

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный план и программа для подготовки новых рабочих и повышения их квалификации по профессии «Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов» со 2 по 6 разряды для отраслей народного хозяйства, разработаны в соответствии с квалификационными требованиями для каждого разряда профессии, ЕТКС, на основании комплекта учебной документации для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве.

Учебная программа для подготовки новых рабочих и повышения квалификации по профессии «Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов» разработана с учетом знаний и профессиональных умений обучающихся, имеющих общее среднее образование.

Продолжительность обучения новых рабочих установлена 840 часов. Продолжительность обучения при повышении квалификации рабочих составляет 420 часов.

Учебный план и программа предусматривают теоретическое обучение в количестве 335 часов и производственное обучение в количестве 486 часов, консультации – 11 часов и квалификационный экзамен – 8 ч.

Программа профессионального обучения предусматривает теоретическое и производственное обучение.

В процессе теоретического и производственного обучения преподаватели и инструктор должны обращать внимание учащихся на правильное применение условных обозначений и строгое соблюдение размерностей различных физических величин.

Для проведения теоретических занятий привлекаются инженерно-технические работники, имеющие педагогические навыки и опыт технического обучения кадров. На занятиях рекомендуется применять методы, способствующие сознательному и прочному усвоению материала, широко использовать наглядные пособия: чертежей, схем, плакатов, технических фильмов, макетов, натуральных экспонатов.

Производственное обучение необходимо проводить на основе современной техники и технологии производства, передовой организации труда и высокопроизводительных методов работы.

Производственное обучение проводится на учебно-материальной базе предприятия, оснащение которой обеспечивает качественную отработку практических навыков обучаемых. Возможен вариант проведения практических занятий на действующем оборудовании непосредственно на рабочих местах в процессе выполнения ими производственных заданий. Производственное обучение проводится под руководством преподавателя, мастера производственного обучения или высококвалифицированного рабочего.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельно выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Повышение квалификации рабочих направлено на совершенствование их профессиональных знаний, умений, навыков, рост мастерства по имеющимся профессиям.

По окончании обучения проводится итоговый экзамен по проверке теоретических знаний и практических навыков обучающихся. По результатам экзамена, на основании протокола квалификационной комиссии, обучаемому присваивается квалификация (профессия), разряд и выдается свидетельство. Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим в установленном порядке экзамены по ведению конкретных работ на объекте, кроме свидетельства выдается соответствующее удостоверение.

Квалификационная комиссия формируется приказом руководителя организации, проводящей обучение. В состав квалификационной комиссии по согласованию включаются представители территориального органа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. В состав квалификационной комиссии не включаются лица, проводившие обучение.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
подготовки новых рабочих на производстве

Срок обучения – 5 месяцев

<b>№№ п/п</b>	<b>Предметы</b>	<b>Всего часов за курс обучения</b>
1.	<b>Производственное обучение</b>	180
2.	<b>Теоретическое обучение</b>	210
	1. <b>Специальный курс</b> (специальная технология, общая технология производства, устройство и эксплуатация машин, специальное оборудование, охрана труда и т.п.)	130
	2. <b>Общетехнический курс</b> (материаловедение; чтение чертежей, допуски и технические измерения, электротехника)	60
	3. Основы рыночной экономики	10
	Консультации	4
	Квалификационный экзамен	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>390</b>

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
повышения квалификации рабочих на производстве

Срок обучения – 2,5 месяца

<b>№№ п/п</b>	<b>Предметы</b>	<b>Всего часов за курс обучения</b>
1.	<b>Производственное обучение</b>	160
2.	<b>Теоретическое обучение</b>	153
	1. <b>Специальный курс</b> (специальная технология, общая технология производства, устройство и эксплуатация машин, специальное оборудование, охрана труда и т.п.)	104
	2. <b>Общетехнический курс</b> (материаловедение; чтение чертежей, допуски и технические измерения, электротехника и т.п.)	29
	3. Основы рыночной экономики	10
	Консультации	4
	Квалификационный экзамен	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>313</b>

**ПРОГРАММА**  
**подготовки новых рабочих по профессии**  
**“Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных**  
**цехов”**  
**(2-й разряд)**

**Характеристика работ.** Слесарная обработка деталей по 12-14 квалитетам (5-7 класс точности). Очистка, промывка и протирка демонтированных деталей. Изготовление несложных металлических и изоляционных конструкций. Доставка на рабочее место, подготовка к работе и уборка слесарного инструмента, инвентаря, приспособлений и материалов. Совместная работа с электрогазосварщиком в помещении цехов, на открытой площадке, в закрытых сосудах. Зачистка поверхностей для лужения и пайки.

Разборка, ремонт и сборка простых элементов и узлов основного и вспомогательного ремонтируемого оборудования. Грузоподъемных машин и механизмов с применением несложного слесарного и мерительного инструмента и приспособлений, ремонт и прокладка трубопроводов с установкой фасонных деталей и арматуры, выполнение несложных такелажных работ при перемещении узлов и деталей оборудования под руководством слесаря более высокой квалификации.

**Должен знать:** принцип действия, расположение и назначение ремонтируемого оборудования и его узлов; приемы выполнения работ по разборке, ремонту и сборке простых узлов и деталей оборудования; назначение и правила применения несложного слесарного и мерительного инструмента; опасные места в цехах, защитные и предохранительные средства при работе с ручным пневматическим и электрифицированным инструментом, правила установки инвентарных лесов, элементарные сведения по материаловедению, простые приемы такелажных работ; устройство и правила пользования простыми такелажными средствами; правила строповки грузов малой массы; отличительную расцветку трубопроводов в зависимости от среды теплоносителя; устройство и схемы расположения трубопроводов всех назначений, способы прокладки и крепления в каналах, тоннелях, по земле, стенам и колоннам; конструкцию и назначение запорной, предохранительной и регулирующей арматуры.

**Примеры работ:**

1. Арматура – перебивка сальников.
2. Детали – опиловка в пределах свободных размеров, обрезка под разными углами, нарезание резьбы, сверление отверстий.
3. Дымососы – изготовление заплат для корпуса.
4. Заклепки – срубка.
5. Коллекторы – удаление из очков концов вырезанных туб, сверление отверстий и установка штуцеров для приварки.
6. Лазы на газоходах, дымососах и вентиляторах – открытие и закрытие.
7. Прокладки простой конфигурации из асбеста, резины, картона и паронита – разметка и вырубка по разметке.
8. Питатели пыли – разборка корпуса.

9. Подшипники – замена смазки.
10. Трубы экранные – зачистка от старой ошиповки под приварку новых шипов.
11. Трубы – проверка шарами.
12. Холодильники отбора проб – разборка и сборка.
13. Шиберы – ревизия, замена.
14. Элементы трубные поверхностей нагрева – снятие фасок для сварки, удаление дефектного участка трубы.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**теоретического обучения слесарей по ремонту оборудования**  
**котельных и пылеприготовительных цехов 2-го разряда**

№№ п/п	Наименование тем	Количество часов
	<b>I. Специальный курс</b>	130
	Введение	4
1.	Слесарные операции	10
2.	Такелаж и такелажные работы	10
3.	Газоэлектросварка	12
4.	Общие сведения об электростанции	12
5.	Общие сведения об устройствах паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления	26
6.	Общие сведения о технологии ремонта элементов паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления	40
7.	Безопасность труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности	16
	<b>II. Общетехнический курс</b>	60
1.	Сведения из технической механики, гидравлики и теплотехники	20
2.	Сведения из электротехники	10
3.	Материаловедение	10
4.	Техническое черчение	10
5.	Допуски и технические измерения	10
	Основы рыночной экономики	10
	Консультации	4
	Квалификационный экзамен	6
	<b>ВСЕГО</b>	210

\

**I. Специальный курс**

**Введение**

Развитие энергетики России. Рост потребления тепловой и электрической энергии. Значение ремонта для бесперебойной и экономичной работы оборудования электростанций. Ремонтный персонал. Квалификация. Специализация.

Цели и задачи обучения для новых рабочих.

Планы и программы обучения. Общие сведения о квалификационных характеристиках 1-го и 2-го разрядов.

Организация процесса теоретического и производственного обучения.

Методика проведения зачетов, квалификационных испытаний и присвоения квалификационных разрядов.

## Тема 1. Слесарные операции

Виды слесарных работ, выполняемых слесарем по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов.

Разметка. Инструменты и приспособления для разметки. Разметка по чертежу и шаблону. Разметка простых деталей. Маркировка деталей. Способы разметки сложных деталей. Построение разверток конусов, секторных колен, переходов, тройников и других деталей.

Правка и гнутье металлопроката. Правка листового полосового, круглого металла и труб. Инструменты и приспособления, применяемые для правки. Правка швеллеров и двутавров. Механизация процессов правки. Гнутье листового, полосового и круглого металла и труб под различными углами и по радиусу. Оборудование для гнутья профильного металла и труб.

Рубка металла. Зубила и крейцмессели, конструкция, размеры, углы заточки для различного обрабатываемого металла. Слесарные молотки. Пневматические рубильные и клепальные молотки и правила работы с ними. Заправка и заточка слесарного инструмента. Резание металла. Способы резания ножовкой, ручными, рычажными, пневматическими ножницами. Правила пользования ручным и механизированным инструментом.

Опиливание металла. Назначение и применение. Напильники, их типы и назначение. Правила обращения и хранения напильников. Обработка металла абразивными кругами при помощи пневматических и электрических шлифовальных машин.

Сверление, зенкование и развертывание отверстий. Виды сверлильных работ. Инструмент и приспособления, применяемые при сверлении. Конструкция сверл, углы заточки. Сверлильные патроны, назначение и устройство. Установка, закрепление и съем режущих инструментов. Установка и закрепление деталей. Сверление по кондуктору и шаблону. Сверление под развертывание. Охлаждение и смазка при сверлении. Сверлильный станок, кинематическая схема, узлы и детали. Причины поломки сверл. Затачивание сверл. Сверление и развертывание с соблюдением необходимых размеров.

Зенкование отверстий. Зенковки, их конструкция и правила работы ими.

Развертывание отверстий, его назначение. Развертывание ручное и механическое. Припуски на развертывание.

Нарезание резьбы. Резьба, ее назначение и элементы. Профили резьб, системы резьб. Инструменты для нарезания наружных и внутренних резьб. Нарезание резьбы в отверстиях, на стержнях и трубах. Определение диаметра сверла под резьбу.

Проверочные и измерительные инструменты, применяемые при нарезании резьб. Ходовые размеры резьб в крепежных изделиях размеры гаечных ключей.

Шабрение. Назначение и применение шабрения. Шаберы, их материал, конструкция рабочей части. Заточки и заправка шаберов. Поверочная плита. Приемы шабрения плоскости.

Притирка. Притирочные материалы. Проверка качества притирки.

Лужение и паяние. Материалы. Клепка. Применение клепки в слесарном деле. Конструкция заклепок. Выбор заклепок по отверстию. Образование замыкающих головок. Способы соединения труб (на фланцах, сварке, резьбе).

Контрольно-измерительный инструмент (штангенциркуль, глубиномер, уровень, штихмас и др.) и его применение.

Наименование и назначение газо-, электросварочного оборудования и подъемно-транспортных средств. Правила пользования специальным инструментом и приспособлениями – съемниками для муфт (винтовыми и гидравлическими), пневматическими сверлильными и шлифовальными машинами, пневмовальцовочными машинами, пневмогайковертами, электрическими высокочастотными электродрелями и трубoreзами. Ремонт и наладка пневмоинструмента.

Правила безопасности при выполнении слесарных работ.

Правила изготовления по чертежу или эскизу деталей с обработкой по 12-13 квалитетам (1-ый разряд), по 10-11 квалитетам (2-ой разряд) и по 8-10 квалитетам (3-ий разряд).

## Тема 2. Такелаж и такелажные работы

Наименование и назначение подъемно-транспортных средств, приспособлений и такелажного оборудования.

Общие правила эксплуатации и содержания стальных канатов, стропов, блоков, талей, лебедок, гидравлических, винтовых и реечных домкратов.

Виды такелажных работ при ремонте оборудования котельных и пылеприготовительных цехов. Такелажное оборудование. Тали шестеренчатые, червячные и рычажные. Полиспасты. Выбор талей и полиспастов. Канаты стальные и пеньковые. Конструкции стальных канатов. Стропы. Зажимы и коуши. Такелажные узлы и петли. Выбор канатов и стропов. Уход за канатами и стропами, правила отбраковки и хранения.

Ручные и электрические лебедки, конструкция, правила установки и закрепления.

Домкраты реечные, винтовые и гидравлические, конструкция. Правила работы с домкратами.

Блоки одно- и много роликовые. Назначение, установка и закрепление.

Кран балки и тельферы. Автопогрузчики. Электрокары. Автокраны, гусеничные краны, башенные краны, порталные краны, мостовые краны.

Погрузочно-разгрузочные работы. Правила погрузки деталей на автомашины и электрокары. Кантовка тяжелых штучных грузов. Погрузка и разгрузка вручную и при помощи механизмов. Строповка и перемещение грузов грузоподъемными механизмами. Осмотр и определение надежности грузозахватных приспособлений. Правила складирования грузов.

Название такелажных узлов (прямой, удавка, мертвая петля).

Сигнализация при выполнении такелажных работ. Правила обращения, ухода, смазки деталей подъемно-транспортных механизмов и машин.

Общие правила выполнения такелажно-транспортных работ. Правила безопасности при обращении со стальными канатами и выполнение такелажных и транспортных работ.

### **Тема 3. Газоэлектросварка**

Принцип действия газовой и электрической сварки. Газовая резка металла. Применение сварки и резки при ремонте оборудования котельных и пылеприготовительных цехов. Совместная работа слесарей с резчиком и сварщиком. Прихватки. Оборудование и приспособления для резки и сварки металла. Основные сведения о сварке труб поверхностей нагрева и трубопроводов и их подготовке к сварке. Правила сборки сложных узлов металлоконструкций под прихватку и сварку. Правила соединения труб для сварки. Подготовка кромок. Правила термообработки сварных стыков.

Сведения о присадочных материалах.

Электроды, присадочная проволока кислородные и ацетиленовые баллоны. Пропан-бутан. Газовые и кислородные баллоны, правила перевозки, переноски, установка, уход. Ацетиленовые аппараты. Сварочные машины и аппаратура. Регулирование силы тока. Зачистка сварных швов.

### **Тема 4. Общие сведения об электростанциях**

Тепловые, атомные и гидравлические электростанции. Общие сведения.

Конденсационная электростанция. ТЭЦ.

Особенности комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

Тепловые электростанции с поперечными связями по пару и питательной воде. Блочные электростанции.

Мощность агрегатов и электростанций. Параметры пара.

Типовые схемы электростанций. Компоновка оборудования.

Основные цеха, их назначение.

Вспомогательные цеха электростанций и их назначение.

Организация ремонта оборудования в котельных цехах.

### **Тема 5. Общие сведения об устройстве паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления**

Назначение паровых и водогрейных котлов, тягодутьевых машин, золоудаление, золоулавливание и пылеприготовление. Параметры пара.

Паропроизводительность (теплопроизводительность) котлов.

Устройство котлов с естественной циркуляцией.

Поверхность нагрева. Циркуляция воды в котле. Парообразование. Перегрев пара.

Экономайзеры. Воздухоподогреватели. Водогрейные котлы. Назначение поверхностей нагрева (экранов, кипятильных пучков, экономайзера, пароперегревателя). Условия их работы.

Котлы жаротрубные с дымогарными трубами.

Камерные и секционные горизонтально-водотрубные котлы. Многобарабанные вертикально-водотрубные котлы. Современные вертикально-водотрубные котлы.

## **Тема 6. Общие сведения о технологии ремонта паровых и водогрейных котлов вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления**

Основные неисправности паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления.

Шлакование топок и поверхностей нагрева. Скопление золы. Отложения накипи в трубах, на стенках барабанов и коллекторов. Высокотемпературная газовая коррозия радиационных поверхностей нагрева. Низкотемпературная коррозия экономайзеров. Деформация труб и змеевиков и нарушение их крепления. Нарушение плотности вальцовочных и сварных соединений. Местный золовой износ труб и механические повреждения труб. Ползучесть металла труб пароперегревателя. Защемление коллекторов и экранных труб. Нарушение состояния опор, подвесок, пружин и тепловых зазоров. Нарушение газовой плотности котла.

Трубчатый воздухоподогреватель. Истирание золой торцов труб на входе газов и других участков труб. Коррозия труб на входе воздуха при сжигании топлива с большим содержанием серы.

Регенеративный воздухоподогреватель. Механический износ деталей привода, ходовой части и уплотнений. Коррозия набивки.

Дымососы и вентиляторы. Износ подшипников качения и скольжения. Засорение каналов водяного охлаждения. Небаланс ротора, расцентровка. Золовой износ лопаток рабочего колеса. Износ брони корпуса. Разрегулирование лопаток направляющего аппарата. Износ шарниров привода. Неплотности разъемов корпуса. Износ корпуса.

Шаровая барабанная мельница. Износ шаров, брони, цапф, подшипников и венцовой шестерни барабана. Износ деталей привода и редуктора. Расцентровка.

Молотковая мельница. Износ бил и билодержателей. Износ подшипников, полумуфт, уплотнений корпуса, системы охлаждения вала. Неплотности корпуса.

Питатели угля. Износ корпусов, редукторов, звеньев цепи и полотна скребковых питателей, зубчатой пары, тарелки и регулирующего ножа тарельчатых питателей.

Питатели пыли. Износ спирали, приводных ремней, шпонок и шпоночных пазов шнековых питателей, шиберов, ворошителя и лопастных колес лопастных питателей. Неплотности разъемов корпуса.

Сепараторы, циклоны и пыле газопроводы. Износ угольной пылью внутренних конусов, телескопической трубы, патрубков, лопаток, сепаратора, верхней части циклона, пылепроводов от мельницы до циклона и пылепровода к горелкам. Неплотности фланцевых соединений.

Износ деталей мигалок. Золовой и коррозионный износ газоходов и коррозионный износ воздухопроводов. Неплотности фланцевых соединений.

Гарнитура котла. Неплотности шиберов и заслонок, взрывных клапанов, дверок и гляделок.



Топочные устройства. Износ горелок и форсунок, обгорание насадок горелок. Износ леток при жидком шлакоудалении, шлакоприемных устройств, дробилок, транспортеров и шнеков. Износ деталей и узлов механических цепных решеток.

Трубопроводная арматура. Износ уплотнительных пар запорной, регулирующей и предохранительной арматуры. Износ шпинделей, штоков, втулок, сальников, фланцев. Износ предохранительных клапанов и водомерных стекол.

Организация ремонта котельного оборудования. Виды ремонта, периодичность ремонта. Централизация ремонта. Механизация ремонтных работ. Планирование ремонта.

Подготовка к ремонту. Подготовка запасных частей и материалов, инструмента, приспособлений, предохранительных средств и противопожарного оборудования.

Ремонт паровых и водогрейных котлов. Осмотр внутренней поверхности барабанов и коллекторов. Выявление повреждений. Подготовка мест для контроля металла, заклепочных и сварных швов. Разборка и сборка сепарационных устройств. Способы вывода трещин на стенках барабанов, в трубных отверстиях и штуцерах. Зачистка наплавочных швов.

Радиационные и конвективные поверхности нагрева. Основные параметры труб и марки стали для них. Рихтовка экранных и кипяtilьных труб, ширм и змеевиков пароперегревателя. Замена поврежденных опор, подвесок, креплений. Замена дефектных участков труб и золозащитных устройств. Правила подготовки концов труб и трубных отверстий под вальцевание и приварку.

Продувка труб сжатым воздухом и прокатка контрольным шаром.

Ремонт вальцовочных соединений. Удаление дефектных развальцованных концов труб. Зачистка и проверка трубных отверстий. Подбор и подготовка концов труб для вальцевания. Вальцевание и отбортовка концов труб. Дефекты вальцовочного соединения и их устранение. Подвальцовка труб. Вальцовочный инструмент.

Лючковые затворы. Разборка лючковых затворов и их осмотр. Осмотр лючковых отверстий. Зачистка зеркал затворов и отверстий старых прокладок. Вырубка новых прокладок и их подготовка к установке. Подгонка резьбы на хвостовиках лючковых затворов.

Лазы барабана. Зачистка зеркал лазов от старых прокладок. Подготовка новых прокладок для установки лазов.

Прогонка резьбы. Наименование и назначение приспособлений для обработки концов труб под сварку и вальцевание, гнутья и резки труб, отработки трубных отверстий в стенках барабанов и коллекторов и др.

Способы крепления золозащитных манжет. Требования, предъявляемые к фланцам, трубам, прокладкам и крепежу в зависимости от параметров среды. Назначение паросепарирующих устройств в барабане котла и основные требования к ним. Назначение обдувочных и очистных устройств поверхности нагрева, их применение в зависимости от вида топлива.

Чугунный экономайзер. Разбалчивание соединений труб и отводов (калачей). Зачистка фланцев от старых прокладок. Прогонка резьбы в шпильках. Вырубка новых прокладок и подготовка к их установке. Зачистка ребристых труб от отложений шлака и золы.

Изготовление новых трубных элементов. Основные сведения о сварке труб и подготовке к сварке. Подбор и проверка качества труб. Зачистка внутренней и

наружной поверхности труб от грязи и ржавчины. Разметка труб под обрезку и гнутье. Гнутье и плазировка труб. Гнутье труб на станке и с нагревом, способы изготовления отводов и фасонных деталей при ремонте и изготовлении труб.

Трубчатый воздухоподогреватель. Заглушка дефектных труб. Замена насадок. Проверка плотности корпуса, примыкающих газоходов и воздухопроводов. Способы устранения неплотностей воздухоподогревателя.

Регенеративный воздухоподогреватель. Вскрытие лазов. Разборка и переборка изношенных пакетов набивки. Проверка крепления и правильности зацепления цевочного привода. Изготовление новых деталей уплотнений.

Горелки и форсунки. Снятие, очистка, разборка. Очистка горелок. Замена обгоревших наконечников и рассекателей. Проверка и ремонт приводного механизма.

Трубопроводы и трубопроводная арматура. Разболчивание фланцев трубопроводов, фасонных частей и арматуры низкого давления. Очистка фланцев. Прогонка резьбы болтов (шпилек). Подготовка фасок под сварку. Удаление дефектных мест в сварных швах вырубкой и зачисткой. Изготовление прокладок для фланцев трубопроводов 3 и 4 категории. Очистка и проверка исправности неподвижных и подвижных опор и подвесок.

Ремонт трубопроводной арматуры диаметром до 100 мм трубопроводов 3 и 5 категорий. Снятие и установка этой арматуры. Притирка уплотнительных поверхностей. Притирочные материалы и приспособления. Ремонт и замена сальниковых уплотнений Шлифовка шпинделя. Гидравлические испытания.

Правила набивки и подтяжки сальниковых уплотнений, раскрой и вырубка прокладок для фланцевых уплотнений. Наименование и назначение приспособлений для ремонта арматуры. Способы рационального раскроя и применения набивочных и прокладочных материалов.

Вид арматуры по назначению, диаметрам параметрам среды, конструкции. Притирка и шлифовка уплотнительных органов арматуры. Требования, предъявляемые к фланцам, арматуре, прокладкам и крепежу в зависимости от параметров среды. Правила ремонта и установка запорной, контрольной и предохранительной пароводяной арматуры.

Правила безопасности при снятии, ремонте и установке трубопроводной арматуры.

Механизмы тягодутьевой установки и пылеприготовления. Ремонт деталей и узлов корпусов, брони, роторов, шеек валов, зубчатых и червячных передач, звездочек, муфт сцепления. Ремонт болтовых и шпоночных соединений.

Замена изношенных лопаток дымососов, бил и билодержателей, молотковых мельниц, шаров шаровых и барабанных мельниц, смена уплотнений вала.

Техника измерений при ремонтах – измерение биения вращающихся деталей, зазоров в подшипниках качения и скольжения. Центровка валов.

Выверка деталей по отвесу и уровню. Защита подшипников от загрязнения и вытекания смазки. Опробование механизмов после ремонта – вхолостую и под нагрузкой. Инструмент и приспособления для ремонта вспомогательных механизмов котельных и пылеприготовительных цехов.

Каркасы и металлоконструкции. Осмотр и выявление дефектов. Раскрепление элементов для вырезки дефектных деталей. Замена деталей. Зачистка, правка и

рихтовка листового и профильного металла. Гнутье профильного и листового металла.

Пылегазовоздухопроводы, сепараторы и циклоны. Способы ремонта изношенных участков и мест разъемов.

Ремонт и замена лопаток сепараторов, циклонов, мигалок, шиберов и заслонок. Бронирование пылепроводов. Упрочнение мест износа наплавкой и плазменным напылением.

Золоуловители. Обнаружение и устранение неплотностей в корпусе электрофильтра, батарейного циклона, мокрого золоуловителя. Ремонт и замера прутковых решеток, оросительных и смывных сопел в скрубберах.

Замена изношенных элементов батарейных циклонов.

Золоудаление. Ремонт дробилок и установок для механизированного удаления шлака. Ремонт багерных насосов.

## **Тема 7. Безопасность труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности**

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

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. Основные статьи КЗоТ по вопросам охраны труда (рабочее время, время отдыха, отпуска, труд женский, труд подростков, сверхурочный труд).

Требования к лесам и подмостям, переносным лестницам и стремянкам, веревкам, монтажным поясам, слесарному инструменту (кувалдам, зубилам, молоткам, гаечным ключам и др.).

Сведения о профессиональных заболеваниях. Медицинское освидетельствование рабочих. Режим труда и отдыха. Личная гигиена рабочего.

Общие правила безопасности при выполнении ремонтных работ в действующих цехах электростанции. Правила безопасности при обслуживании и ремонте механизмов, трубопроводов газа, мазута, пара, горячей воды.

Правила безопасности при выполнении такелажных и транспортных работ, погрузочно-разгрузочных работ, складировании материалов изделий и оборудования.

Защитные и предохранительные средства при работе с ручным электрифицированным и пневматическим инструментом, при заточке инструмента, при работе в бункере пыли, циклоне, сепараторе, барабане котла и мельницах, в топке котла, камере электрофильтров, в корпусе дымососа и вентилятора, при сверлении, при работе совместно с электросварщиком, при обращении со стальным канатом, при разборке фланцевого соединения и трубопроводной арматуры.

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, топках, газоходах, коробах, колодцах.

Основные меры защиты от поражения электрическим током. Защитные средства.

Инструктаж рабочих правилам безопасности на рабочем месте, перед началом работ.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ (допуск к работам). Медицинское освидетельствование.

Средства пожаротушения. Способы гашения очагов загорания твердого топлива, мазута, масел, электрического оборудования. Правила выполнения сварочных работ и других работ с открытым огнем в котельных цехах, помещениях топливоподдачи и вблизи от трубопроводов и оборудования вне помещений.

## **II. Общетехнический курс**

### **Тема 1. Сведения из технической механики, гидравлики и теплотехники**

Понятие о силе. Сила тяжести. Плотность тела. Масса, Единица массы. Удельные и объемные единицы количества вещества. Величина, направление, точка применения силы. Графическое изображение силы. Сложение и разложение сил. Равнодействующие и уравнивающие силы. Параллелограмм сил. Центр тяжести. Равновесие тел – устойчивое и неустойчивое Работа. Определение работы. Мощность и единицы измерения. Энергия. Виды энергии. Превращение энергии из одного вида в другой. Соотношение единиц измерения энергии. Международные единицы измерения СИ.

Движение. Виды движения. Путь, время, скорость ускорение. Понятие об инерции. Понятие о массе. Линейная и угловая скорость. Ускорение в прямолинейном движении. Свободное падение. Зависимость между силой, массой и ускорением.

Вращательное движение. Скорости вращения. Окружная и угловая скорость. Центробежные и центростремительные силы.

Трение. Виды трения. Коэффициент трения. Трение полезное и вредное. Жидкостное трение.

Влияние полезных и вредных сопротивлений в технике.

Коэффициент полезного действия машин. Пути увеличения КПД.

Простейшие механизмы. Рычаги 1 и 2-го рода. Блоки подвижные и неподвижные. Тали. Полиспасты. Ворота, кабели, лебедка ручная и приводная. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Домкрат винтовой и реечный.

Виды передач – ременная, цепная, зубчатая, червячная. Передаточное число. Порядок расчета числа оборотов в передачах.

Подшипники скольжения и качения. Назначение и устройство. Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники.

Сведения из сопротивления материалов. Виды деформаций. Силы упругости. Напряжения.

Деформация тел при растяжении, сжатии, сдвиге, поперечном и продольном изгибе, кручении. Предел упругости. Предел прочности. Запас прочности. Опасное сечение.

Допустимые напряжения и запас прочности при изгибе для разных материалов.

Основные сведения из гидравлики. Жидкость и ее свойства. Текучесть и несжимаемость жидкостей. Равновесие и движение жидкости. Давление жидкости. Давление атмосферное, манометрическое (избыточное) и абсолютное.

Статическое и динамическое давление. Единицы измерения давления.

Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Внутреннее трение в жидкости.

Вакуум. Определение величины вакуума.

Единицы измерения вакуума. Принцип работы всасывающей трубы насоса.

Гидродинамика. Установившееся и неустановившееся движение жидкостей. Динамический напор потока. Расход жидкости. Соотношение между расходом жидкости, ее скорости и площадью трубопровода. Местное сопротивление трубопроводов и арматуры.

Основные сведения из электротехники. Тепловое расширение твердых и жидких тел. Свойства газов. Законы идеальных газов. Измерение количества тепла. Переход тел из холодного состояния в другое. Распространение тепла.

Теплоизолирующие материалы.

Водяной пар и его свойства. Кипение воды. Парообразование. Перегрев пара. Насыщенный и перегретый пар. Пароводяная смесь, расход тепла на подогрев воды до кипения, на парообразование и перегрев пара в зависимости от давления. Теплосодержание жидкости пара. Сверхкритическое давление.

## Тема 2. Сведения из электротехники

Сведения о постоянном токе и его получении. Единицы измерения силы тока, напряжения, сопротивления, мощности. Электроизмерительные приборы – амперметр, вольтметр, омметр, ваттметр. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений и источников тока.

Электромагнетизм. Магнитное поле. Взаимодействие магнитных масс. Магнитные полюсы, магнитное поле электрического тока. Действие магнитного поля на проводник с током.

Взаимодействие двух проводников с током. Индукция и самоиндукция.

Понятие о переменном токе и его получении. Частота тока. Получение трехфазного переменного тока.

Принцип устройства электрических машин переменного и постоянного тока.

Электродвигатели с фазным и короткозамкнутым ротором.

Пуск электродвигателя.

Устройство пусковой, пускорегулирующей и защитной аппаратуры. Магнитные пускатели, рубильники, выключатели, переключатели контроллеры, предохранители, реле.

Знакомство с электротехническим оборудованием электростанции. Электрогенератор, возбудитель, трансформатор, электрические воздушные и кабельные сети. Высоковольтные линии передач. Понижающие подстанции и распределительные устройства. Защитные заземления. Нормы опасных и безопасных напряжений.

Общие сведения об электротехническом оборудовании, используемом при ремонте оборудования котельного цеха. Электрический привод ремонтных механизмов и инструмента. Электрические печи для термообработки. Сварочные

аппараты. Осветительная сеть – постоянная, временная, переносная. Освещение напряжением 36 и 12 вольт.

### Тема 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 малолегированные. 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 при маркировке. Обозначение легирующих элементов. Маркировка качественной углеродистой стали. Сортамент стали. Определение содержания в сталях углерода и других компонентов по характеру искры.

Основные сортаменты труб сортового проката в котельных установках, и марки сталей, применяемых для их изготовления. Основные профили сортовой стали. Размеры труб, применяемых для ремонта поверхностей нагрева котлов, их различие по способам изготовления, назначения и материалу.

Требования, предъявляемые к трубам и зависимость от параметров среды.

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. 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, поранит, 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.

Обтирочные материалы. Концы хлопчатобумажные. Ветошь обтирочная, пакля, фланель, хранение.

Ремни плоские, текстурные, транспортные ленты, рукава, шланги. Состав, применение.

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 в зависимости от вида механизмов и машин.

Консистентные смазки, их получение.

Требования к качеству консистентных смазок.

Свойства и показатели качества – температура каплепадения, химическая стабильность, содержание золы, механические примеси, предел прочности. Виды консистентных смазок. Солидолы жирные и синтетические. Консталины, их получение и применение. Влияние влаги на консталин.

Применение консистентных смазок для предохранения оборудования, машин, и механизмов от коррозии.

Абразивные и протирочные материалы.

Промывочные материалы – керосин, бензин, уайт-спирит, растворители – свойства, назначение, применение.

Меры пожарной безопасности при транспортировке, хранении, использовании.

Теплоизоляционные обмуровочные материалы.

#### **Тема 4. 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.

Чтение деталей. Общие требования к рабочим чертежам деталей. Подразделение чертежей на детальные и сборочные. Порядок внесения изменений в чертеж. Надписи на чертежах. Угловой штамп. Масштаб чертежа. Линии чертежа – контурные, 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. Спецификации. 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 5. 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 средств – 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 нутромеры и глубина меры. 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.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН производственного обучения слесарей по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов 2-го разряда

№№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Всего часов за курс обучения
<b>I. Обучение в учебной группе</b>		
	Вводное занятие	4
1.	Разметка	4
2.	Рубка и правка	4
3.	Резание	4
4.	Опиливание	4
5.	Сверление, зенкование и развертывание	4
6.	Нарезание резьбы	4
7.	Шабрение и притирка	4
8.	Измерение и контроль точности обработки	4
9.	Комплексные работы	4



<b>II. Обучение на рабочих местах</b>		
	Вводное занятие	2
1.	Общеслесарные работы в котельных цехах	8
2.	Ремонт паровых и водогрейных котлов	10
3.	Ремонт вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления	20
4.	Ремонт трубопроводной арматуры	20
5.	Предвыпускная практика на рабочих местах	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>180</b>

## **I. Обучение в учебной группе**

### **Вводное занятие**

Ознакомление учащихся с учебной слесарной мастерской, с устройством рабочих мест и оборудованием.

Ознакомление со слесарным и контрольно-измерительным инструментом.

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

Содержание рабочего места.

Порядок получения инструмента, материалов, рабочих чертежей.

Режим работы и правила внутреннего распорядка в учебных слесарных мастерских.

Распределение учащихся по рабочим местам и выдача инструмента индивидуального пользования.

Виды и причины травматизма при выполнении слесарных работ. Безопасные приемы работы. Ограждение рабочих мест. Работа исправным инструментом.

Меры предупреждения травматизма при работе на станках, ограждение вращающихся валов, шестерен, шкивов, механизмов и др. Правила обращения с электрооборудованием. Неисправные инструменты и приспособления как причины промышленных травм и брака продукции.

Экскурсия в котельный цех электростанции или в промышленную котельную. Осмотр паровых котлов и вспомогательного оборудования – тягодутьевой установки, оборудования пылеприготовления, пылепроводов, газозащитных устройств, оборудования золоулавливания и золоудаления. Ознакомление с организацией рабочих мест.

### **Тема 1. Разметка**

Подготовка деталей к разметке. Нанесение на листовом металле прямых линий, дуг и окружностей. Нанесение взаимно перпендикулярных линий. Сопряжение прямых и кривых линий. Нанесение контурных линий. Разметка уголков. Швеллеров и двутавров. Разметка на металле отверстий. Разметка фланцев. Разметка пазов для труб и змеевиков. Разметка труб под обрезку.

Разметка по шаблонам. Вычерчивание шаблонов для изготовления сварных швов и переходов. Разметка пространственная. Контрольное и центровое кернение. Заправка кернов, чертилок, циркулей.

## **Тема 2. Рубка и правка**

Упражнения по удару. Рубка стали и чугуна слесарным зубилом и крейцмейселем в тисках и на плите. Рубка листовой, круглой, квадратной и полосовой стали. Рубка металла пневматическими рубильниками, молотками. Заправка и заточка зубил и крейцмейселей.

Правка пруткового, полосового, листового металла и уголков. Правка труб. Правка сортового проката на винтовом прессе.

## **Тема 3. Резание**

Резание пруткового и полосового металла ножовочными полотнами без разметки и по разметке. Резание уголков и труб ножовочными полотнами. Резание листового металла ножницами. Резание металла на приводных и рычажных ножницах, ножовочных и трубоотрезных станках.

## **Тема 4. Опиливание**

Упражнения в работе напильником. Опиливание плоскостей под линейку. Опиливание плоскостей, сопряженных под углом  $90^\circ$ , с проверкой угольником и линейкой. Опиливание параллельных плоскостей с проверкой линейкой и штангенциркулем. Опиливание узких плоскостей.

Опиливание выпуклых и вогнутых поверхностей. Опиливание сопряженных кривых поверхностей. Опиливание круглого стержня.

Распиливание отверстий различной формы. Опиливание концов труб под плоский торец и на фаску под сварку.

Зачистка и опиление металла электрическими и пневматическими машинками и зачистка труб приспособлениями. Отделка поверхностей.

## **Тема 5. Сверление, зенкерование и развертывание**

Сверление вручную при помощи трещотки, ручной, электрической и пневматической дрели в горизонтальном и вертикальном положении.

Установка изделий на столе сверлильного станка. Установка сверлильных патронов в шпиндель станка, установка переходных втулок и сверл. Переключение станка.

Сверление на станках сквозных и глухих отверстий по кондуктору, по шаблонам, по разметке. Сверление под резьбу.

Зенкерование отверстий под винты, шурупы, заклепки. Развертывание отверстий, заточка сверл.

## **Тема 6. Нарезание резьбы**

Прогонка резьбы на готовых болтах и гайках. Нарезание наружной резьбы раздвижными плашками и перками. Нарезание резьбы на трубах.

Нарезание внутренней резьбы метчиками в сквозных и глухих отверстиях. Проверка диаметров стержня и отверстия под резьбу. Нарезание резьбы при плотной подгонке пары.

### **Тема 7. Шабрение и притирка**

Подготовка плиты, шаберов и краски. Предварительное и окончательное шабрение. Пришабривание плитки по контрольной плите. Шабрение зеркала фланца, уплотнительных колец, задвижки. Шабрение криволинейных поверхностей. Шабрение подшипников, заточка и заправка шаберов.

Подготовка притиров и притирочных материалов. Притирка плоских поверхностей из сырых и термообработанных материалов. Притирка уплотнительных поверхностей вентиля и задвижек с проверкой “на карандаш” и гидравлическим испытанием.

### **Тема 8. Измерения и контроль точности обработки**

Измерения при помощи рулетки, метра, кронциркуля, нутромера. Контроль точности обработки при помощи штангенциркуля, микрометра, предельных скоб (шаблонов).

### **Тема 9. Комплексные работы**

Изготовление по чертежу или эскизу деталей с выполнением ранее изученных операций с обработкой по 12-13 квалитетам (1-й разряд), по 10-11 квалитетам (2-й разряд).

#### **Обучение на рабочих местах (на производственных объектах)**

##### **Вводное занятие**

Ознакомление учащихся с оборудованием котельного цеха, его назначением и планировкой цеха.

Режим работы и правила внутреннего распорядка в цехе. Ремонтные бригады в котельном цехе, их состав и специализация.

Инструментальная кладовая и порядок получения и сдачи инструмента общего назначения. Личный комплект инструмента, уход за ним и хранение.

Ознакомление с цеховой мастерской, ремонтными пунктами и рабочим местом обучающегося.

Инструктаж по правилам безопасности в котельном цехе (проводит инженер по технике безопасности).

### **Тема 1. Общеслесарные работы в котельных цехах**

Самостоятельное выполнение несложных слесарных операций. Изготовление по чертежу и эскизу простых деталей с обработкой по 12-13 и по 10-11 квалитетам из сортового листового металла. Заправка и заточка слесарного инструмента. Транспортировка по территории и цехам баллонов с кислородом, ацетиленом,

пропан-бутаном. Транспортировка сварочных аппаратов и ацетиленовых генераторов. Сборка болтовых соединений. Разметка простых деталей, маркировка деталей. Слесарная обработка косынок, накладок по размерам, указанным на чертеже. Резка листовой стали на ручных ножницах. Рубка зубилом и резка сортовой стали и труд ручной и приводной ножовкой.

Пользование специальным инструментом и приспособлениями – съемниками для полумуфт (винтовыми и гидравлическими), пневматическими сверлильными и шлифовальными машинами, пневмоприводом для вальцевания труб, пневмогайковертами, высокочастотными электродрелями и труборезами.

Выполнение несложных такелажных операций с помощью домкратов, ручных и электрических талей, лебедок, тельферов, автокрана, подъемника, погрузчика.

Совместная работа с электро- и газосварщиком в закрытых сосудах, газоходах, топках и на рабочих площадках. Регулирование силы сварочного тока по указанию сварщика.

Сверление и развертывание отверстий, нарезание резьбы в отверстиях, на стержнях и трубах. Разметка и сверление отверстий во фланцах под болты. Подбор материалов по сортаменту и качеству (прокладочных, набивочных, абразивных, промывочных, смазочных) и по полуфабрикатов (труб, сортовой стали, листового металла).

Владение контрольно-измерительным инструментом.

Очистка сварных швов от шлака.

Построение разверток конусов, секторных колен, переходов, тройников и других деталей.

Участие в разметке сложных деталей.

Вязка узлов из каната для транспортировки ответственных деталей, подъема арматуры, труб, листового металла, сортового проката.

Передача сигналов при производстве такелажных и транспортных работ внутри цеха и вне него. Установка простейших грузоподъемных машин и оснастки для выполнения такелажных работ.

## **Тема 2. Ремонт паровых и водогрейных котлов**

Выполнение вспомогательных работ при разборке, восстановлении и сборке узлов котла.

Совместная работа со сварщиком в коробах, газоздуховодах, конвективной шахте, топке и газоходах котла. Подбор труб, фасонных деталей по названиям и размерам. Разметка и сверление отверстий во фланцах. Очистка зеркал лючков, лючковых отверстий и лазов от старых прокладок. Подбор материалов по сортаменту и качеству (труб, профильного и листового металла, асбеста, паронита, крепежных деталей и прочее). Прогонка резьбы на болтах, шпильках, хвостовиках лючков.

Открытие и закрытие лазов на газоходах, дымососах и вентиляторах. Вырубка и вырезка по разметке или шаблону прокладок из картона, резины, паронита.

Зачистка заклепочных швов, металла барабана и сварных швов для дефектоскопии. Выведение трещин в металле барабана шлифмашинами. Обрезка дефектных завальцованных труб и удаление концов труб. Разбалчивание соединений труб с калачами чугунных экономайзеров. Зачистка фланцев от старых

прокладок. Прогонка резьбы на шпильках. Очистка ребристых труб от отложений шлака и золы.

Подбор и проверка труб для изготовления новых трубных элементов. Зачистка поверхности концов труб. Разметка труб под обрезку и гнутье. Укладка труб на плаз для плазирования. Прогонка труб шарами.

Изготовление заглушек для заглушки изношенных труб трубчатых воздухоподогревателей. Изготовление насадок. Замена насадок. Устранение неплотностей в корпусе трубчатого воздухоподогревателя.

Вскрытие лазов регенеративного воздухоподогревателя. Разборка пакетов набивки, очистки пластин. Изготовление новых деталей уплотнений.

Снятие, очистка и разборка форсунок.

Очистка горелок.

Разбалчивание фланцев трубопроводов низкого давления. Очистка фланцев от старых прокладок. Прогонка резьбы в болтах (шпильках). Изготовление прокладок для фланцев трубопроводов 3 и 4 категорий.

Снятие трубопроводной арматуры диаметром до 100 мм. Низкого давления. Разборка и ремонт арматуры. Притирка уплотнительных поверхностей, набивка сальниковых уплотнений. Шлифовка шпинделя. Гидравлическое испытание арматуры.

Проверка плотности шиберов, заслонок, взрывных клапанов, дверок и гляделок, уплотнение неплотностей. Проверка правильности указателей закрытия и открытия шиберов и заслонок.

Устранение присосов воздуха в топке, газоходах, газовых и воздушных коробах. Снятие и установка обшивки котла на болтах.

Совместно и под руководством слесаря более высокой квалификации прокладка трубопроводов всех категорий с установкой фасонных деталей и арматуры, гидравлическим испытанием и сдачей в эксплуатацию. Гнутье труб на трубогибочном станке и с нагревом. Плазировка и рихтовка труб поверхностей нагрева. Ремонт поверхностей нагрева, внутрибарабанных сепарационных устройств, пароохладителей, топочных устройств, горелок, оборудования золоулавливания и золоудаления.

### **Тема 3. Ремонт вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления**

Шплинтовка и расшплинтовка болтов. Открытие и закрытие лазов на дымососах, вентиляторах и коробах. Вырубка и вырезка по разметке или шаблону прокладок из асбеста. Прогонка резьбы на болтах. Проверка плотности шиберов, заслонок и направляющих аппаратов. Устранение неплотности, ремонт и регулировка приводов. Исправление нарушенных указателей приводов. Сортировка шаров. Пользование необходимым специальным инструментом и приспособлениями – съемниками для полумуфт (винтовыми и гидравлическими), пневмогайковертами, высокочастотными электродрелями, шлифмашинками.

Совместная работа с электро- и газосварщиком в дымососах, вентиляторах, мельницах, коробах. Подбор материалов и полуфабрикатов – сортового и листового металла, крепежных изделий, асбеста шнурового и листового по размерам и качеству.

Сборка, разборка соединений. Спуск масла из подпятников и картеров, очистка и промывка деталей. Подготовка и обтяжка плит брони мельниц и дымососов. Изготовление заплат для сепараторов, циклонов, пылепроводов, улиток дымососов и мельниц. Снятие и установка колосников механических топочных решеток. Сортировка и замена колосников.

Ремонт шлакоснимателя. Разборка цепей механических решеток. Проверка плотности заслонок решеток и устранение неплотностей. Замена пластин на взрывных клапанах оборудования пылеприготовления. Разборка и замена лопаток лопаточных аппаратов сепараторов. Снятие и установка ограждений вращающихся деталей. Разборка корпуса и шибера питателей пыли, замена скребков питателей топлива. Изготовление скребков. Замена смазки подшипников. Замена шарнира цепи транспортеров. Развеска бил и билодержателей молотковых мельниц. Зачистка заусенцев на приводных и венцовых шестернях барабанных шаровых мельниц. Промывка деталей топочных редукторов и редукторов барабанных и среднеходовых мельниц.

Выполнение вспомогательных работ при разборке, восстановлении и сборке узлов вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления. Под руководством и контролем слесаря более высокой квалификации выполнение ремонтных и такелажно-транспортных работ при разборке, подъеме, опускании, перемещении и установке узлов тягодутьевых машин, мельниц, оборудования, пылеприготовления и золоудаления, замене брони барабанных, среднеходовых и молотковых мельниц, сортировке и добавке шаров, ремонте редукторов и ходовых частей механических решеток.

#### **Тема 4. Ремонт трубопроводной арматуры**

Разболчивание арматуры низкого давления – вентиляей, задвижек и обратных клапанов. Очистка корпусов от грязи, очистка зеркал фланцев от старых прокладок. Прогонка резьбы болтов и шпилек. Промывка деталей арматуры низкого давления, снятие и разборка пробковых кранов, промывка деталей. Изготовление сальниковых набивок из шнурового асбеста и пеньки с промасливанием и прографичиванием. Вырубка и вырезка по чертежу и шаблону прокладок для фланцев из листового материала – картона, резины, паронита и др. Снятие и маркировка маховиков при разборке арматуры. Удаление нагара и шлифовка поверхностей шпинделя и штока. Очистка внутренней поверхности корпуса деталей ходовой части арматуры от отложений. Удаление из сальниковой камеры набивки.

Удаление крупных дефектов на уплотнительных поверхностях арматуры путем шлифовки грубой притирки деталей на плите и в корпусе арматуры вручную и при помощи приспособлений и механизмов. Обжатие колец набивки в сальниковых камерах.

Разборка воздухо-показательных приборов, быстрозапорных пробочных кранов. Притирка на плите некачественных стекол “клингер”.

Разборка и сборка приводов к арматуре.

Проверка правильности установки указателей открытия и закрытия арматуры.

Выполнение вспомогательных работ при разборке, восстановлении и сборке пароводяной, мазутной и газовой арматуре любых назначений, размеров и параметров. Под руководством и контролем слесаря более высокой квалификации

застропление снятие с места и установка на место арматуры, проведение притирки, ремонта и замены деталей ходовой части и гидравлического испытания арматуры.

## Тема 5. Предвыпускная практика на рабочих местах

Участие под руководством и контролем слесаря более высокой квалификации в ремонтных работах:

- по котлу – в изготовлении трубных элементов, замене труб и змеевиков, ремонту труб на месте установки, креплении элементов поверхностей нагрева пароохладителей, калориферов, барабанов и внутривибрабанных устройств, трубных и регенеративных воздухоподогревателей, горелок и форсунок, обдувочных приборов, оборудования дробе- и виброочисток, золоуловителей, гарнитуры, ремонту уплотнений и уменьшению присосов воздуха в топку и газоходы котла;

- по вспомогательному оборудованию – ремонт сборочных единиц (прессовых соединений, полумуфт, зубчатых, червячных и цепных передач, подшипников качения и скольжения, центровке валов, балансировке роторов), тягодутьевых машин, оборудования золоудаления;

- по оборудованию пылеприготовления – ремонту углеразмольных шаровых барабанных, молотковых и среднеходных мельниц, питателей топлива, питателей пыли, пылевых шнеков, сепараторов, циклонов, пылепроводов;

- по трубопроводной арматуре – снятию, ремонту и установке запорной, регулирующей и предохранительной арматуры любых размеров и параметров.

Квалификационные испытания в течение единого рабочего дня для присвоения квалификации слесарь 2-го разряда.

### ПРОГРАММА

#### повышения квалификации рабочих по профессии

#### «Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов» на 3-4 разряды

#### *3 разряд*

**Характеристика работ.** Разборка, ремонт, сборка несложных узлов и механизмов основного и вспомогательного оборудования, грузоподъемных машин и механизмов, Слесарная обработка деталей по 11-12 квалитетам (4-5 классам точности). Изготовление и сборка несложных узлов металлоконструкций по чертежам под сварку. Составление эскизов несложных деталей с натуры. Подготовка и установка труб под вальцовку или приварку в коллекторах и барабанах котлов, подготовительные работы для дефектоскопии сварных соединений. Разметка и изготовление прокладок сложной конфигурации. Пайка оловом, медью, серебряным припоем.

Ремонт и наладка ручного, пневматического и электрифицированного инструмента. Выполнение такелажных работ по перемещению, сборке, разборке установке деталей и узлов при помощи простых средств механизации.

**Должен знать:** устройство ремонтируемого оборудования, применяемых грузоподъемных машин и механизмов; назначенное и взаимодействие узлов и механизмов; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки

оборудования; технологию вальцовки труб, способы изгиба труб на станке и с нагревом; чтение чертежей и схем; основные сведения о газовой и электрической сварке труб и присадочных материалах; правила стыковки труб под сварку, требования, предъявляемые к фланцам, трубам, арматуре, прокладкам, крепежному материалу в зависимости от параметров среды; технические условия на гидравлическое испытание трубопроводов, правила отключения включения трубопроводов всех назначений; устройство и назначение специального инструмента, приспособлений и средств измерений средней сложности; правила закалки, заправки и отпуска слесарного инструмента; правила центровки валов; элементарные сведения по механике, теплотехнике и электротехнике, допуски и посадки, качества и параметры шероховатости, правила эксплуатации грузоподъемных машин, механизмов и приспособлений.

### **Примеры работ:**

1. Арматура паро-водозаборная регулирующая, предохранительная – притирка и шлифовка.
2. Валы – шлифовка шеек.
3. Горелки пылеугольные – ремонт с заменой деталей.
4. Дымососы и вентиляторы – ремонт направляющих аппаратов с заменой деталей, ремонт улиток и карманов.
5. Канавки шпоночные – разметка и подгонка.
6. Клапаны взрывные – замена пластин.
7. Леса инвентарные – сборка и разборка в топке.
8. Мельницы молотковые – замена бил и билодержателей.
9. Питатели сырого угля – замена скребков.
10. Паропроводы высокого давления – замена прокладок.
11. Пылепроводы – ремонт с изготовлением прямых и фасонных участков.
12. Подшипники качения и скольжения – замена.
13. Стекла водомерные – замена, установка.
14. Трубы экранные, трубы настенные радиационных и потолочных пароперегревателей – изготовление и проверка на плазу.
15. Электрофильтры – замена коронирующих и осадных электродов.

### **4 разряд**

**Характеристика работ.** Разборка, ремонт, сборка, регулировка, испытание узлов и механизмов основного и вспомогательного оборудования, грузоподъемных машин и механизмов средней сложности с применением сложного пневматического и электрифицированного инструмента, специальных приспособлений, оборудования и средств измерений. Изготовление различных установочных и разметочных шаблонов. Гидравлическое испытание отремонтированного оборудования. Слесарная обработка деталей по 7-10 квалитетам (2-3 классам точности) с подгонкой и доводкой. Производство необходимых замеров при ремонте поверхностей нагрева, вращающихся механизмов, пылеприготовительных и топочных устройств. Прокладка по чертежам и схемам трубопроводов всех категорий с соблюдением технических условий. Выявление дефектов, возникающих на оборудовании и их устранение. Сборочные, реконструктивные и монтажные



работы на стационарных трубопроводах и арматуре в действующих цехах электростанции. Выполнение такелажных работ по вертикальному и горизонтальному перемещению узлов и деталей при помощи грузоподъемных механизмов и специальных приспособлений. Испытание такелажного оборудования и оснастки.

**Должен знать:** детальное устройство основного и вспомогательного ремонтируемого оборудования, грузоподъемных машин и механизмов, схемы основных трубопроводов котельных агрегатов; правила выполнения работ по регулировке и центровке отремонтированного оборудования; основные дефекты оборудования и методы их устранения; правила вальцовки труб; технические условия на ремонт, сборку и изготовление сложных деталей и узлов котельного и пылеприготовительного оборудования; устройство подшипников скольжения и качения; область применения труб, изготовленных различными способами (шовные, бесшовные, катаные, цельнотянутые); конструктивные особенности специального инструмента, приспособлений и оборудования, применяемого на ремонте оборудования; правила испытания сосудов и трубопроводов; основные положения планово-предупредительного ремонта оборудования; основы электротехники, механики, гидравлики, теплотехники, материаловедения.

**Примеры работ:**

1. Арматура – испытание на плотность.
2. Вентиляторы – проверка плотности улитки.
3. Горелки пылеугольные различных систем – замена.
4. Дымососы и вентиляторы – ремонт рабочих колес с заменой лопаток, изготовление лопаток и направляющих аппаратов.
5. Змеевики экономайзеров и пароперегревателей – замена участков труб, изготовление и сборка.
6. Мельницы шаровые и шахтные – замена брони, капитальный ремонт.
7. Механизмы вращающиеся – центровка с электродвигателем.
8. Подшипники – перезаливка вкладыша, определение зазоров.
9. Питатели пыли – капитальный ремонт.
10. Плазы для труб поверхностей нагрева высокого давления – разметка и изготовление.
11. Стыки сварные – установка нагревательных устройств, зачеканка термопар и термообработка по заданному режиму.
12. Трубы и змеевики – опрессовка.
13. Участки труб дефектные – изготовление вставки, стыковка.
14. Шнеки – капитальный ремонт.
15. Шахты смывные шлаковые – испытание на плотность.
16. Электрофильтры – ремонт механизмов встряхивания.
17. Элементы мультициклонов и мокрых скрубберов – замена.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**теоретического обучения слесарей по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов 3-4 разряда**

№№	Наименование тем	Количество
----	------------------	------------

п/п		часов
	<b>I. Специальный курс</b>	104
	Введение	2
1.	Слесарные операции	6
2.	Такелаж и такелажные работы	6
3.	Газоэлектросварка	4
4.	Устройство паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления	12
5.	Технология ремонта элементов паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления	64
6.	Безопасность труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности	10
	<b>II. Общетехнический курс</b>	16
1.	Материаловедение	10
2.	Сведения из электротехники	6
	Основы рыночной экономики	16
	Консультации	9
	Квалификационный экзамен	8
	<b>ВСЕГО</b>	153

## I. Специальный курс

### Введение

Развитие энергетики России. Обеспечение надежной работы электростанций и значение надежной работы оборудования котельных и пылеприготовительных цехов. Значение подъема профессионального мастерства и культурно-технического уровня рабочих электростанций и промышленных котельных.

Ознакомление обучающихся с целями и задачами обучения. Ознакомление с квалификационными характеристиками. Организация процесса теоретического обучения. Порядок ведения конспектов на лекционных занятиях и при самостоятельной подготовке.

Методика проведения зачетов (экзаменов) и квалификационных испытаний и присвоения квалификационного разряда.

Ориентирование обучающихся на необходимость самостоятельного повторения по учебникам учебного материала по программе начального обучения слесарей по ремонту котельных и пылеприготовительных цехов.

### Тема 1. Слесарные операции

Электрический и пневматический инструмент для рубки, резания, опиливания, сверления, обработки отверстий, нарезания резьбы, шабрения и притирки. Правила пользования, хранения и ремонта.

Точность измерения и факторы, влияющие на точность измерения. Применение контрольно-измерительного инструмента (микрометра, щупа, штихмасса, уровня и др.).

Инструменты для измерения углов, их назначения и приемы измерения. Радиусные шаблоны. Щупы и их назначение. Уровни, их устройство и применение.

Ошибки при измерении, их причины и способы предупреждения. Правила обращения с измерительными инструментами и ухода за ними.

Способы правки и гнутья листового, полосового и круглого металла и труб. Правка и гнутье уголков, швеллеров и двутавров. Механизация процессов правки и гнутья.

Типы станков для гнутья металла и труб.

Запрессовка и выпрессовка деталей. Применение запрессовки и выпрессовки при выполнении ремонтных работ. Захваты, выколотки, струбцины, домкраты, гидропрессы для запрессовки и выпрессовки. Технология запрессовки и выпрессовки с нагревом и охлаждением деталей.

Изготовление разметочных и установочных шаблонов и контршаблонов, ускоряющих и облегчающих выполнение ремонтных работ.

Размеры ходовых резьб в крепежных изделиях. Разметка и маркировка деталей. Способы разметки сложных деталей. Построение разверток конусов, секторных колен, переходов, тройников и других деталей.

Правила заправки – закалки и отпуска инструментов. Сверление и развертывание отверстий с соблюдением необходимых размеров.

Правила слесарной обработки деталей с точностью 8-10 квалитетов (3-й разряд), 6-7 квалитетов (4й разряд) и 4-6 квалитетов (5-й разряд). Правила безопасности при выполнении слесарных работ.

## **Тема 2. Такелаж и такелажные работы**

Конструкция, места установки и приемы использования стационарного грузоподъемного оборудования в котельных и пылеприготовительных цехах. Инвентарное такелажное и транспортное оборудования (тали лебедки, домкраты, полиспасты), конструкция, правила обращения, проверка надежности и безопасного использования. Правила установки и закрепления такелажного оборудования, в том числе отводных блоков и якорей. Оснастка лебедки и полиспастов. Узлы и петли при строповке грузов. Требования к такелажным сооружениям, оснастке и грузоподъемным машинам.

Правила проведения такелажных работ в действующих котельных и помещениях пылеприготовления. Правила безопасности при выполнении такелажных и транспортных работ.

## **Тема 3. Газоэлектросварка**

Сварка на постоянном и переменном токе. Виды сварных соединений – встык, внахлестку, втавр, угловое соединение. Дефекты сварных швов и методы их устранения. Напряжение и деформация, возникающие при сварке и резке металла, методы их предупреждения.

Дефекты сварных швов и причины их образования. Правила безопасности слесарей при работе совместно со сварщиком.

#### **Тема 4. Устройство паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления**

Устройство котлов с естественной циркуляцией. Циркуляция воды в котле, парообразование и перегрев пара. Назначение отдельных узлов – каркаса, топки, поверхностей нагрева, обмуровки, гарнитуры, газоздуховодов, золоулавливающих и тягодутьевых установок, пылеприготовления, золошлакоудаления, дымовой трубы.

Принципы и особенности устройства прямоточных котлов, радиационные и конвективные поверхности нагревателей. Особенности устройства газоплотных котлов.

Каркасы. Несущий каркас. Особенности каркаса газоплотных котлов. Котлы подвесной конструкции с хребтовыми несущими балками. Конструкция обмуровочных щитов.

Поверхность нагрева. Соединение труб с коллекторами и барабанами. Крепление экранов. Водоподводящие и пароподводящие трубы. Конструкция барабанов и внутрибарабанных устройств. Двухсветные экраны. Пароперегреватели конвективные и радиационные. Ширмы. Промежуточный перегрев пара.

Водяные экономайзеры. Воздухоподогреватели трубчатые и регенеративные.

Радиационные поверхности прямоточных котлов и их элементы – НРЧ, СРЧ и ВРЧ.

Регулирование температуры перегрева пара. Трубопроводы. Устройство топок для сжигания различных топлив.

Золоуловители. Назначение, типы, устройство. Электрофильтры, скрубберы, батарейные циклоны.

Золошлакоудаление. Насосы. Водопроводы. Дымососы и вентиляторы.

Промышленные паровые котлы. Жаротурбинные и с дымогарными трубами. Горизонтальные водотрубные котлы. Многобарабанные вертикальные водотрубные котлы.

Водогрейные отопительные котлы. Устройство вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления – тягодутьевых машин, мельничных вентиляторов, углеразмельных мельниц, сепараторов и циклонов, питателей топлива и пыли, шнеков. Топочные устройства.

Схемы пылеприготовления с шаровыми, молотковыми и среднеходными мельницами.

Назначение, устройство и параметры пароводяной арматуры – запорной, предохранительной, регулирующей, контрольной. Арматура мазутопроводов и газопроводов – устройство и назначение.

#### **Тема 5. Технология ремонта элементов паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления**

##### **“Ремонт паровых и водогрейных котлов”**

Основные неисправности элементов паровых котлов. Шлакование топок и газоходов. Отложение золы на трубах. Отложение накипи в трубах, на внутренней поверхности барабанов и коллекторов. Высокотемпературная коррозия радиационных поверхностей нагрева. Деформация труб и змеевиков и нарушение их крепления. Нарушение плотности вальцовочных и сварных соединений. Золовой износ труб. Местные повреждения труб.

Защемление коллекторов и экранных труб. Ползучесть металла труб. Условия работы поверхностей нагрева при эксплуатации котла.

Трубчатый воздухоподогреватель. Истирание золой торцов труб на входе газов и других участков труб. Коррозия труб. Регенеративный воздухоподогреватель. Механический износ деталей цевочного зацепления, привода, редуктора. Износ пакетов набивки и уплотнений.

Деловой и коррозионный износ газоходов. Неплотности газоходов.

Ремонт паровых котлов среднего и высокого давления. Область применения труб, изготовленных различными способами (шовные, бесшовные, катаные, цельнотянутые). Особенности труб из малоуглеродистых и легированных сталей.

Правила маркировки и хранения труб. Обозначения марок стали. Сертификаты на трубы. Определение качества и сортамента металлов и прокладочных материалов. Требования, предъявляемые к фланцам, трубам, прокладочным материалам и крепежным деталям в зависимости от параметров среды. Методы определения качества изделий из углеродистых и легированных труб. Технические условия на вновь изготовленные трубы и змеевики пароперегревателей и экономайзеров. Отбраковка труб при изготовлении и ремонте поверхности нагрева любых параметров.

Тепловые перемещения труб и других элементов. Условия работы крепежных элементов при эксплуатации котлов. Правила выполнения подготовительных работ для дефектоскопии сварных соединений трубопроводов, коллекторов и барабанов. Способы гнутья труб на станке и с нагревом. Допустимые радиусы гнутья труб. Проверка гнутых труб и гидравлическое испытание. Замена труб поверхностей нагрева котлов любых параметров и конструкций. Подготовка труб поверхностей нагрева и трубопроводов под сварку. Подготовка и установка труб для приварки к коллекторам и барабанам. Способы ремонта труб поверхностей нагрева на месте установки (правка, рихтовка, замена дефектных участков, золозащита), способы крепления золозащитных участков.

Замена заглушек на донышках коллекторов. Правила удаления поврежденного металла и удаления трещин в стенках барабанов котлов. Назначение 2-3 ступенчатого испарения. Назначение паро-сепарирующих устройств в барабане и основные требования к ним. Конструкция внутрибарабанных устройств, требования к ремонту и сборке. Ремонт с разборкой и сборкой внутрибарабанных устройств. Сведения о газовой и электродуговой сварке труб и присадочных материалах. Область применения различных видов сварки труб, электроды и присадочная проволока. Правила стыковки труб под сварку, сварки и термообработки. Основные сведения о термообработке сварных стыков, конструкция нагревательных приборов.

Методы термообработки сварных стыков и гибов труб из легированной стали. Классификация трубопроводов в зависимости от параметров и рабочей среды.

Схема основных трубопроводов парового котла, места установки заглушек. Правила прокладки трубопроводов всех категорий. Назначение обдувочных и очистных устройств в зависимости от вида топлива и технология их ремонта.

Технология изготовления элементов поверхностей нагрева и ошипования труб. Правила разборки и сборки фланцевых соединений и ремонт опор и подвесок. Ремонт устройства для регулирования температуры пара. Ремонт обдувочных приборов и гарнитуры.

Разметка и изготовление фасонных деталей.

Устройство и назначение специального инструмента и приспособлений для ремонта поверхностей нагрева и топочных устройств.

Правила гидравлического испытания котла до и после ремонта. Ремонт трубчатых воздухоподогревателей, оборудования золоулавливания и золоудаления, горелок и форсунок, каркасов паровых котлов.

Правила руководства звеном при ремонте элементов паровых котлов – гарнитуры, газоходов, элементов гидрозолоудаления и др.

Правила безопасности при ремонте паровых котлов электростанций.

### **“Ремонт котельно-вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления электростанций”**

Виды и принципы износа деталей и узлов оборудования пылеприготовления и вспомогательного котельного оборудования. Износ лопаток, брони, шаров, бил, билдержателей, корпусов от истирания золой и угольной пылью. Износ ходовой части – подшипников, валов, полумуфт, деталей рабочего колеса, пальцев. Нарушение плотности корпусов, карманов, воздухопроводов, пылепроводов. Нарушение центровки агрегатов. Разбалансировка роторов.

Ремонт сборочных единиц механизмов – прессовых соединений, полумуфт, зубчатых, червячных и цепных передач, шпоночных соединений, подшипников скольжения и опор с подшипниками качения. Центровка валов. Статическая балансировка роторов. Ремонт ходовой части регенеративных воздухоподогревателей. Упрочнение наплавкой изнашиваемых деталей.

Ремонт центробежных тягодутьевых машин. Изготовление и замена лопаток. Замена и ремонт брони. Ремонт кожуха (корпуса). Ремонт ротора – рабочего колеса, уплотнений, подшипниковых опор, полумуфт.

Ремонт оборудования, пылеприготовления – углеразмольных шаровых мельниц, молотковых мельниц, питателей топлива пыли и пылевых шнеков. Ремонт циклонов, сепараторов пылепроводов. Ремонт багорных (шламовых) насосов, дробилок, шлакоудаляющих устройств. Ремонт ходовой части регенеративных вращающихся воздухоподогревателей.

Ремонт среднеходовых мельниц. Методы повышения износостойкости деталей и узлов котельно-вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления.

Определение степени износа подшипников качения и скольжения. Проверка работы механизмов котельной установки и пылеприготовления. Опробование отремонтированного оборудования и сдача в эксплуатацию. Технические условия на ремонт и сборку механизмов котельной установки и пылеприготовления. Правила отбраковки изношенных узлов механизмов. Правила сборки, установки, крепления и

центровки редукторов, топочных решеток, мельниц, тягодутьевых машин, транспортеров, питателей, шнеков.

Схема пылеприготовительных устройств и пылеприготовления. Типы углеразмольных мельниц, их различие по способу размела, преимущество и недостатки каждого вида. Типы дымососов, их производительность и основные причины износа. Дутьевые и мельничные вентиляторы, их основные характеристики, виды износа и ремонта.

Правила безопасности при выполнении ремонта котельно-вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления.

### **“Ремонт трубопроводной арматуры котельных цехов электростанций”**

Классификация арматуры. Виды арматуры. Назначение групп арматуры. Арматура паровая, водяная, газовая, мазутная. Износ деталей арматуры – нарушения плотности, износ шпинделя, втулки, сальниковой набивки, фланцев, корпуса. Снятие и установка арматуры. Разборка и сборка. Ремонт уплотнительных поверхностей запорной арматуры. Ремонт шпинделя и сопрягаемых деталей. Ремонт сальниковых уплотнений. Особенности ремонта арматуры с безфланцевым соединением корпуса с крышкой. Особенности ремонта предохранительной и регулирующей арматуры. Ремонт водоуказательных приборов. Гидравлическое испытание арматуры. Ремонт редукторов и привода к арматуре.

Основные марки стали для изготовления деталей арматуры. Технические условия на материал деталей. Материалы – заменители. Прокладочные и набивочные материалы.

Очистка и промывка деталей перед дефектацией, снятием и разборкой. Разборка арматуры без снятия. Демонтаж арматуры для ремонта. Разборка в мастерской. Составление ведомости дефектов. Технология и технические условия ремонта вентилях и обратных клапанов; задвижек, регулирующих клапанов, предохранительных клапанов.

Притирка уплотнительных поверхностей запорной пары. Притирочные материалы и приспособления. Механизация притирочных работ. Выведение дефектов на уплотнительных поверхностях запорной пары.

Рациональная организация ремонта трубопроводной арматуры.

Правила безопасности при демонтаже и ремонте трубопроводной арматуры.

Правила ремонта, снятия и установки арматуры газопроводов и мазутопроводов.

Применение огневой сварки и резки труб газопроводов и мазутопроводов.

### **“Ремонт промышленных паровых и водогрейных отопительных котлов”**

Конструкция паровых промышленных котлов. Котлы с жаровыми трубами. Котлы с дымогарными трубами. Локомобильные котлы. Вертикально-цилиндрические котлы. Водотрубные горизонтальные котлы. Водотрубные вертикальные котлы. Котлы ДКВР. Элементы паровых котлов – барабаны, внутрибарабанные устройства, экраны, пароперегреватели, экономайзеры, воздухоподогреватели, каркасы трубопроводы.

Конструкция водогрейных котлов. Котлы типа КВ-ГМ, КВ-ТСМ, ПТВМ 30М, ПТВМ.

Топки для водогрейных и промышленных паровых котлов. Топки для слоевого сжигания топлива. Вихревые и циклонные топки. Пылеугольные топки. Топки для сжигания мазута и газа.

Слоевые топочные устройства промышленных пароводогрейных котлов – ручные колосниковые решетки, безпровальные решетки, топки для многозольных углей, выносные шахтные наклонные ступенчатые топки.

Механические и полумеханические слоевые топочные устройства. Топки с чешуйчатой цепной решеткой прямого хода (ТЧ). Топки обратного хода: чешуйчатая (ТЧЗ) и ленточная (СГЛЗ). Топки с механическими цепными решетками (БЦР, БПРМ). Топки с пневматическими забрасывателями и решеткой с поворотными колосниками (ПМЗ-РПК). Топки с решеткой с поворотными колосниками (РПК).

Топки для торфа системы Шершнева. Топка для древесных отходов системы Померанцева. Топки для сжигания мазута. Топки для сжигания газа. Мазутные форсунки и газовые горелки. Газовое оборудование котельных.

Арматура и питательные устройства водогрейных котлов. Арматура паровых промышленных котлов. Питательные приборы для паровых котлов. Тягодутьевые устройства. Пароводоподогреватели (бойлеры). Водоподготовка. Сепарация пара. Контрольно-измерительные приборы и схемы автоматического регулирования котлов.

Аварии и неполадки паровых котлов. Аварии из-за упуска и перекачки воды. Повреждения кипяtilьных, дымогарных и экранных труб. Вспенивание воды в котле. Вскипание воды в кипящем экономайзере. Повреждения топок газоходов и паропроводов. Аварии паропроводов. Взрывы газов в топках и газоходах. Аварии чугунных водогрейных и паровых котлов с давлением не свыше 0,7 атм. Неисправности питательных насосов и инжекторов. Неисправности вентиляторов и дымососов.

Повреждения узлов паровых и водогрейных котлов. Разрывы труб. Выпучины на трубах. Ползучесть труб. Расстройство вальцовочных соединений. Нарушения сварных швов. Обрывы подвесок и креплений труб и змеевиков.

Перегрев и дефектация элементов каркаса. Нарушение плотности топки и газоходов. Течи в заклепочных швах барабанов. Трещины в заклепочных швах.

Износ элементов механических и полумеханических топочных решеток – ходовой части, забрасывателей, шлакоснимателя, колосникового полотна. Износ деталей топочных редукторов.

Шлакование топок и скопление золы. Отложение золы на трубах, отложение накипи в трубах, на внутренней поверхности барабанов и коллекторов. Высокотемпературная газовая коррозия радиационных поверхностей нагрева и насадок горелок. Деформация (коробление) труб и змеевиков и нарушение их крепления. Нарушение плотности вальцовочных и сварных соединений. Местный золовой износ труб, раздутия и механические повреждения труб.

Заземление коллекторов и экранных труб, проверка состояния опор, подвесок, пружин и наличия тепловых зазоров.

Проверка газовой плотности котла. Ползучесть металла труб пароперегревателя.



Трубчатый воздухоподогреватель. Истирание золой торцов труб на входе газов и других участков труб. Низкотемпературная коррозия труб на выходных трубах при сернистом и влажном топливе.

Замена поврежденных элементов каркаса. Способы правки балок, швеллеров, уголков и листовой стали. Установка косынок, кронштейнов и опорных башмаков под сварку и закрепление болтами. Выверка горизонтальности и вертикальности элементов металлоконструкций.

Барабаны. Подготовка мест для контроля металла. Разборка деталей внутрибарабанных устройств. Правила зачистки обнаруженных трещин и вырубки их. Зачистка наплавки шлифмашинкой. Способы вывода трещин из трубных отверстий и штуцеров и работы по замене штуцеров.

Радиационные поверхности нагрева котла. Способы рихтовки экранных труб барабанных котлов, замены поврежденных опор, подвесок, креплений и дистанционных деталей; замена дефектных участков труб; замена золозащитных устройств; ошиповка труб. Продувка труб сжатым воздухом и прокатка контрольным шаром.

Прокатка устанавливаемых труб контрольным шаром перед стыковкой и после приварки.

Замена поврежденных труб, с продувкой и прокаткой шаром и подготовкой фасок потолочных и настенных пароперегревателей, способ восстановления провисших труб.

Вырезка дефектных участков пароперегревателя, вварка вставок, замена отдельных труб и деталей креплений и правка погнутых труб из стали перлитного класса.

Изготовление новых змеевиков. Замена калачей (отводов) змеевиков на месте.

Гнутье труб холодным способом диаметром от 32 до 108 мм на трубогибочных станках с дорном. Радиусыгиба труб, распространенные в котлостроении для труб поверхностей нагрева. Технология гнутья.

Разметка труб. Возможные дефекты при гнутье труб и способы их устранения. Подбор размера дорна для гнутья труб.

Гнутье горячим способом с набивкой песком. Технология гнутья труб горячим способом с набивкой песком.

Проверка и приемка гнутых участков труб перед сборкой и стыковкой. Способы проверки гнутых труб. Плаз, технология его изготовления. Конструкция плазов. Шаблоны. Допуски на гнутье труб.

Установка труб при помощи вальцевания. Допустимая овальность трубного отверстия в зависимости от диаметра. Подготовка концов труб. Установка труб. Допуски на зазоры по диаметру между трубой и стенкой отверстий. Нормы на длину выступающих концов труб.

Крепление (прихватка) концов труб. Вальцевание концов труб с разбортовкой.

Предварительный выбор степени развальцовки труб. Способ вальцевания труб котлов низкого давления в увеличенных трубных отверстиях. Проверка качества вальцевания. Установка заглушек в трубные отверстия. Вырезка трубных отверстий.

Приспособление для вырезки трубных отверстий. Приспособление для зачистки трубных отверстий. Конструктивные особенности и принцип работы. Машинки и приспособления для зачистки концов труб. Их характеристики и принципы работы.

Вальцовки. Их разновидности, конструкции. Подбор вальцовок. Ремонт вальцовок. Шаблоны для контроля процесса вальцовки.

Горелки. Зачистка, замена обгоревших наконечников или рассекателя, ремонт или замена регулирующих лопаток приводного механизма и арматуры на трубопроводах газа, мазута и пара к горелкам.

Трубопроводы и арматура. Замена труб и фасонных частей на трубопроводе, с подготовкой фасок под сварку, насадка и выверка фланца на трубе: сборка и разборка фланцевых соединений. Удаление дефектов сварных соединений путем вырубки или шлифмашинкой. Подгибка труб диаметром до 80 мм из углеродистой стали. Ремонт опор и подвесок, проводка легкости перемещения подвижных опор. Ремонт зеркал фланцев трубопроводов. Прокладочные материалы. Ремонт арматуры до 100 мм трубопроводов. Снятие и установка этой арматуры. Притирка арматуры: применяемые приспособления, материалы и способы притирки. Ремонт сальников и шпинделей; смена набивки, набивочные материалы, гидравлическое испытание арматуры.

Механизмы тягодутьевой установки. Ремонт отдельных узлов и деталей; роторов и корпусов, шеек валов, зубчатых передач, звездочек, муфт, пальцев, втулок и роликов. Ремонт болтовых, шпоночных и сварных соединений. Смена изношенных лопаток ротором дымососов. Смена уплотнений вала, уплотняющие материалы. Техника измерений при ремонтах: измерение биения цилиндрических вращающихся деталей, зазоров в подшипниках качения и скольжения.

Выверка деталей по отвесу и уровню. Ремонт подшипников скольжения и качения. Защита подшипников от загрязнения и вытекания смазки. Опробование механизмов после ремонта вхолостую и под нагрузкой.

Технология ремонта механических и полумеханических топочных решеток – редукторов, ходовой части решеток, колосникового полотна, уплотнений.

Ремонт форсунок и газовых горелок.

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

## **Тема 6. Безопасность труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности**

Требования безопасности при ремонте оборудования котельных и пылеприготовительных цехов. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Правила безопасности при работе с открытым огнем вблизи возгораемых материалов. Безопасность при ремонте мазутопроводов и газопроводов, в том числе с применением резки и электрической сварки.

Правила оказания доврачебной помощи при несчастных случаях. Сведения о профессиональных заболеваниях. Медицинское освидетельствование рабочих. Режим труда и отдыха. Личная гигиена рабочего.

## **II. Общетеchnический курс**

### **Тема 1. Материаловедение**

Основные марки чугуна и стали, применяемые в котлостроении и их свойства. Свойства цветных металлов – латуни, бронзы, баббитов. Сведения о работе металлов в условиях высоких температур, условия работы крепежных деталей в зависимости от температуры. Основные работы крепежных деталей. Основные марки инструментальной стали. Правила закалки и отпуска инструмента. Основные понятия о сертификатах на сталь. Буквенные обозначения элементов, входящих в состав легированных сталей.

Влияние углерода и других элементов на свойства сталей. Термическая и химико-термическая обработка сталей. Изменение свойств стали при высоких температурах. Марки легированной стали. Трубы – водогазопроводные, электросварные с продольным и спиральным швом, бесшовные. Назначение и область применения.

Смазочные материалы, применяемые на ремонтируемом оборудовании и их основные свойства (вязкость, температура вспышки, кислотность).

## Тема 2. Сведения из электротехники

Общие сведения об устройстве электротехнического оборудования, используемого при ремонте оборудования.

Привод ремонтных механизмов и электрифицированного инструмента. Печи для термообработки. Сварочные аппараты.

Правила устройства временного освещения ремонтных зон и установки переносного освещения.

Устройство понижающих трансформаторов 220/12 В и переносных осветительных шнуров и ламп. Уход за переносным освещением.

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН производственного обучения слесарей по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов на 3-4 разряды

№№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Всего часов за курс обучения
<b>I. Обучение на рабочих местах</b>		
	Вводное занятие	2
1.	Обучение приемам, операциям и видам работ, выполняемых слесарями по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов 3-го разряда	94
2.	Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов 3-го разряда	64
	<b>ВСЕГО</b>	160

#### Вводное занятие

Вводный инструктаж по общим правилам безопасности на электростанции, в том числе в котельных и пылеугольных цехах (проводит инженер по технике безопасности).

Ознакомление с основными положениями руководящих документов по безопасному ведению ремонтных работ на оборудовании и механизмах котельных и пылеприготовительных цехов.

Ознакомление с рабочим местом и работой слесаря по ремонту оборудования 3-4 разрядов. Инструктаж по правилам безопасности на рабочем месте.

## **Тема 1. Обучение приемам, операциям и видам работ, выполняемым слесарем по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов 3 разряда**

### **“Ремонт паровых котлов электростанций”**

Ознакомление с оборудованием котельной установки, подлежащим ремонту. Подготовка всего необходимого слесарного, измерительного инструмента и вспомогательных приспособлений.

Слесарная обработка деталей с точностью 8-10 квалитетов. Опиловка под размер, сверловка и развертывание отверстий с соблюдением необходимых размеров. Разметка и маркировки деталей, построение разверток конусов, секторных колен, переходов, тройников и других деталей. Определение качества и сортамента материалов, в том числе прокладочных, набивочных и смазочных. Изготовление и сборка сложных узлов металлоконструкций по чертежам под сварку. Блочная сборка узлов металлоконструкций. Ремонт и наладка пневматического инструмента. Подготовка и установка труб под вальцовку или приварку к коллекторам и барабанам. Замена заглушек на доньшках коллекторов. Подготовка труб поверхностей нагрева и трубопроводов под сварку. Снятие размеров по месту отдельных несложных узлов.

Совместно со слесарем более высокой квалификации, ремонт с разборкой и сборкой внутрибарабанных устройств всех конструкций, замена труб поверхностей нагрева котлов любой мощности и размеров, гидравлическое испытание котлов до и после ремонта. Ремонт обдувочных аппаратов виброочисток. Вальцовка труб в барабанах и коллекторах; выполнение такелажных и транспортных работ с грузами без ограничения массы, испытание такелажной оснастки и грузоподъемных машин.

Подготовительные слесарные работы для дефектоскопии сварных соединений труб поверхности нагрева, трубопроводов, коллекторов и барабанов котлов. Удаление поврежденного металла и трещин в стенках барабанов котлов для последующей заварки.

### **“Ремонт котельно-вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления электростанций”**

Ознакомление с оборудованием, подлежащим ремонту. Подготовка необходимого слесарного, измерительного инструмента и вспомогательных приспособлений.

Слесарная обработка деталей с точностью 8-10 квалитетов. Опиловка под размер, сверловка, развертывание отверстий с соблюдением необходимых размеров. Разметка и маркировка деталей, построение разверток конусов, секторных колен,

переходов, тройников и других деталей. Определение качества и сортамента материалов, в том числе прокладочных, набивочных, смазочных, промывочных.

Изготовление и сборка сложных узлов металлоконструкций по чертежам под сварку. Блочная сборка узлов металлоконструкций. Горячая посадка на вал деталей. Посадка подшипников качения на вал. Ремонт и наладка пневматического инструмента.

Совместно со слесарем более высокой квалификации ремонт с разборкой и сборкой тягодутьевых машин, мельниц, сепараторов, циклонов, пылепроводов, питателей топлива и пыли, ходовой части регенеративных воздухоподогревателей, дробилок и насосов.

### **“Ремонт трубопроводной арматуры котельных цехов электростанций”**

Ознакомление с оборудованием установки, подлежащим ремонту. Подготовка необходимого слесарного инструмента, измерительного инструмента и вспомогательных приспособлений. Слесарная обработка деталей с точностью 8-10 квалитетов. Опиловка под размер, сверление и развертывание отверстий с соблюдением необходимых размеров. Разметка и маркировка деталей, построение разверток конусов, секторных колен, переходов, тройников и других деталей. Определение качества и сортамента материалов, в том числе прокладочных, набивочных и смазочных.

Совместно со слесарем более высокой квалификации ремонт барабанов, трубной системы, каркасов, гарнитуры, трубопроводов, арматуры, тягодутьевых установок, питательных приборов и топочных устройств паровых и водогрейных котлов.

### **Тема 2. Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов 3 разряда (4 разряда)**

Самостоятельное выполнение под наблюдением слесаря более высокой квалификации всех работ, входящих в обязанности слесаря по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов одной из следующих специальностей:

- ремонт паровых котлов электростанций;
- ремонт котельно-вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления электростанций;
- ремонт трубопроводной арматуры котельных цехов электростанций;
- ремонт промышленных паровых и водогрейных отопительных котлов.

Прием и сдача рабочего места. Подготовка оборудования к ремонту. Подготовка отремонтированного оборудования к сдаче. Выявление и устранение возникающих неисправностей средней сложности.

Освоение прогрессивных методов труда. Достижение установленных норм выработки и качества ремонта.

### **Квалификационные испытания**

Выполнение в течение одного дня пробной работы сложностью 3 разряда.

Выполнение в течение одного дня пробной работы сложностью 4 разряда.

**ПРОГРАММА**  
**повышения квалификации рабочих по профессии**  
**«Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных**  
**цехов» на 5-6 разряды**

**5 разряд**

**Характеристика работ.** Разборка, ремонт, реконструкция, сборка, испытание, регулировка, наладка сложных узлов, деталей и механизмов основного и вспомогательного оборудования, поверхностей нагрева, барабанов котлов, коллекторов, механизмов пылеприготовления и подачи топлива, трубопроводов пара, воды, газа, мазута и арматуры различных параметров. Ремонт, восстановление, сборка сложных узлов грузоподъемных машин и механизмов, регулировка испытание, наладка и сдача в эксплуатацию. Слесарная обработка деталей 6-7 качества (1-2 классам точности) с подгонкой и доводкой. Проверка в работе вращающихся механизмов, определение размеров вибрации и причин, вызывающих ее, устранение вибрации. Гидравлическое испытание котлоагрегата. Выявление дефектов, определение причин и степени износа отдельных узлов и деталей оборудования, арматуры. Определение пригодности деталей к дальнейшей работе, возможность, их восстановления. Разметка особо сложных деталей. Проверка в работе основного и вспомогательного оборудования после ремонта и сдача его в эксплуатацию. Выполнение такелажных работ по перемещению, сборке, разборке и установке особо сложных и ответственных узлов, деталей и элементов оборудования.

**Должен знать:** технические условия на разборку, ремонт, сборку, испытание, регулировку, изготовление особо сложных работ и узлов котельного и пылеприготовительного оборудования; правила, приемы испытания оборудования и отдельных его узлов на статическую и динамическую балансировку роторов; правила гидравлического испытания котлоагрегатов, отдельных труб, змеевиков, трубопроводов; нормы на износ отдельных элементов и деталей котлоагрегата; правила вывода оборудования в ремонт, оформление наряда-допуска, правила отбраковки труб, изношенных узлов вращающихся механизмов, методы термообработки сварных стыков и мест гибки труб из легированной стали; требования, предъявляемые к фланцевым соединениям, лючковым затворам и уплотнительным поверхностям в арматуре, к трубопроводам, работающим под давлением, к рабочим механизмам, сложным грузоподъемным механизмам, грузозахватным приспособлениям; особенности сборки, центровки зубчатых передач; меры предупреждения преждевременного износа труб поверхностей нагрева; брони мельниц и дымососов, подшипников и других деталей; правила проведения такелажных работ в цехе.

**Примеры работ:**

**1.** Воздухоподогреватели регенеративные – ремонт и замена труб с опрессовкой на плотность.

2. Дымососы, вентиляторы, насосы, редукторы – статическая и динамическая балансировка роторов и отдельных колес.

3. Задвижки паровых котлов – разборка, ревизия, восстановление деталей уплотнения.

4. Импульсно-предохранительные устройства котлов – ревизия.

5. Коллектор котлов – замена.

6. Клапаны рычажные, предохранительные – ревизия.

7. Котлы различных систем – наружный и внутренний осмотр.

8. Мельницы – опробование на холостом ходу.

9. Регуляторы перегрева пара и питания – ревизия.

10. Редукторы – капитальный ремонт с заменой червячных пар и цилиндрических зубчатых колес с подгонкой и регулированием их для парной работы.

11. Электрофильтры – испытание после ремонта.

## **6 разряд**

**Характеристика работ.** Ремонт, реконструкция, восстановление, сборка, наладка и испытание особо сложных узлов и механизмов котельных агрегатов давлением более 9 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>, включая котлы на критические и сверхкритические параметры) с использованием особо сложных приспособлений и средств механизации, точного инструмента с пневмоэлектрическим приводом, сложных средств измерений, такелажных и транспортных средств. Проверка качества и соответствия размеров изготовленных деталей чертежам. Ремонт и наладка арматуры различных систем и параметров. Проверка котла на паровую плотность и регулирование предохранительных клапанов, испытание котлоагрегата под нагрузкой, восстановление уплотнительных поверхностей паровых и водяных задвижек высокого давления, больших размеров. Производство замеров и заполнение формуляров. Проверка и подготовка отремонтированных узлов и механизмов котлоагрегата к опробованию, испытанию, наладка со сдачей в эксплуатацию под нагрузкой. Организация работ по ремонту и наладке оборудования и ремонтных приспособлений, грузоподъемных машин и механизмов.

**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 котельного агрегата, виды основных его повреждений; схемы главных паропроводов, питательных трубопроводов, дренажных, мазута и газа, сроки освидетельствования котлов, пароперегревателей, экономайзеров, трубопроводов, 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 котлов.

Требуется среднее специальное образование.

Примеры работ:

1. Барабаны котлов – проверка сепарационного устройства, проверка положения барабана относительно горизонтальной оси и крепления.
2. Валы дымососов – реставрация с заменой подшипника.
3. Вкладыши подшипников – проверка прилегания шаровой поверхности к опорной подушке.
4. Змеевики и ширмы пароперегревателей – вырезка дефектных, удаление из топки, установка новых.
5. Клапаны предохранительные – регулирование.
6. Компрессоры ротационные – ревизия, ремонт деталей.
7. Колеса рабочие мельничных вентиляторов, роторы – статическая и динамическая балансировка.
8. Мельницы шаровые – выверка барабана, шлифовка колес.
9. Насосы пылеперекачивающие – ревизия.
10. Подшипники – проверка и ремонт.
11. Секции теплообменников – гидравлическое испытание.
12. Стыки сварные на основных трубопроводах и оборудовании – осмотр в период гидравлического испытания.
13. Шестерни приводов мельниц – замена и центровка.
14. Экраны топочные, пучки котельных труб, золовая защита – осмотр, проверка на пылевой и золовой износ.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН теоретического обучения  
слесарей по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов  
5-6 разряда**

№№ п/п	Наименование тем	Количество часов
	<b>I. Специальный курс</b>	108
	Введение	2
1.	Такелаж и такелажные работы	6
2.	Устройство паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления	6
3.	Организация ремонта оборудования котельных и пылеприготовительных цехов современных электростанций	8
4.	Технология ремонта элементов паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления	72
5.	Безопасность труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности	10
	<b>II. Общетехнический курс</b>	16
1.	Материаловедение	10
2.	Сведения из электротехники	6
	Основы рыночной экономики	16



Консультации	9
Квалификационный экзамен	8
<b>ВСЕГО</b>	<b>153</b>

## **I. Специальный курс**

### **Введение**

Развитие энергетики в России. Краткая характеристика производственного процесса котельных и пылеприготовительных цехов.

Значение надежной работы оборудования для бесперебойного обеспечения промышленности и бытовых нужд населения электроэнергией и теплом.

Значение подъема профессионального мастерства и культурно-технического уровня рабочих электростанции и промышленных котельных.

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. Такелаж и такелажные работы**

Правила Ростехнадзора по содержанию, хранению и использованию такелажного оборудования и такелажной оснастки. Сроки и порядок испытаний подъемно-транспортного оборудования котельных и пылеприготовительных цехов и инвентарного оборудования – талей, полиспастов, тельферов, лебедок, домкратов и грузозахватных приспособлений.

Особенности выполнения сложных такелажных работ в действующих цехах электростанций.

Устройство такелажных сооружений, используемых при ремонте и реконструкции котельного оборудования (мачт, шевр, козел, монорельсов, балок и др.). Правила испытания, использования, хранения.

Правила безопасности при выполнении такелажных и транспортных работ.

### **Тема 2. Устройство паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления**

Основные технические характеристики котлов, выпускаемых отечественными заводами.

Основные конструкции котлов, паропроизводительность, параметры пара, вид сжигаемого топлива. Газомазутные и угольные котлы энергоблоков 160, 200 и 300 МВт. Котлы энергоблоков 500 и 800 МВт. Краткое описание, основные узлы, техническая характеристика. Основные технические показатели эксплуатации

котлов (производительность, параметры пара, КПД, 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, выпускаемых отечественными заводами. Техническая характеристика вспомогательного котельного и пылеприготовительного оборудования. Схемы пылеприготовления.

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

### **Тема 3. Организация ремонта оборудования котельных и пылеприготовительных цехов современных электростанций**

Планово-предупредительный ремонт и его виды. Формы организации ремонта. Ремонтная документация по ЕСКД и ЕСТД. Заводской ремонт транспортабельных агрегатов, узлов и деталей. Механизация ремонтных работ.

Планирование ремонта. Подготовка к ремонтам. Организация ремонтных работ.

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

Сетевое 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. Элементы научной организации труда в звене и бригаде. Организация рабочих мест. Система бездефектного труда и сдачи работ с первого предъявления.

### **Тема 4. Технология ремонта элементов паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления**

#### **“Ремонт паровых котлов электростанций”**

Правила вывода паровых котлов в ремонт и оформления наряда. 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 в 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 КПД (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 Ростехнадзора – котлы, экономайзеры, пароперегреватели, трубопроводы I, II и III 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 пыли, сепараторов, циклонов и пылепроводов. Современные методы повышения износостойчивости элементов оборудования.

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

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 генеративного 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 редуционно-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 и крепежные детали в 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.

При сильных повреждениях каркасов установка дополнительных связей, временных опор или раскрепление каркаса на колонны соседнего котла или здания в соответствии с разработанным проектом. 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. Привила 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 и замена штуцеров.

Виды повреждений и заклепочных швов и 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 и 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 и дистанционирующих деталей, 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; ошиновка 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.

## **II. Общетехнический курс**

### **Тема 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 трубы – 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. Сведения из электротехники

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

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН производственного обучения

#### Слесарей по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов на 5-6 разряды

№№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Всего часов за курс обучения
<b>I. Обучение на рабочих местах</b>		
	Вводное занятие	2
1.	Обучение приемам, операциям и видам работ, выполняемых слесарями по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов 5-го разряда	94
2.	Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов 5-го разряда	64
	<b>ВСЕГО</b>	160

#### Вводное занятие

Вводный инструктаж по общим правилам безопасности на электростанции, в том числе в котельном и пылеприготовительных цехах (проводит инженер по технике безопасности).

Ознакомление с основными положениями руководящих документов по безопасному ведению ремонтных работ на оборудовании и механизмах котельных и пылеприготовительных цехов.

Ознакомление с рабочим местом слесаря по ремонту оборудования 5-6 разрядов. Инструктаж по правилам безопасности на рабочем месте.

#### Тема 1. Обучение приемам, операциям и видам работ, выполняемых слесарем по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов 5 разряда

## **“Ремонт паровых котлов электростанций”**

Овладение навыками определения характера неисправностей и неполадок в работе оборудования с применением специальных устройств и приборов.

Самостоятельное выполнение по чертежам и эскизам сложных работ по разборке, сборке, пригонке, регулировке, испытанию ремонтируемых узлов оборудования котлов.

Приемка по чертежу изготовленных запасных частей. Свободное чтение чертежей со всеми обозначениями, допусками, посадками. Разметка сложных деталей и ответственных узлов металлоконструкций. Изготовление деталей с обработкой по 4-6 квалитетам, сложных шаблонов и приспособлений для ремонта. Эскизная детализация сборочного чертежа; снятие размеров детали по месту; проверка размеров детали по сборочному чертежу. Подготовка эскиза для изготовления деталей.

Руководство и непосредственное выполнение сложных ответственных сборочных работ по всем элементам котла. Реконструкция отдельных узлов котельных установок. Обработка труб при изготовлении и ремонте поверхности нагрева котлов любых параметров. Сложные такелажные работы по замене отдельных узлов котлов в условиях действующей котельной.

Осмотр грузоподъемных средств, механизмов, оснастки, определение их пригодности к работе в условиях действующей котельной.

Гидравлическое испытание котла и отдельных элементов. Проверка состояния регуляторов перегрева пара. Наружный и внутренний осмотр котла. Испытание электрофильтра после ремонта. Проверка котла на газовую плотность. Руководство бригадой по ремонту и реконструкции элементов и узлов котла. Распределение работы между членами бригады (слесарями, такелажниками, сварщиками), с увязкой их между собой. Обеспечение членов бригады техническими заданиями, средствами механизации, материалами, запасными частями, инструментом и приспособлениями; ознакомление с работой на месте и инструктаж рабочих. Наладка приспособлений и механизмов. Инструктаж звеньев и отдельных слесарей о наиболее целесообразном и рациональном способе выполнения работы с максимальным использованием имеющихся средств механизации с соблюдением технических требований. Приемка выполненных работ у членов бригады. Осмотр, проверка, опробование и определение качества выполненных ремонтных работ сложного и особо сложного оборудования котла и сдача его в эксплуатацию.

## **“Ремонт трубопроводной арматуры котельных цехов электростанций”**

Овладение навыками определения неисправностей арматуры, БРОУ, РОУ и неполадок в ремонте.

Самостоятельное выполнение по чертежам и эскизам сложных работ по разборке, сборке, пригонке и регулировке различной арматуры, БРОУ и РОУ.

Приемка по чертежу изготовленных запасных частей. Свободное чтение чертежей со всеми обозначениями на них. Изготовление сложных деталей с



обработкой по 4-6 квалитетам, сложных шаблонов и приспособлений для ремонта. Эскизная детализировка рабочего сборочного чертежа; снятие размеров деталей по месту. Подготовка эскизов для изготовления деталей.

Руководство и непосредственное выполнение работ по восстановительному ремонту арматуры различных назначений и параметров (запорной, регулировочной, предохранительной, контрольной). Такелажные работы по замене арматуры больших диаметров в условиях действующей котельной.

Осмотр грузоподъемных средств, механизмов, оснастки, определение их пригодности к работе в условиях действующей котельной. Проверка арматуры различных параметров после ремонта на прочность и плотность. Ремонт импульсных предохранительных устройств.

Руководство бригадой по ремонту арматуры; распределение работ между членами бригады с увязкой между собой, обеспечение членов бригады техническими заданиями, материалами, запасными частями, средствами механизации, инструментом и приспособлениями; ознакомление с работой на месте и инструктаж рабочих. Наладка приспособлений и механизмов.

Приемка выполненных работ у членов бригады. Осмотр, проверка и оценка качества выполненных ремонтных работ, и сдача арматуры в эксплуатацию.

### **“Ремонт котельно-вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления электростанций”**

Овладение навыками определения неисправностей и неполадок в работе оборудования с применением специальных устройств и приборов.

Самостоятельное выполнение по чертежам и эскизам сложных работ по разборке, сборке, пригонке, регулировке, испытанию ремонтируемых узлов механизмов.

Приемка по чертежу изготовленных запасных частей. Свободное чтение чертежей со всеми обозначениями, допусками, посадками, чистотой обработки. Изготовление деталей с обработкой по 4-6 квалитетам, сложных шаблонов и приспособлений для ремонта. Восстановление изношенных деталей механизмов котельной установки и пылеприготовления; лопаток, дымососов, валов, бил и билодержателей мельниц, зубчатых и червячных передач, подшипников и др. Эскизная детализировка сборочного чертенка; снятие размеров детали по месту; проверка размеров детали по чертежу. Подготовка эскиза для изготовления детали.

Непосредственное выполнение сложных ответственных сборочных работ по всем механизмам. Такелажные работы по замене отдельных узлов механизмов.

Определение степени износа подшипников качения и скольжения. Капитальный ремонт редукторов с заменой червячных пар и зубчатых колес с разным профилем зубьев, с подгонкой и регулировкой их для парной работы. Проверка в работе вращающихся механизмов, определение размеров вибрации и причин, вызывающих ее. Устранение причин вибрации в процессе опробования и нападки механизмов, определение их пригодности к работе в условиях действующей котельной.

Руководство бригадой по ремонту и реконструкции элементов и узлов механизмов. Распределение работы между членами бригады (слесарями,

такелажниками, сварщиками), с увязкой их работы между собой. Обеспечение членов бригады техническими заданиями средствами механизации, материалами, запасными частями, инструментом и приспособлениями; ознакомление с работой на месте и инструктаж рабочих. Наладка приспособлений и механизмов. Инструктаж звеньев и отдельных слесарей о наиболее целесообразном и рациональном способе выполнения работы с максимальным использованием имеющихся средств механизации, с соблюдением высокого качества работы. Приемка выполненных работ у членов бригады. Осмотр, проверка, опробование и определение качества выполненного ремонта механизмов котельной установки и пылеприготовления и сдачи их в эксплуатацию.

### **“Ремонт промышленных паровых и водогрейных отопительных котлов”**

Овладение навыками определения неисправностей и неполадок в работе оборудования с применением специализированных устройств и приборов.

Самостоятельное выполнение по чертежам и эскизам сложных работ по разборке, сборке, пригонке, регулировке, испытанию ремонтируемых узлов оборудования.

Приемка по чертежу изготовленных запасных частей. Свободное чтение чертежей со всеми обозначениями, допусками, посадками, чистотой обработки. Изготовление деталей с точностью обработки по 4-6 квалитетам, сложных шаблонов и приспособлений для ремонта. Восстановление изношенных деталей котельной установки и топочных устройств. Снятие размеров деталей по месту. Проверка размеров детали по чертежу. Подготовка эскиза для изготовления детали.

Непосредственное выполнение сложных ответственных сборочных работ по всем видам оборудования и руководство ими. Такелажные работы по замене отдельных узлов.

Руководство бригадой по ремонту и реконструкции всех элементов паровых и водогрейных котлов и топочных устройств. Распределение работ между членами бригады увязкой их работы между собой. Обеспечение членов бригады техническими заданиями, средствами механизации, материалами, запасными частями, инструментом и приспособлениями; ознакомление с работой на месте и инструктаж рабочих. Наладка приспособлений и механизмов.

Инструктаж звеньев и отдельных рабочих о наиболее целесообразном и рациональном способе выполнения работы с максимальным использованием имеющихся средств механизации с соблюдением технических требований. Приемка выполненных работ у членов бригады. Осмотр, проверка, опробование и определение качества выполненного ремонта всех элементов паровых и водогрейных котлов и топочных устройств и сдача их в эксплуатацию.

### **Тема 2. Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов**

Самостоятельное выполнение под наблюдением слесаря более высокой квалификации всех работ, входящих в обязанности слесаря по ремонту

оборудования котельных и пылеприготовительных цехов одной из следующих специальностей:

- ремонт паровых котлов электростанций;
- ремонт котельно-вспомогательного оборудования и оборудования пылеприготовления электростанций;
- ремонт трубопроводной арматуры котельных цехов электростанций;
- ремонт промышленных и водогрейных отопительных котлов.

Прием и сдача рабочих мест бригады. Подготовка оборудования к ремонту. Подготовка отремонтированного оборудования к сдаче. Выявление и устранение возникающих неисправностей в оборудовании.

Руководство звеньями. Дублирование обязанностей бригадира по организации работы бригады и руководству работой.

Освоение прогрессивных методов труда. Достижение установленных норм выработки и качества ремонтных работ.

### **Квалификационные испытания**

Выполнение в течение одного дня пробной работы сложность 5-го разряда.

Выполнение в течение одного дня пробной работы сложность 6-го разряда.

### **Список рекомендованной литературы**

1. Цешковский А.А. Ремонт оборудования котельных цехов электростанции. М., Высшая школа, 1973 г.

2. Цешковский А.А. Специализированный ремонт котельных агрегатов. М., Высшая школа, 1973 г.

3. Имбирский М.И. Краткий справочник по трубопроводам и арматуре. Энергия, 1969 г.

4. Лачинов Н.В. Ремонт оборудования парогенераторного цеха с пылеприготовлением и топливоподачей. М., Высшая школа, 1973 г.

5. Баранов П.А. Эксплуатация и ремонт паровых и водогрейных котлов. Энергоатомиздат. 1986 г.

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

7. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10-574-03), зарегистрированы Министерством юстиции РФ 18.06.03 г., рег. N 4703.

8. Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления.

9. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей [СО 34.03.2001-97]. Утверждены заместителем министра Министерства топлива и энергетики Российской Федерации 03.04.97 г. Согласованы Главгосэнергонадзором России 02 апреля 1997 г.

10. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. Утверждены приказом Минтопэнерго России от 19 февраля 2000 г. № 49 (зарегистрированы Минюстом России 16 марта 2000 г., рег. № 2150).

11. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [СО 153-34.20.501-2003 (РД 34.20.501-95)]. Утверждены Приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. № 229 (зарегистрированы Минюстом России 20 июня 2000 г., рег. № 4799).

12. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 24 марта 2003г. № 115, зарегистрированы Министерством юстиции Российской федерации 02 апреля 2003 г., рег. № 4358.

13. Правила техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей. Утверждены начальником Госэнергонадзора 07.05.1992г.

14. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/кв. см), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С), с Изменениями N 1, N 2 и N 3.

15. Правила устройства и безопасной эксплуатации электрических котлов и электродогревательных (ПБ 10-575-03).

16. Правила по охране труда при производстве котельных работ и металлических конструкций. ПОТ РО 14000-003.98.

17. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ 10-573-03).

18. Антикайн П.А., Зыков А.К. Эксплуатационная надежность объектов котлонадзора. М., 1985.

19. Борщев Л.Я. Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности. М., 1982.

20. Борщев Л.Я. Эксплуатация отопительной котельной на газообразном топливе. М., 1986.

21. Бузников Е.Л. Комбинированная выработка пара и горячей воды. М., 1982.

22. Бузников Е.Д. Производственные и отопительные котельные. М., 1985.

23. Варварин В.К. и др. Наладка котельных установок. М., 1987.

24. Варнавин В.К., Панов П.А. Справочное пособие по наладке котельных установок и тепловых сетей. М., 1984.

25. Вергазов В.С. Устройство и эксплуатация котлов. Вопросы и ответы. Справочник М.. 1991.

26. Витальев В.П., Николаев В.Б., Сельдин М.Н. Эксплуатация тепловых пунктов и систем теплопотребления. Справочник. М., 1988.

27. Галкин В.И., Куриков В.Е. Эксплуатация и ремонт котельных установок М., 1983.

28. Гофман Ю.М. Оценка работоспособности металла энергооборудования ТЭС. М., 1990.

29. Деев Л.В. Котельные установки и их обслуживание. М., 1988.

30. Зыков А.К. Паровые и водогрейные котлы. М., 1987.

31. Мухин В.С. Приборы теплотехнического контроля и средств автоматики тепловых процессов. М., 1988.

32. Охотин В.С. Основы теплотехники. М., 1984.

33. Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве.