспомогательного котельного оборудования и оборудования пылеприготовления — дымососов, дутьевых и мельничных вентиляторов, углеразмольных мельниц, питателей топлива и пыли. Техническая характеристика вспомогательного котельного и пылеприготовительного оборудования. Схемы пылеприготовления.

Трубопроводная арматура современных котельных установок. Конструкция, назначение, параметры.

Котлы и оборудование, приобретенное за границей. Их преимущества.

### **Тема 1.4. Организация ремонта оборудования котельных и пылеприготовительных цехов современных электростанций**

Понятие об износе оборудования. Профилактический ремонт. Аварийный ремонт. Виды и назначение ремонтов. Планово-предупредительный ремонт и его виды, мероприятия. Формы организации ремонта. Ремонтная документация по ЕСКД и ЕСТД. Заводской ремонт транспортабельных агрегатов, узлов и деталей. Механизация ремонтных работ. Материалы и оборудование, приобретаемые за границей, их использование в ремонте.

Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Восстановительный ремонт. Объем каждого вида ремонта.

Планирование ремонта. Подготовка к ремонтам. Организация безопасного выполнения ремонтных работ. Наряд-допуск на проведение ремонтных работ.

Внутренняя и наружная очистка и ремонт оборудования. Особенности работы в бункерах, топках, внутри резервуаров. Установка и снятие заглушек. Ремонт автоматики регулирования.

Приемка оборудования из ремонта, оценка качества отремонтированного оборудования и качества ремонта.

Планирование ремонта котельных установок. Оперативное управление ремонтом.

Обязанности и права звеньевых и бригадира. Бригадная форма проведения ремонтных работ. Распределение работ между членами бригады и звеньями. Проверка и приемка выполненных работ от членов бригады, звеньев и отдельных рабочих. Конкурс на лучшее проведение ремонтных работ.

Организация и подготовка рабочих мест. Порядок допуска к работе. Инструктаж. Запрещающие плакаты. Ведение ремонтного журнала.

Особенности ремонта элементов оборудования, приобретаемых за границей.

## **Тема 1.5. Технология ремонта элементов паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления**

### **А. Повреждения оборудования котельных установок**

Повреждения каркаса и обмуровки котла. Разрушение обмуровки, футеровки.

Повреждения дверец люков, лючков.

Повреждения поверхностей нагрева. Коррозия металла. Вальцовочные соединения.

Деформация поверхности нагрева.

Повреждения топочных устройств. Перекосы механических решеток. Повреждения механизмов подачи и размола топлива, сепарационных устройств, горелок.

Повреждения тягодутьевых установок.

Повреждения дымоотводящих устройств. Повреждения дымоходов, дымовых труб, шиберов котлов, взрывных клапанов.

Повреждения трубопроводов. Неудовлетворительное качество сварных швов.

### Повреждения в металле барабанов:

#### Ремонт паровых котлов электростанций

Правила вывода паровых котлов в ремонт и оформления наряда-допуска на ремонт.

Причины, вызывающие повреждения и виды повреждений поверхностей нагрева котла, барабанов, коллекторов, пароперегревателей, экономайзеров, воздухоподогревателей, топочных и золоулавливающих устройств. Причины загрязнения внутренних и наружных поверхностей трубной системы котла и меры борьбы с ними, современные методы повышения износоустойчивости элементов поверхностей нагрева.

Основные требования к деталям, применяемым для изготовления и ремонта котлов и трубопроводов. Область применения сталей различных марок. Трубы для котлов и трубопроводов - сортамент, марки, способы изготовления. Стандарты и технические условия на материалы котлов и трубопроводов. Контроль металла элементов котлов и трубопроводов. Входной контроль качества труб. Восстановительная термическая обработка трубопроводов. Контроль качества сварных соединений. Ремонт и упрочнение наплавкой элементов поверхностей нагрева.

Изготовление элементов поверхностей нагрева. Технические условия на вновь изготовленные трубные элементы. Ремонт элементов поверхностей нагрева без их демонтажа, замена элементов поверхностей нагрева. Ошипование труб в топочной камере. Ремонт мембранных панелей.

Восстановительный ремонт барабанов котлов высокого давления из сталей 16ГНМ, 16ГНМА и 22К. Ремонт коллекторов.

Ремонт трубопроводов высокого давления. Замена участков, ремонт сварных соединений и фасонных частей. Ремонт кованых и литых деталей трубопроводов. Разборка и сборка фланцевых соединений. Ремонт опор и подвесок. Холодный натяг участков трубопровода. Промывка и продувка трубопроводов. Замена трубопроводов, достигших предельного состояния. Изготовление деталей трубопровода. Проверка качества труб, фасонных частей. Гнутье труб с набивкой песком и нагревом. Гнутье труб с нагревом токами высокой частоты. Подготовка труб для сварки. Изготовление сварных фасонных частей.

Ремонт устройств для регулирования температуры пара - поверхностных и впрыскивающих пароохладителей, газопаровых, газопаропаровых и паропаровых теплообменников, конденсационных установок.

Ремонт горелок, форсунок, обдувочных приборов, вибро- и дробеочисток, гарнитуры котла.

Восстановительный ремонт каркасов, газовоздуховодов и коробов.

Ремонт электрофильтров, замена коронирующих и осадительных электродов. Работы по реконструкции электрофильтров для повышения к.п.д. (степени улавливания золы).

Ремонт регенеративных вращающихся воздухоподогревателей — опорных подшипников, деталей привода, редуктора, уплотнения, набивки ротора. Особенности работ по замене набивки из стальных листов на керамическую набивку.

Замена секций трубчатых воздухоподогревателей. Гидравлическое испытание котла и опробование на паровую плотность.

Объекты Росгортехнадзора — котлы, экономайзеры, пароперегреватели, трубопроводы I, II, III и IV категорий и сосуды, работающие под давлением. Сроки и порядок освидетельствования.

Нормы на износ элементов поверхностей нагрева. Предельные и ремонтные размеры.

Правила безопасности при выполнении ремонтных работ на паровых котлах.

Ремонт котельно-вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления электростанций

Правила вывода оборудования в ремонт и оформления наряда. Причины, вызывающие повреждения и виды повреждений дымососов, дутьевых и мельничных вентиляторов, багерных и шламовых насосов, оборудования золоудаления, углеразмольных мельниц, питателей топлива и ныли, сепараторов, циклонов и пылепроводов. Современные методы повышения износоустойчивости элементов оборудования.

Основные требования к сталям, применяемым для ремонта вспомогательного котельного оборудования и оборудования пылеприготовления. Область применения сталей различных марок и сортаментов.

Стандарты и технические условия на полуфабрикаты и стали. Ремонт и упрочнение наплавкой изнашиваемых деталей и узлов вспомогательного котельного оборудования и оборудования пылеприготовления.

Цветные металлы и сплавы. Бронзы, латунь, баббиты, алюминий и сплавы на их основе.

Виды цветных металлов и сплавов, их физические, механические и технологические свойства и область применения. Технические условия и входной контроль качества.

Технические требования к ремонту сборочных единиц котельно-вспомогательного оборудования — ремонт опор с подшипниками качения, ремонт подшипников скольжения. Наплавка и перезаливка вкладышей подшипников скольжения, ремонт коренных подшипников скольжения шаровых барабанных мельниц, ремонт зубчатых и червячных зацеплений, ремонт цепных передач, ремонт соединительных муфт и шпоночных соединений. Центровка роторов механизмов. Ремонт редукторов.

Вибрация механизмов, ее виды, направления, способы измерения. Причины вибрации механизмов и методы их устранения. Аппаратура для измерения вибрации. Статическая и динамическая балансировка роторов. Нормы допустимой вибрации в зависимости от вида механизма и числа оборотов.

Технические требования к ремонту центробежных дымососов и вентиляторов — ходовой части, всасывающих карманов, направляющих аппаратов, кожухов, бронирования корпуса дымососов. Изготовление и замена лопаток рабочего колеса.

Технические требования к ремонту оборудования золоудаления. Ремонт шаровых барабанных мельниц - замена шаров, брони, цапф, венцовых шестерен. Ремонт редуктора и привода.

Технические требования к ремонту молотковых мельниц — ходовой части, корпуса, брони, сепарационной шахты. Замена бил и билодержателей. Ремонт среднеходовых мельниц.

Ремонт питателей топлива и пыли, реверсивных шнеков, пылепроводов. Ремонт сепараторов и циклонов. Ремонт осевых дымососов — ходовой части, всасывающих карманов, корпусов и диффузоров.

Ремонт механической части регенеративных вращающихся воздухоподогревателей - ротора, подшипниковых опор и привода. Обкатка регенеративного воздухоподогревателя после ремонта.

Правила безопасности при выполнении ремонтных работ на котельно-вспомогательном оборудовании и оборудовании пылеприготовления.

Ремонт трубопроводной арматуры котельных цехов электростанций

Правила вывода оборудования в ремонт и оформления наряда.

Классификация пароводяной арматуры установок высокого давления. Типы пароводяной арматуры.

Конструкция арматуры. Причины, вызывающие повреждения и виды повреждений арматуры установок высокого давления.

Арматура запорная, регулирующая и дроссельная, предохранительная, контрольная и защитная. Арматура редукционно-охладительных устройств.

Материалы для изготовления и ремонта арматуры. Основные требования к сталям и сплавам для ремонта арматуры. Область применения сталей и сплавов для ремонта арматуры. Стандарты и технические условия на материалы.

Стали для наплавки уплотнительных поверхностей запорных органов арматуры. Упрочнение деталей арматуры азотированием, химическим никелированием, термической обработкой.

Прокладочные и набивочные материалы для арматуры установок высокого давления.

Крепежные детали. Технические условия на прокладочные и набивочные материалы, крепежные детали и правила входного контроля.

Правила снятия и установки арматуры, электроприводов и электрических исполнительных механизмов.

Организация и механизация ремонта арматуры. Технические требования и технологические указания на выполнение операций по ремонту арматуры установок высокого давления. Притирка уплотнительных поверхностей арматуры, притирочные материалы и приспособления. Режимы притирки и доводки.

Замена уплотнительных органов арматуры. Сборка арматуры и электроприводов.

Испытания арматуры и электроприводов. Приемка и консервация арматуры.

Заварка дефектов в литых деталях арматуры из стали марок 25Л, 20ГСЛ, 20ХМФЛ, 15Х1М1ФЛ.

Особенности ремонта арматуры с бесфланцевым соединением корпуса с крышкой. Ремонт импульсно-предохранительных устройств.

Заводские методы ремонта пароводяной арматуры. Пути создания обменного фонда арматуры. Централизация изготовления запасных частей, прокладочных и набивочных материалов.

Правила безопасности при снятии, установке, ремонте и гидравлическом испытании арматуры.

Станки и приспособления для ремонта арматуры в цехе (на участке). Приспособления для ремонта арматуры на месте установки. Оборудование и приспособления для оснащения участка по ремонту арматуры. Приспособление для прессовки сальниковых колец.

Правила безопасности при выполнении ремонта пароводяной арматуры на месте установки на участках.

Ремонт промышленных паровых и водогрейных отопительных котлов

Правила вывода оборудования в ремонт и оформления наряда.

Восстановительный ремонт каркаса котла. Демонтаж поврежденных элементов каркаса с необходимым предварительным укреплением остающихся элементов каркаса, Укрепление поврежденных или перегруженных элементов или узлов путем заварки трещин, установки и приварки накладок, установки кронштейнов, приварки усиливающих ребер и косынок, усиления отдельных колонн и балок.

Установка дополнительных связей, временных опор или раскрепление каркаса на колонны соседнего котла или здания в соответствии с разработанным проектом при сильных повреждениях каркасов. Рассмотрение примера укрепления элементов каркаса и восстановления поврежденного каркаса.

Барабаны. Контроль состояния металла барабанов: отверстий для опускных и других труб, внутренней поверхности сварных швов, внутренней и наружной поверхности днищ и сварных швов, крепящих внутрибарабанные устройства. Подготовка мест для контроля металла. Разборка деталей внутрибарабанных устройств. Правила зачистки обнаруженных трещин переносными шлифовальными машинками и вырубка пневматическим зубилом. Последующая наплавка или сварка и зачистка шлифмашинкой, дефектоскопия и термообработка.

Способы вывода трещин из трубных отверстий и штуцеров, замена штуцеров.

Виды повреждений и заклепочных швов, способы их устранения. Замена заклепок, чеканка швов и заклепок. Дефекты и брак при клепке и чеканке. Устранение трещин и коррозионных разъединений в заклепочных швах. Замена участков заклепочного шва. Замена заклепочных швов барабанов сварными. Устранение трещин в сварных швах цилиндрической части и днищах барабанов, установка заплат. Устранение повреждений стенок трубных отверстий и лючковых затворов. Устранение коррозионных разъединений в стенках барабанов. Замена днищ барабанов.

Поверхности нагрева котла. Экраны барабанных котлов. Способы подгибки и рихтовки труб, ремонта и замены опор, подвесок креплений, замены дефектных участков труб; ремонта и замены защитных устройств от истирания; устранения неплотностей в сварных и вальцовочных соединениях; приварка к трубам ребер, плавников и других деталей; ошпировка труб. Прокатка контрольным шаром.

Ремонт поврежденных трубных отверстий в барабанах и коллекторах. Способы вальцевания труб в увеличенных трубных отверстиях. Перевод завальцованных концов труб на электродуговую приварку.

Капитальный ремонт механической цепной решетки с чешуйчатым колосниковым полотном с полной разборкой полотна и ходовой части, заменой или восстановлением направляющих, ремонтом рамы решетки, опорных деталей и боковых уплотнений.

Правила безопасности при выполнении ремонта паровых и водогрейных котлов, трубопроводов и топочных устройств.

## **Тема 1.6. Охрана труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности**

Обучение, инструктажи и проверка знаний по охране труда. Правовая основа аттестации рабочих мест, аттестация рабочих мест по условиям труда. Сертификация производственных объектов. Классификация травмы, как производственной, первоочередные меры, состав комиссии, порядок расследования. Анализ производственного травматизма. Территория промышленных предприятий, устройство промышленных зданий, организация рабочего места.

Понятие микроклимата, механизмы теплообмена между человеком и окружающей средой. Терморегуляция организма. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях. Вибрации, действие на организм, защита от вибраций. Шум, классификация, воздействие на человека, защита от шума. Электромагнитные поля излучения, классификация, воздействие на человека, защита. Характеристики освещения, виды освещения, искусственные источники света, организация рабочего места. Методы и средства очистки воздуха от вредных веществ.

Анализ пожарной опасности и защиты технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности типовых технологических процессов.

## **Тема 2. Общетехнический курс**

### **Тема 2.1. Материаловедение**

Виды полуфабрикатов из стали. Толстолистовая, тонколистовая и кровельная сталь. Сортовая сталь - круглая и квадратная, лента горячекатаная, полосовая сталь, широкополосовая сталь, угловая, сталь равнобокая и неравнобокая, швеллеры, двутавры, катанка, проволока. Гнутые профили - корытообразные, фасонные.

Бесшовные грубы — горячекатаные, холоднокатаные и холоднотянутые.

Нержавеющие, жаропрочные и жаростойкие стали. Буквенные обозначения элементов, входящих в состав легированных сталей.

Испытание механических свойств стали и сварных швов. Изготовление образцов. Испытание технологических свойств стали.

### **Тема 2.2. Сведения из электротехники**

Высокочастотные преобразователи тока и высокочастотный инструмент напряжением 36 В. Применение высокочастотного электрического инструмента для зачистки, опиливания, шлифования, сверления, отвинчивания и завинчивания гаек, шурупов и винтов и для других ремонтных операций.