

**Утверждаю**  
Директор ЧОУ ДПО «Учебно-методический и технический центр»  
~~А.И. Войтенко~~  
21 февраля 2021 г.



**УЧЕБНЫЙ ПЛАН  
и РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА  
( по переподготовки)**

**Профессия – Оператор котельной**

**Архангельск  
2021 год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящий учебный план и программа по профессии: «Оператор котельной» разработана и предназначена для переподготовки или получения второй профессии.

Сборник содержит квалификационные требования, учебный план, рабочую учебную программу учебного курса, тематические планы, программы по специальной технологии и общетехническим курсам, производственному обучению, В конце сборника приведен список рекомендуемой литературы.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с действующим Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (выпуск 1, «Профессии рабочих, общих для всех отраслей народного хозяйства», с изменениями от 17 мая 2001 г.)

Продолжительность обучения при переподготовке новых рабочих установлено (280 часов) в соответствии с действующим Перечнем профессий профессиональной подготовки, утвержденным Приказом Минобразования России от 29.10.2001 г. № 3477.

Если аттестуемый на начальный разряд показывает знания и профессиональные умения выше установленных квалификационной характеристикой, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше, 2.

Данная профессия включена в «Перечень основных профессий рабочих промышленных производств (объектов), программы обучения которых должны согласовываться с органами Федеральной Службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» (Приказ Ростехнадзора от 29.12.2006г. № 1154).

В процессе обучения необходимо обращать особое внимание на твердое усвоение обучающимися всех правил по безопасности труда и на неукоснительное их выполнение в практической работе.

При подготовке новых рабочих практическое обучение предусматривает в своей основе производственную практику в котельных.

В период обучения как на этапе производственного обучения, так и на этапе теоретического обучения необходимо применять компьютерные программно-технические средства обучения в виде автоматизированных учебных курсов и тренажеров, направленные на самостоятельное изучение правил безопасности труда, должностных и типовых инструкций.

Использование компьютерных средств во время обучения преследует также цель активного внедрения их в производство на рабочем месте.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, должностной и производственными инструкциями.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи зачета по безопасности труда.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Организация обучения и проверка знаний должна соответствовать «Положению об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (РД-03-20-2007).

Учебный план разработан исходя из специфики профессии, необходимого уровня квалификации, и специальной подготовки. (Закон Российской Федерации « Об образовании» (ст.32. п.6, п.7).

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### 247. Оператор котельной

2-й разряд

**Характеристика работ.** Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью до 12,6 ГДж/ч (до 3 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла до 21 ГДж/ч (до 5 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве. Растопка, пуск и остановка котлов и питание их водой. Регулирование горения топлива. Наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котле, давлением пара и температурой воды, подаваемой в отопительную систему. Обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станций мягого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой до 42 ГДж/ч (до 10 Гкал/ч). Очистка мягого пара и деаэрация воды. Пуск и остановка насосов, двигателей, вентиляторов и других вспомогательных механизмов. Чистка арматуры и приборов котла. Участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

**Должен знать:** принцип работы обслуживаемых котлов; состав теплоизоляционных масс и основные способы теплоизоляции котлов и паротрубопроводов; правила обращения с газом и оборудованием, находящимся под напряжением; назначение и условия применения простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов; устройство и режимы работы оборудования теплосетевых бойлерных установок или станций мягого пара.

### 248. Оператор котельной

3-й разряд

**Характеристика работ.** Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве. Обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станций мягого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч). Пуск, остановка, регулирование и наблюдение за работой экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов. Обеспечение бесперебойной работы оборудования котельной. Пуск, остановка и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов. Учет теплоты, отпускаемой потребителям. Участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

**Должен знать:** устройство обслуживаемых котлов; устройство и принцип работы центробежных и поршневых насосов, электродвигателей и паровых двигателей; схемы тепло-, паро- и водопроводов котельной установки и наружных теплосетей; порядок учета результатов работы оборудования и отпускаемой потребителям теплоты; устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

	Содержание (курсы, предметы)	Всего часов за курс обучения
	<b>Раздел I.</b>	
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	
1.1.	<b>Экономический курс</b>	6
1.2.	<b>Общетехнический курс</b>	6
1.3.	Электротехника	2
1.4.	Материаловедение	2
1.4.	Чтение чертежей	2
	<b>Специальный курс</b>	
1.5.	Устройство и эксплуатация котельных установок	82
	<b>Раздел II.</b>	
	ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ	170
	Консультации	8
	Квалификационный экзамен	8
	Итого	280

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Устройство и эксплуатация котельных установок»

п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Введение	2
2.	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2
3.	Котельные установки и вспомогательное оборудование	24
4.	Сжигание газообразного и жидкого топлива. Обслуживание газового оборудования котельной и мазутного хозяйства.	24
5.	Контрольно-измерительные приборы и автоматика	10
6.	Эксплуатация котельных установок	10
7.	Охрана труда. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность предприятия	6
8.	Охрана окружающей среды	4
	<b>Итого</b>	<b>82</b>

## **ПРОГРАММА**

### **Тема 1. Введение**

Теплоэнергетика - составляющая энергетики. Основные направления. Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления.

Значение профессии, перспективы ее развития. Основная задача персонала котельных - бесперебойное обеспечение тепловой энергией промышленных и бытовых потребителей при минимальных затратах.

Допуск оператора к обслуживанию котельной установки. Трудовая и технологическая дисциплина.

Ознакомление с квалификационной характеристики и программой теоретического обучения по профессии. ,

### **Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма**

Законодательство по охране труда.

Основные положения законодательства по труду. Прием на работу и увольнение. Привлечение к ответственности за нарушения инструкций в соответствии с действующим законодательством.

Основные требования инструкции по охране труда для персонала обслуживающего котлы. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Обеспечение спецодеждой и обувью (нормативы).

Основные виды травматизма в котельной, его причины. Мероприятия по профилактике травматизма.

Расследование несчастных случаев, происшедших при эксплуатации паровых и водогрейных котлов. Первая доврачебная помощь пострадавшим.

Производственная санитария, ее задачи. Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека, методы борьбы с шумом и вибрацией.

Причины и профилактика профессиональных заболеваний операторов котельной. Защитные мероприятия. Личная гигиена.

Медико-санитарное обслуживание котельной, противопоказания к приему на работу в качестве оператора котельной.

Требования к устройству и содержанию производственных и бытовых помещений котельной.

Режим работы и отдыха. Режим питания при непрерывной работе.

### **Тема 3. Котельные установки и вспомогательное оборудование.**

Основные сведения из теплотехники и физики.

Основные физические величины: давление, температура, удельный объем, единицы измерения. Виды давлений. Закон сохранения энергии. Работа. Мощность. Единицы измерения.

Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Насыщенный и перегретый пар. Энтальпия воды и пара. Теплота. Ед. измерения. Способы передачи теплоты: излучение, конвекция, теплопроводность.

Устройство паровых котлов паропроизводительностью до 25 т/ч, работающих на жидком и газообразном топливе. (ДКВР-10-13-225, ДКВР-10-23370, ДКВР-10-39-440, ДКВР-20-13; ДЕ-10-14 ГМ, ДЕ-16-14-ГМ, ДЕ-25-14-225ГМ, и др.). Характеристика котлов и их параметры. Компоновка котлов. Барабаны, топочные камеры, экранные и конвективные поверхности нагрева котлов. Пароперегреватели и экономайзеры, назначение, устройство, места установки. Циркуляция воды в котлах, причины

нарушения циркуляции. Назначение и исполнение ступенчатого испарения (выносные циклоны, чистый и солевой отсеки в верхнем барабане). Каркас и обмуровка котлов. Назначение и конструкция сепарационных устройств. Схемы газовых трактов котлов. Обдувочные устройства, котлов, работающих на жидком топливе.

Устройство водогрейных котлов теплопроизводительностью до 20 Гкал/ч (КВГМ-10-150, КВГМ-20-150 и др.) Характеристика котлов и их параметры. Компоновка водогрейных котлов. Гидравлические схемы котлов. Коллекторы, экранные и конвективные поверхности. Схемы газовых трактов котлов. Каркас и обмуровка котлов. Установки дробеочистки в водогрейных котлах, работающих на жидком топливе.

Арматура, гарнитура паровых и водогрейных котлов. Требования Правил к ним.

Водоподготовка в котельной.

Жесткость (общая; карбонатная и некарбонатная). Ед. измерения. Щелочность (общая и относительная). Единицы измерения. Условия образования накипи и влияние ее на работу котла. Способы умягчения воды.

Устройства установок для подготовки умягченной воды.

Деаэрация воды. Назначение. Деаэраторы, их конструкция и эксплуатация. Нормы качества питательной, котловой воды, конденсата, подпиточной и сетевой воды.

Карбонатный индекс для сетевой и подпиточной воды сетевых подогревателей и водогрейных котлов.

Периодическая и непрерывная продувка котлов, назначение и их схемы. Способы очистки котлов от накипи. Понятие об электродиализе и обратном осмосе. Электродиализная установка и установка обратного осмоса.

Вспомогательное оборудование в котельной.

Воздухоподогреватели. Тягодутьевые устройства. Порядок пуска дымососа и дутьевого вентилятора. Питательные устройства. Классификация насосов. Пуск, обслуживание и останов насоса. Возможные неисправности. Требования к тягодутьевым установкам и питательным насосам.

Теплообменники для систем отопления и горячего водоснабжения. Пароводяные бойлеры, водоводяные теплообменники, в т. ч. и пластинчатые.

Трубопроводы пара и горячей воды.

Классификация трубопроводов в зависимости от рабочих параметров среды. Компенсация тепловых удлинений. Неподвижные и подвижные опоры труб. Дренажи. Воздушники. Окраска трубопроводов в котельной. Арматура и КИП питательной линии. Арматура паропроводов и редуцированных охлаждающих установок. Продувочная и спускная арматура.

**Методические указания (по водоподготовке).**

Электродиализная установка и установка обратного осмоса. Назначение - обессоливание воды. Принцип работы ЭДУ - перенос ионов загрязнений через ионоселективные мембраны под действием постоянного электрического тока. Принцип действия обратно-осмотической установки (ООУ) - переход растворителя через полупроницаемую мембрану под давлением. Электродиализ и обратный осмос эффективны для обработки вод с повышенным солесодержанием (сточные воды). Обе установки требуют высокого качества исходной воды, т.е. в воде не должно быть взвешенных и органических веществ, отравляющих мембраны. )

Карбонатный индекс ( $I_k$ ) - произведение кальцевдй жесткости и общей щелочности:  $I_k = J_{Ca} * Щ_0$  (мг-экв/дм<sup>3</sup>)<sup>2</sup>;  $J_{Ca} = C_{Ca}^{2+}$ .

Карбонатный индекс характеризует способность воды к накипеобразованию при нагреве воды. Нормируется для сетевой и подпиточной воды в сетевых подогревателях и в водогрейных котлах. ,

Карбонатный индекс принятый в «Нормах» характеризует интенсивность накипеобразования ( $\text{CaCO}_3$ ) на теплопередающих поверхностях не более 0,1 (г/м<sup>2</sup> ч); зависит от pH и температуры подогрева воды.

#### **Тема 4. Сжигание газообразного и жидкого топлива. Обслуживание газового оборудования котельной и мазутного хозяйства.**

Физико-химические свойства газообразного и жидкого топлива.

Одоризация газа. Понятие о процессе горения топлива.

Классификация газовых горелок. Конструкция горелок: диффузионные, инжекционные, с принудительной подачей воздуха, комбинированные. Запальные горелки. Возможные неполадки в работе горелок. Отрыв и проскок пламени. Влияние на работу горелок подачи воздуха и тяги.

Типы форсунок, область их применения. Современные конструкции форсунок.

Газопроводы. Классификация газопроводов по давлению. Магистральные газопроводы. Подачи газа от магистральных газопроводов к промышленным объектам. Внутренние газопроводы отопительных и производственных котельных. Основные требования по прокладке, креплению и окраске газопроводов. Назначение и устройство продувочного и сбросного трубопровода.

Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки.

Принципиальные схемы ГРП (ГРУ). Назначение и устройство регуляторов давления, фильтров, предохранительно-запорных устройств, предохранительного сбросного клапана. Принцип работы оборудования ГРП (ГРУ). Параметры настройки ПЗК, ПСК.

Газовая арматура. Классификация газовой арматуры по назначению. Способы присоединения газовой арматуры. Запорная арматура: виды, устройство. Места установки. Требования к запорной арматуре по газу.

Подготовка к розжигу. Проверка плотности газовой арматуры котла опрессовкой перед розжигом. Назначение продувки газопровода перед розжигом и способы определения качества продувки. Причины возможной загазованности топки и газоходов котла при розжиге горелок. Наиболее вероятные места утечек газа на внутренних газопроводах котельной. Способы отыскания утечек.

Мазутное хозяйство котельной. Конструкция хранилищ мазута, мазутоподогревателей, фильтров, насосов. Схема подачи мазута в котельную. Порядок пуска мазутного хозяйства в работу, обслуживание и его остановка. Возможные неисправности оборудования, их признаки, причины, способы устранения.

Перевод котла на сжигание резервного топлива (жидкого топлива).

Полное и неполное горение топлива. Условия, необходимые для полного сгорания топлива. Продукты полного и неполного сгорания. Причины неполноты сгорания топлива. Понятие об избытке воздуха, его влияние на экономичность.

Взрывоопасность газового топлива. Определение пределов распространения пламени. Взрыв газа и его основные причины. Пожаро- и взрывоопасность жидкого топлива.

Теплота сгорания газового и жидкого топлива. Высшая и низшая теп-лога сгорания топлива. Тепловой баланс котельной установки, работающей на жидком или газообразном виде топлива. Виды потерь тепла.

К.П.Д. котельной установки.

#### **Тема 5. Контрольно - измерительные приборы и автоматика.**

Приборы для измерения давления: жидкостные стеклянные манометры; жидкостные стеклянные тягонапоромеры, пружинные манометры, мембранные,

дифференциальные манометры, измерительные преобразователи «Сапфир», «Метран». Назначение, устройства, принцип действия, класс точности, пределы измерения.

Приборы для измерения температуры: термометры расширения, термопары, термометры сопротивления, манометрические термометры. Назначение, принцип действия, устройство.

Приборы для измерения расхода газа (ротационные счетчики, дроссельные расходомеры и сужающие устройства, турбинные счетчики). Приборы для измерения расхода жидкостей, пара (расходомеры). Назначение, устройство, принцип действия.

Приборы для измерения состава и наличия газа (газоанализаторы). Назначение, места установки в котельной.

Требования Правил к контрольно-измерительным приборам, установленных на газопроводах. Сроки и способы их проверки: (метрологическая поверка, контрольная проверка и проверка посадкой на «О»).

Требования Правил к котловым манометрам, к приборам для измерения температуры. Места установки их на паровых и водогрейных котлах. Сроки и способы проверки котловых манометров.

Требования Правил к манометрам, установленных на трубопроводах пара и горячей воды. Сроки их проверки.

Автоматизация котлов. Основные принципы автоматизации. Использование автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) на базе микропроцессорной техники и контроллеров.

Автоматика безопасности обслуживаемых котлов. Назначение, принцип действия автоматики безопасности.

Приборы автоматики безопасности (датчики или первичные преобразователи), назначение, устройство. ,

Аварийная сигнализация котлов, ее назначение и принцип действия.

Параметры технологических защит котлов, оборудованных АСУТП.

Исполнительный орган автоматики безопасности (предохранительный запорный клапан), назначение и устройство. Случаи срабатывания технологических защит котла, работающего на газообразном и на жидком виде топлива. Требования к значению уставок автоматики безопасности и средств сигнализации. Порядок проверки автоматики безопасности.

Автоматика регулирования обслуживаемых котлов, ее функции. Датчики автоматики регулирования, устройство и принцип действия. Исполнительные механизмы в системе автоматики регулирования, их назначение и расположение. Регулирующие органы в системе автоматики регулирования.

#### ***Методические указания (АСУТП).***

Современное управление котельными установками осуществляется с помощью АСУТП на базе микропроцессорной техники и контроллеров. АСУТП котла **предназначена:**

- для управления оборудованием в автоматическом и дистанционном режимах; ;
  - для ведения архивов технологических параметров и действий операторов; \
  - для оформления отчетов;
  - для отображения на экранах мониторов мнемосхем с состоянием каждого элемента управления и контроля;
  - для оптимизации процесса горения в топке котла по показаниям газоанализатора.
- Система двухуровневая.

Верхний уровень на базе компьютера (резервирующих друг друга компьютеров) расположен в пультовой (в специальном помещении). Верхний уровень обеспечивает информационное обслуживание персонала и дистанционное управление



оборудованием. Компьютер состоит из системного блока, клавиатуры, манипулятора, мышь, монитора и блока бесперебойного питания.

Нижний уровень на базе локальных контроллеров расположен в производственном помещении в непосредственной близости от оборудования (котлоагрегатов, вспомогательного оборудования, химводоочистки).

Нижний уровень обеспечивает автономное управление оборудованием, осуществляет контроль параметров процесса, формирование и выдачу управляющих воздействий на исполнительные механизмы. Реализуется средствами автоматизации (датчики, КИП, исполнительные механизмы) и контроллерами.

Контроллер имеет устройство связи с объектом, обеспечивает управление целых подсистем и передачу информации на верхний уровень.

Управление работой котельной установки осуществляется персоналом с монитора в пультовой с помощью манипулятора «мышь». На мониторах отображаются мнемосхемы («Котел 1», «ХВП» и др.) нажатием соответствующих клавиш. f

### **Тема 6. Эксплуатация котельных установок.**

Порядок допуска операторов к самостоятельному обслуживанию котлов.

Документация на рабочем месте оператора. Производственная инструкция, режимная карта, сменный журнал, план локализации и ликвидации аварий. Приемка и сдача смены. Подготовка к растопке котла, растопка, включение парового котла в паропровод. Особенности растопки водогрейного котла. Плановая и аварийная остановка котла. Действие персонала в аварийной ситуации. Аварии: из-за неисправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации, из-за нарушения водного режима, из-за физического износа оборудования котла и т. д. Меры профилактики и локализации аварий. Ремонт котлов и котельного оборудования.

Техническое освидетельствование (назначение, объем работ, периодичность и кем проводится).

### **Тема 7. Охрана труда. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии.**

Охрана труда. Условия труда. Забота государства об улучшении условий труда.

Законодательство по вопросам охраны труда. Охрана женщин и подростков. Льготы и компенсации за особые условия (применительно к профессии).

Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением требований безопасности труда, безопасной эксплуатацией оборудования, установок и сооружений. Система стандартов по безопасности труда. Ответственность руководителей за соблюдением норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за нарушение требований инструкций и трудовой дисциплины.

Безопасность труда при эксплуатации оборудования, мазутопроводов и газопроводов котельной. Безопасность труда при работе внутри топок, газоходов, воздухопроводов, в барабанах колов, на дымовых трубах, в сосудах, работающих под давлением.

Безопасность труда при обслуживании газопроводов и оборудования газового хозяйства, при работе в загазованных местах (колодцах, ГРП).

Правила проведения работ в газоопасных местах и на газопроводах. Эксплуатация и техническое обслуживание систем газораспределения и газопотребления.

Места, опасные в отношении загазованности. Контроль за загазованностью воздуха в помещении.

Меры безопасности при проведении ремонтных работ. Система нарядов-допусков. Требования к ремонтному персоналу. Противогазы, их устройство и применение. Спасательные пояса. Взрывобезопасный слесарный инструмент.

Газоопасные работы и правила их ведения. Работа в колодце. Меры безопасности при погрузочно-разгрузочных работах по перемещению тяжестей. Требования к лесам и другим приспособлениям при работе

на высоте. Ремонтное освещение.

Безопасность труда при эксплуатации электрооборудования котельной. Помещения, опасные в отношении поражения электротоком. Классификация условий работы по степени электробезопасности. Правила поведения персонала в зоне действия электрооборудования, машин и аппаратов, находящихся под напряжением.

Причины аварий и несчастных случаев на производстве. Травматизм и профзаболевания, меры их предупреждения. Соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии и трудовой дисциплины.

Электробезопасность. Виды электротравм.

Требования электробезопасности. Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Нормы и правила электробезопасности при эксплуатации и ремонте механизмов с электроприводом, электроприборов и установок. Заземление оборудования.

Правила безопасной работы с электрифицированными инструментами, переносными электросветильниками и приборами. Электрозащитные средства и правила пользования ими.

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в котельной. Возможные последствия пожара. Меры пожарной безопасности и профилактики пожаров и загораний в котельной. Противопожарный режим на производстве. Правила поведения при пожаре. Обеспечение пожарной безопасности при обслуживании котлов. Средства пожаротушения.

## **Тема 7. Охрана окружающей среды.**

Значение рационального использования природных ресурсов. Необходимость охраны окружающей среды. Законодательство об охране природы.

Организация охраны окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха, почв, водоемов, недр земли, растительности, животных.

Административная и юридическая ответственность руководителей предприятий (производства) и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнением почвы, атмосферы, водной среды: организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов.

Комплексное использование природных ресурсов, усиление контроля за предельно-допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду, оборотное водоснабжение и др. (применительно к данной отрасли и базовому предприятию).

Ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.

Научно-технические проблемы природопользования, передовые экологически приемлемые технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения.

Загрязнение атмосферы при сжигании жидкого и газообразного топлива. Схемы очистки дымовых газов.

### **Методические указания.**

В составе дымовых газов всегда имеются вредные вещества, загрязняющие воздушный бассейн и оказывающие вредное воздействие на природу и человека (оксиды серы и азота, зола, канцерогенные вещества). Поэтому следует знать технические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к содержанию вредных веществ при выбросе дымовых газов в атмосферу, их предельные значения в соответствии с требованиями нормативных документов, мероприятия по снижению вредных выбросов.

Основные способы снижения выбросов в атмосферу сернистых соединений: очистка топлива от соединений серы до его сжигания (удаление серы

из нефти на нефтеперегонных заводах и др.); связывание соединений серы в процессе горения (сжигание углей в кипящем слое и циркулирующем кипящем слое); очистка дымовых газов от соединений серы (мокроизвестковый способ - промывка дымовых газов известковой суспензией в абсорбере, устанавливаемом после дымососов; орошение щелочным раствором мокрых скрубберов и др.). ^

Мероприятия по снижению выбросов оксидов азота в атмосферу делятся на первичные и вторичные.

К первичным мероприятиям относятся: применение горелок с низким выбросом  $\text{NO}_x$ , ступенчатое сжигание топлива, рециркуляция дымовых газов, впрыск воды или водомазутной эмульсии в ядро факела и комбинация вышеперечисленных мероприятий. Первичные мероприятия направлены на снижение температуры в ядре факела, т. к. оксиды азота образуются при высокой температуре горения топлива.

Вторичные мероприятия - восстановление оксидов азота  $\text{NO}_x$  до молекулярного азота  $\text{N}_2$  посредством ввода аммиачной воды или карбамида с газами рециркуляции, воздухом или паром в высокотемпературную (900-1000 °С) область газоходов котла.

Применение того или иного метода диктуется техническими и экономическими условиями.

Дымовые газы, удаляемые из котельных установок, даже при условии максимальной их очистки, содержат некоторое количество токсичных веществ, высокую концентрацию углекислого газа. Для снижения, концентрации вредных веществ в приземном слое осуществляется их удаление в высокие слои атмосферы через дымовые трубы.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА  
«Оператор котельной»**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с оборудованием котельной	6
2.	Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котельных установок	14
3.	Устройство, обслуживание и эксплуатация котельного вспомогательного оборудования	14
4.	Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации	18
5.	Ремонт оборудования котельной	10
6.	Самостоятельное выполнение работ оператора котельной 3-го разряда в составе бригады (смены) Квалификационная (пробная) работа	108
	<b>Итого</b>	<b>170</b>

## **ПРОГРАММА**

### **Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с оборудованием котельной**

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Базовое предприятие: прогрессивные формы хозяйствования.

Роль производственного обучения в формировании навыков безопасного и качественного труда.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества безопасности работ.

Ознакомление обучаемых с учебной мастерской, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Расстановка учащихся по рабочим местам.

Ознакомление с квалификационной характеристикой оператора котельной и программой производственного обучения.

### **Тема 2. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котельных установок**

Практическое изучение конструкций и компоновки паровых котельных установок паропроизводительностью до 25т/ч и водогрейных установок теплопроизводительностью до 20 Гкал/ч.

Бараны паровых котлов: крепление экранных и конвективных труб в них; чистый и солевой отсеки в барабанах. Расположение выносных циклонов, пароперегревателей, экономайзеров, воздухоподогревателей, обдувочных устройств.

Устройства для прогрева нижнего барабана паром при растопке. Изучение схем циркуляции воды в паровых котлах, схем движения воды в водогрейных котлах.

Гарнитура и арматура котлов.

Изучение топочных устройств этих котлов. Изучение устройства и обслуживание горелок и форсунок.

Изучение схемы газового оборудования котлов. Порядок пуска, обслуживания и остановки оборудования ГРП (ГРУ) и котлов.

Изучение схемы подачи мазута к котлам. Порядок пуска, обслуживания и остановки мазутного хозяйства.

### **Тема 3. Устройство, обслуживание и эксплуатация котельного вспомогательного оборудования**

Практическое изучение устройства дымососов и вентиляторов, направляющего аппарата. Смазывание подшипников, охлаждение масляной ванны. Регулирование работы вентиляторов и дымососов в зависимости от требуемой нагрузки котла. Ознакомление с износами элементов дымососов при работе на газообразном топливе и мазуте.

Практическое изучение устройства центробежных, поршневых и плунжерных насосов. Регулирование напора и производительности насосов. Пуск центробежных и поршневых насосов. Ознакомление с арматурой обвязки насосов. Устранение неисправностей насосов.

Практическое изучение устройства и работы чугунного экономайзера.

Изучение по схеме трубопроводов котельной и месту расположения и трассировки питательных, продувочных, дренажных, спускных и других трубопроводов; запорной и регулирующей арматуры на трубопроводах; узлов редуцирования.

Осмотр мест установки воздушников и дренажей, скользящих и неподвижных опор и подвесок, окраски и изоляции трубопроводов.

Отработка порядка включения в работу паропроводов и трубопроводов горячей воды, паропроводов на собственные нужды (на подогрев нижнего барабана при растопке котла, на резервные питательные насосы с паровым приводом - на обдувку поверхностей нагрева котлов и экономайзеров).

Отработка порядка использования запорной арматуры на линиях периодической продувки при ее начале и окончании. Отработка порядка включения паропроводов от коллектора котельной к сторонним потребителям.

Последовательность вывода трубопроводов котельной в ремонт (использование заглушек с хвостовиками, запрещающих плакатов, закрытие штурвала запорной арматуры цепью на замок и т.п.).

### **Тема 4. Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации**

Проверка исправности манометров. Определение их пределов измерения, класса точности, проверка наличия клейма (пломбы) метрологической проверки. Ежемесячная и периодическая (раз в 6 месяцев) проверка исправности манометра.

Определение пределов измерения и ознакомление с местами установки термометров расширения, манометрических термометров, термометров сопротивления и термопар.

Определение пределов измерения и ознакомление с местами установки тягонапорометров и расходомеров.

Изучение работы автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

Изучение приборов, датчиков и исполнительных механизмов автоматики регулирования для паровых или водогрейных котлов при работе на газообразном и жидком топливе.

#### **Тема 5. Ремонт оборудования котельной**

Участие в подготовке котельной установки к текущему ремонту, в подготовке котла к очистки от накипи поверхностей нагрева. Осмотр и участие в приемке котельного оборудования после ремонта.

#### **Тема 6. Выполнение работ оператора котельной 2- 3 го разряда в составе бригады (смены)**

Стажировка в качестве оператора котельной на рабочем месте под руководством старшего по смене и под его контролем.

**КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (ПРОБНАЯ) РАБОТА.**