

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
Учебный центр «Профессионал» г.Уфа**

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АНО ДПО УЦ

«Профессионал» г.Уфа

_____ Р.В.Рогачев

«__» _____ 2016г.

Образовательная программа профессионального обучения
(подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

Профессия: оператор котельной

Квалификация: 2-6 разряды

Код профессии: 15643

г. Уфа - 2016г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие учебные планы и программы составлены на основе учебных планов и программ для профессионального обучения и повышения квалификации рабочих по профессии «оператор котельной» 2-6 разрядов, разработанных УМЦ - «Сервис», согласованных Федеральным агентством по образованию, Управлением учреждений образования и реализации приоритетного национального проекта «Образование», Письмо № 2245/12-15 от 14.12.2007г.

Учебная программа содержит учебно-тематические планы, программы теоретического и производственного обучения, квалификационные характеристики, соответствующие требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 01, профессиональный стандарт код 40.106, государственный энергетический надзор, надзор за объектами нефтегазодобычи, переработки и магистрального трубопроводного транспорта.

При переподготовке рабочих, получения ими второй профессии, а также имеющих профессиональное высшее образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых к обучающимся по данной профессии и опыта работы по родственной профессии, а также по согласованию (требованию) заказчика. Сокращение материала осуществляется за счет общеобразовательных предметов программы, изученных до переподготовки (получения второй профессии), а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал общепрофессиональных предметов, связанных со спецпредметом.

Предметы «Основы экономических знаний», «Охрана труда», «Промышленная безопасность», «Основы трудового законодательства», «Охрана окружающей среды» изучаются по отдельно разработанным и утвержденным программам.

Учебная программа для переподготовки квалифицированных рабочих по профессии «оператор котельной» разработана с учетом знаний и профессиональных умений обучающихся, имеющих общее среднее образование.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучать рабочих эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. В этих целях преподаватели теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо обучения общим правилам безопасности труда, предусмотренным программой, должны при изучении каждой темы или при переходе к

новому виду работ при производственном обучении обращать внимание обучающихся на требования безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

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

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

Квалификационная (пробная) работа и экзамены проводятся за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости могут изменяться, но при условии выполнения программы полностью (по содержанию и общему количеству часов).

Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим в установленном порядке экзамены выдаются свидетельства. Помимо свидетельств может выдаваться соответствующее удостоверение для допуска указанных лиц к ведению конкретных видов работ на объекте.

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты: К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – оператор котельной

Квалификация – 2 разряд

Оператор котельной 2-го разряда должен знать:

- принцип работы обслуживаемых котлов и способы регулирования их работы;
- устройство котлов и конструкцию горелочных устройств;
- правила технической эксплуатации, ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом;
- состав теплоизоляционных масс и основные способы теплоизоляции котлов и паротрубопроводов;
- назначение и принцип работы простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов;
- устройство обдувочных аппаратов;
- устройство и режим работы теплосетевых бойлерных установок;
- правила вывода котла в ремонт;
- допускаемые значения давления и уровня воды в обслуживаемых котлах;
- влияние атмосферного давления на разрежение в топках и газоходах котлов;
- порядок розжига горелок;
- основные свойства газа и мазута;

- * рациональную организацию рабочего места;
- *правила и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования котельной установки;
- *порядок ведения записей в сменном и ремонтном журналах;
- *требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- *передовые приемы обслуживания оборудования котельной установки;
- *правила безопасности труда, электробезопасности, гигиены труда и производственной санитарии, пожарной безопасности;
- *основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте;
- *производственную инструкцию и правила внутреннего распорядка;
- *основные положения законодательства по охране окружающей среды.

Оператор котельной 2-го разряда должен уметь:

- обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью до 12,6 Гдж/ч (3 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные и паровые котлы теплопроизводительностью котла до 21 Гдж/ч (5Гкал / ч), работающие на жидком и газообразном топливе;
 - растапливать и производить пуск и остановку котлов, питать их водой;
 - поддерживать в котлах заданный режим работы: уровень воды и давление пара в паровых котлах, давление и температуру воды в водогрейных котлах;
 - производить пуск и остановку насосов, вентиляторов, других вспомогательных механизмов;
 - поддерживать в чистоте арматуру и приборы котла;
 - обслуживать трубопроводы и теплосетевые бойлерные установки, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой до 42 Гдж/ч (10 Гкал/ч);
 - производить деаэрацию воды;
 - регулировать горение топлива;
 - участвовать в очистке и ремонте обслуживаемого оборудования;
 - останавливать котел в аварийных ситуациях;
 - производить очистку поверхностей нагрева паровых и водогрейных котлов;
 - *экономно расходовать топливо, электроэнергию, воду и другие материалы;
 - *соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, гигиены труда и производственной санитарии, пожарной безопасности;
 - *вести установленную техническую документацию;
 - *оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим;
 - *подготавливать к работе оборудование, инструменты, приспособления и содержать их в надлежащем состоянии, принимать и сдавать смену;
 - *пользоваться средствами предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке.
- * - общие квалификационные характеристики оператора котельной 2-6 разрядов.

Годовой календарный учебный план

1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – **по формированию учебной группы.**

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором АНО ДПО УЦ «Профессионал» г.Уфа

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «Оператор котельной» 2 разряда

Цель: профессиональное обучение

Категория слушателей: рабочие

Срок обучения: 260 часов

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

| № п/п | Наименование разделов, тем | Всего часов | В том числе | | Форма контроля |
|--------|--|-------------|-------------|---------------|----------------|
| | | | Лекции | практ. занят. | |
| 1 | ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ | | | | |
| 1.1 | *Основы экономических знаний | 4 | 4 | - | опрос |
| 1.2 | *Охрана труда | 20 | 20 | - | опрос |
| 1.3 | * Промышленная безопасность | 4 | 4 | - | опрос |
| 1.4 | *Основы трудового законодательства | - | - | - | опрос |
| 1.5 | *Охрана окружающей среды | 2 | 2 | - | опрос |
| 1.6 | Основы информатики | 4 | 2 | 2 | опрос |
| 1.7 | Общетехнический курс | | | | |
| 1.7.1 | Основы электротехники и промышленной электроники | 4 | 4 | - | опрос |
| 1.7.2 | Материаловедение | 4 | 4 | - | опрос |
| 1.7.3 | Чтение чертежей | 4 | 2 | 2 | опрос |
| 1.7.4 | Основные сведения по теплотехнике и физике | 4 | 4 | - | |
| 1.7.5 | Слесарное дело | 4 | 4 | | |
| 1.8 | Специальная технология | | | | опрос |
| 1.8.1 | Введение. | 2 | 2 | - | опрос |
| 1.8.2 | Жидкое и газообразное топливо. Подготовка топлива. | 12 | 12 | - | опрос |
| 1.8.3 | Водоподготовка в котельной | 4 | 4 | - | опрос |
| 1.8.4 | Устройство паровых и водогрейных котлов | 15 | 15 | - | опрос |
| 1.8.5 | Вспомогательное оборудование в котельной | 6 | 6 | - | опрос |
| 1.8.6 | Трубопроводы пара и воды в котельной | 6 | 6 | - | опрос |
| 1.8.7 | Контрольно-измерительные приборы и автоматика | 12 | 12 | - | опрос |
| 1.8.8 | Эксплуатация котельных установок | 12 | 10 | - | опрос |
| 1.8.9 | Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализации | 4 | 4 | - | опрос |
| 1.8.10 | Стандартизация и контроль качества продукции | 1 | 1 | - | опрос |
| | Всего теоретического обучения | 128 | 124 | 4 | |
| 2. | ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ | | | | |
| 2.1 | Инструктаж по охране труда, технике безопасности, | 2 | 2 | - | |

| | | | | | |
|------|---|-----|-----|-----|--|
| | пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места. | | | | |
| 2.2 | Обучение выполнению слесарных работ | 2 | - | 2 | |
| 2.3 | Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов | 16 | - | 16 | |
| 2.4 | Устройство, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры | 16 | - | 16 | |
| 2.5 | Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации | 4 | - | 4 | |
| 2.6 | Обслуживание топок котлов, работающих на газообразном или жидком топливе | 16 | - | 16 | |
| 2.7 | Обслуживание оборудования водоподготовки | 16 | - | 16 | |
| 2.8 | Обслуживание теплосетей бойлерной установки | 8 | - | 8 | |
| 2.9 | Ремонт оборудования котельной | 8 | - | 8 | |
| 2.10 | Самостоятельное выполнение работ по профессии | 32 | - | 32 | |
| 2.11 | Квалификационная пробная работа | 8 | - | 8 | |
| | Всего производственного обучения | 128 | 2 | 126 | |
| | Экзамен | 4 | | 4 | |
| | ИТОГО | 260 | 126 | 134 | |

*- данные курсы изучаются по отдельным программам, утвержденным в установленном порядке.

1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа) – 10 часов.

1.2. Охрана труда (отдельная программа) – 20 часов.

1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа) – 12 часов.

1.4. Основы трудового законодательства (отдельная программа) – 4 часа.

1.5. Охрана окружающей среды (отдельная программа) – 4 часа.

1.6. Основы информатики – 4 часа.

Роль информатики и вычислительной техники (ИВТ) на производстве. Основные термины и определения. Понятие о персональном компьютере (ПК).

Архитектура IBM PC. Процессор. Внутренняя (кэш-память, оперативная память, модуль BIOS, энергонезависимая память) и внешняя память (жесткие и гибкие магнитные диски). Платы: системная (материнская), видео, звуковая, сетевая. Периферийные устройства: клавиатура, манипулятор «мышка», монитор, принтер, сканер и другие.

Операционная система, ее функции и свойства. Назначение, возможности, основные характеристики и отличительные особенности операционной системы Windows XP. Основные команды Windows. Структура и главные объекты рабочего стола. Определение файла, папки, ярлыка, работа с ними. Настройка рабочего стола. Поисковая система и справочная система Windows XP. Версии Windows.

Программное обеспечение ПК. Программный пакет Microsoft Office.

Текстовый процессор Microsoft Word, его назначение. Запуск Word и знакомство с деталями

экрана. Перемещение по документу. Редактирование документа. Печать документов и его фрагментов. Загрузка и сохранение документа.

Дополнительные программы и утилиты. Архиваторы. Антивирусные программы. Локальные сети. Internet.

Области применения ПК на рабочем месте: управление технологическими процессами, диагностирование работоспособности оборудования, банк информации и т.д.

Практическая работа на компьютере.

1.7. Общетехнический курс.

1.7.1. Основы электротехники и промышленной электроники – 6 часов.

Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока. Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике.

Электрические цепи переменного тока. Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.

Закон Ома. Резонанс токов.

Метры, омметры, мегомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь.

Принцип построения многофазных систем. Источники электроэнергии для трехфазной системы.

Симметричная трехфазная система.

Электродвигатели, пусковая и защитная аппаратура, устанавливаемые в котельной и их характеристики. Правила пуска и остановки электродвигателей, неисправность электродвигателей.

Аварийное освещение в котельных. Правила безопасности при обслуживании электродвигателя. Общие понятия о защите и заземлении электроустановок. Соединение потребителей и источников электроэнергии. Схема электроснабжения здания котельной.

Основные понятия о промышленной электронике. Понятие об электроэлектронике. Электронная эмиссия.

Электронные приборы: электронные лампы и электронно-лучевые трубки.

Газоразрядные приборы и фотоэлементы, газотроны, тиратроны, фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом и с запирающим слоем, фотоумножители.

Понятие о полупроводниках. Основные полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы и тиристоры.

Применение полупроводниковых устройств.

1.7.2. Материаловедение – 6 часов.

Металлы, применяемые в котельной технике, их основные физические, химические, механические и технологические свойства. Коррозия металла, ее причины и методы борьбы с ней.

Стали. Определение стали. Классификация по химическому составу (углеродистые, легированные); по назначению (конструкционные, инструментальные, специальные.); по

качеству (обыкновенного качества, качественные, высококачественные). Механические и технологические свойства каждой группы стали, их обозначения.

Основные марки качественной конструкционной стали, применяемой в котельной технике.

Чугун. Серый и ковкий чугун, область применения в котлостроении.

Цветные металлы и сплавы, применяемые в котельной технике.

Прокладочные и набивочные материалы. Виды, краткая характеристика. Методы изготовления. Зависимость применяемых материалов от среды и ее рабочих параметров.

Уплотнительные, абразивные, притирочные и промывочные материалы. Виды теплоизоляционных, огнеупорных и обмуровочных материалов, применяемых в котельных. Виды формовочных изделий из этих материалов.

Смазывающие материалы, их классификация. Способы, область применения и сроки замены различных масел, смазок. Понятие о регенерации масел.

1.7.3. Чтение чертежей – 4 часа.

Понятие о единой системе конструкторской документации (ЕСКД). Основные нормативные документы, входящие в состав ЕСКД.

Роль и значение чертежей в технике и на производстве.

Виды чертежей. Чтение простых рабочих чертежей типовых деталей. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях деталей.

Гидравлические, пневматические и электрические схемы. Условные обозначения. Чтение гидравлических, пневматических и электрических схем.

Понятие об эскизе, отличие его от рабочего чертежа. Условные обозначения на чертежах. Оформление чертежей.

Упражнения в чтении чертежей с разрезами, сечениями и условными обозначениями.

Чертежи схем паропроводов, газопроводов, водопроводов в котельной.

Чертежи котлов и вспомогательного оборудования. Чтение чертежей.

1.7.4. Основные сведения по теплотехнике и физике – 4 часа.

Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о рабочем теле в теплосиловой установке. Основные физические величины: давление (разрежение), температура, удельный объем; единицы их измерений. Давление атмосферное, абсолютное и избыточное. Температура, температурные шкалы, единицы измерения температуры (определения). Закон сохранения энергии. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Единицы измерения системы СИ.

Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Понятие о скрытой теплоте парообразования и зависимость ее от давления. Насыщенный и перегретый пар. Теплосодержание (энтальпия) воды и пара. Теплота, единицы измерения теплоты.

Естественная циркуляция воды в котле, движущая сила естественной циркуляции, кратность циркуляции, контур циркуляции.

Основные способы передачи тепла: излучение (радиация), теплопроводность, конвекция. Приемы использования каждого из указанных способов теплопередачи в котельной практике. Коэффициент теплопередачи. Факторы, влияющие на него.

1.7.5. Слесарное дело – 4 часа.

Рабочее место слесаря. Оборудование для выполнения слесарных работ. Уход за рабочим местом.

Слесарный и измерительный инструмент. Основные виды слесарного и измерительного инструмента, виды выполняемых работ. Назначение инструментов и приспособлений, требования и правила подбора инструмента в зависимости от предстоящей работы.

Основные виды слесарных работ.

Разметка деталей. Назначение и порядок разметки, применяемые инструменты, последовательность выполнения разметки. Разметка по чертежу, шаблону, образцу, простейшим эскизам и по месту.

Кернение. Разметка контуров деталей по шаблонам.

Рубка металла. Назначение и применение рубки, применяемые инструменты и приспособления. Виды и способы рубки.

Правка и гибка металлов. Способы правки и гибки листовой и сортовой стали, круглого материала и труб. Применяемые инструмент и приспособления. Предупреждение дефектов при правке и гибке.

Резание металла и труб. Устройство инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при резке. Способы резки материалов.

Опиливание. Назначение и применение. Способы опиливания различных поверхностей. Инструмент и приспособления для слесарного опиливания металла.

Сверление, развертывание и нарезание резьбы. Сверление ручное и механическое.

Инструменты, применяемые при сверлении. Сверлильный станок, ручные и электрические дрели. Приемы сверления. Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону.

Развертывание, его назначение. Развертки, их разновидности, конструкции и работа с ними. Приемы развертывания вручную и на станке. Техника безопасности при сверлении и развертывании.

Нарезание резьбы. Виды резьб. Инструмент и приспособления для нарезания трубной резьбы; правила и приемы ручного нарезания резьбы на трубах.

Инструмент для нарезания наружной и внутренней метрической резьбы; приемы нарезания резьбы на болтах и гайках. Понятие о резьбонакатывании.

Общие сведения о видах и работе трубонарезных станков.

Зенкование. Его назначение, виды и применение. Техника безопасности при работе на станке, заточке сверл на наждачном точиле, зенковании.

Шабрение поверхностей. Способы шабрения, применяемые инструменты и приспособления. Заточка и правка шаберов.

Притирка, ее назначение. Основные способы притирки. Подготовка и выбор притирочных материалов.

Паяние и лужение, их назначение и предъявляемые требования. Паяльный инструмент и приборы. Заправка и пользование паяльной лампой. Припой и флюсы. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями.

Клепка. Назначение и применение, заклепочные соединения и инструменты.

Общие правила безопасности при выполнении слесарных работ.

Понятие о размерах, отклонениях и допусках. Ознакомление с таблицей предельных отклонений. Понятие об измерениях и контроле. Виды измерительных и проверочных инструментов, их устройство и правила пользования.

1.8. Специальная технология.

1.8.1. Введение – 2 часа.

Учебно-воспитательные задачи и структура предмета. Теплоэнергетика - основная составляющая энергетики. Основные направления. Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Централизованное теплоснабжение - приоритетное направление развития теплоэнергетики. Значение профессии, перспективы ее развития. Основная задача персонала котельных - бесперебойное обеспечение теплоэнергией промышленных и бытовых потребителей при минимальных затратах.

Роль профессионального мастерства, значение и необходимость специального обучения, порядок его организации. Допуск оператора к обслуживанию котельной установки. Трудовая и технологическая дисциплина. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического обучения по профессии.

1.8.2. Жидкое и газообразное топливо. Подготовка топлива – 16 часов.

Жидкое котельное топливо. Сорта и марки жидкого топлива. Краткие сведения о получении жидкого топлива. Состав топлива. Физико-химические свойства. Подача топлива котельным, его приемка, хранение, подготовка к сжиганию и подача к котлам. Пожаро- и взрывоопасность жидкого топлива и оборудование для его подготовки, транспортировки и сжигания.

Виды газообразного топлива (природный газ, генераторный, коксовый, доменные газы, газ крекинга и пиролиза и др.), их состав, физико-химические свойства и энергетическая ценность. Краткие сведения о получении газообразного топлива и транспортировке его к месту сжигания. Магистральные газопроводы. Подача газа от магистральных газопроводов к промышленным объектам.

Понятие о надземной и внутренней прокладке газовых сетей. Окраска труб газовых сетей.

Газопроводы высокого, низкого и среднего давления. Внутренние газопроводы отопительных и производственных котельных. Основные требования по их прокладке и креплению. Назначение и устройство продувочного трубопровода.

Газораспределительные станции (ГРС) и газорегулирующие пункты (ГРП, ГРУ). Принципиальные схемы ГРП (ГРУ). Назначение и устройство регуляторов давления, фильтров, предохранительно-запорных устройств, предохранительного сбросного клапана. Принцип работы оборудования ГРП (ГРУ).

Назначение горелочных устройств. Классификация горелок по способу подачи газа и воздуха, по тепловой нагрузке. Конструкции газовых горелок: диффузионные, инжекторные, с принудительной подачей воздуха, комбинированные. Возможные неполадки в работе горелок. Запальные горелки, требования к ним. Взрывоопасность газового топлива и газоснабжающего оборудования. Определение пределов взрываемости. Одоризация газа. Определение утечек газа.

Теплотворная способность различных видов топлива. Понятие об условном топливе. Полное и неполное горение топлива. Понятие об избытке воздуха и его влияние на экономичность топочного устройства. Горение топлива. Виды потерь тепла: потери с уходящими газами, потери с химическим недожогом, потери тепла в окружающую среду и потери тепла на аккумуляцию обмуровки. Тепловой баланс котельной установки. КПД котельной установки.

Требования Правил безопасности в газовом хозяйстве и Правил взрывобезопасности при использовании мазута и природного газа в мазутном и газовом оборудовании котельных установок.

1.8.3. Водоподготовка в котельной – 6 часов.

Характеристика природных вод. Состав воды. Растворимые и нерастворимые примеси в воде. Жидкость постоянная и временная, единицы ее измерения. Условия образования накипи и ее влияние на экономичность и надежность работы котла.

Удаление из воды механических примесей. Механические фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация. Умягчение воды. Понятие о Н-катионировании и Na-катионировании; их преимущества и недостатки. Н-катионитовые и Na-катионитовые фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация. Катионитовые материалы, их виды, марки, основные характеристики; достоинства и недостатки. Взрыхление, регенерация и отмывка фильтров. Обслуживание фильтров во время работы. Технологические операции по водоподготовке, их последовательность и продолжительность.

Солерастворители, их назначение, устройство и обслуживание. Мокрое хранение поваренной соли, его преимущества. Применяемое оборудование и его эксплуатация. Металлические и железобетонные емкости для мокрого хранения соли.

Деаэрация питательной воды. Деаэраторы, их назначение, принцип действия, конструкции и эксплуатация. Регулирование температуры и давления в атмосферных деаэраторах. Контроль содержания кислорода в питательной воде. Влияние водоподготовки на надежность и экономичность работы котельной.

Нормы качества питательной, котловой, подпиточной, сетевой и продувочной воды.

Способы очистки котлов от накипи. Требования Правил к водному режиму котлов.

1.8.4. Устройство паровых и водогрейных котлов – 19 часов.

Основные термины и определения котельных установок. Классификация котельных установок по назначению, виду теплоносителя, тепловой мощности, параметрам. Тепловые схемы котельных установок с паровыми и водогрейными котлами.

Типы и основные параметры паровых и водогрейных котлов паропроизводительностью до 21 Гдж/ч (5 Гкал/ч).

Паровые котлы КПА – 500Г; Е-1/9, ДКВР-2; 4; 6, 5/13; ДЕ-4; 6, 5/14 и др. Назначение, конструкция, основные элементы котлов. Циркуляция воды в котлах. Схемы движения продуктов сгорания в котлах.

Топки котлов, их устройство и обслуживание. Топки для сжигания жидкого топлива.

Конструкции мазутных форсунок: механические и с распыляющей средой (воздушной, паровой).

Комбинированные паромеханические форсунки.

Топки для сжигания газа. Классификация горелочных устройств по способу перемешивания компонентов горения, подачи воздуха, регулированию характера вращения потока, по давлению газа, уровню автоматизации. Особенности топок для сжигания газа. Взрывные клапаны, их назначение, конструкция и расположение.

Экономайзеры чугунные и стальные трубчатые, их назначение, конструкции, условия использования, способы подключения к котлам по воде и дымовым газам. Температурный режим воды в экономайзерах. Допустимая температура воды на выходе из чугунного экономайзера. Арматура экономайзеров.

Пароперегреватели паровых котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание.

Водогрейные котлы: КВГ- 4 - 150; КВГ- 6,5-150; ТВГ-4 - 150 и др. Устройство, особенности конструкции, параметры. Циркуляция воды в котле. Путь дымовых газов, предохранительные устройства .

Арматура котлов: указатели уровня воды прямого действия, предохранительные устройства от повышения давления, запорная и запорно-регулирующая арматура. Назначение, устройство, места установки, требования Правил к ней. Возможные неисправности, методы их обнаружения и способы устранения.

Гарнитура котлов: лазы, гляделки, запальные отверстия, обдувочные устройства. Назначение, места установки. Предохранительные устройства топок и газоходов котлов, назначение, конструкция, места установки.

Требования Правил к конструкции паровых и водогрейных котлов.

1.8.5 Вспомогательное оборудование в котельной – 10 часов.

Назначение, принцип действия. Основные технические характеристики и устройство дымососов и дутьевых вентиляторов. Назначение и устройство направляющего аппарата. Регулирование работы дымососов и вентиляторов. Смазывание подшипников. Охлаждение масла в дымососах. Неисправности дымососов и вентиляторов, их предупреждение и устранение. Порядок пуска дымососа и вентилятора.

Понятие об аэродинамическом сопротивлении газового и воздушного трактов котельных установок. Потери напора на трение и местные сопротивления дымоходов. Способы уменьшения местных сопротивлений.

Классификация насосов. Центробежные и поршневые насосы, их принцип действия, назначение, устройство, основные технологические характеристики, обслуживание. Требования к производительности и напору питательных насосов. Зависимость напора и производительности центробежных насосов от проходного сечения и числа оборотов рабочего колеса. Регулирование напора и производительности насосов. Назначение разгрузочной линии многоступенчатых центробежных питательных насосов. Плунжерные насосы. Неисправности насосов, их предупреждение и устранение. Смазывание насосов. Требования Правил к тягодутьевым насосам.

1.8.6. Трубопроводы пара и воды в котельной - 6 часов.

Назначение, принцип действия, устройство, места установки, эксплуатация и обслуживание запорной, регулирующей, предохранительной и измерительной арматуры.

Арматура питательной линии. Продувочная и спускная арматура. Арматура паропроводов и редукционных установок. Трубопроводы в котельной. Классификация трубопроводов в зависимости от рабочих параметров среды. Температурные удлинения трубопроводов, способы их компенсации. Установка и подвеска трубопроводов. Неподвижные и скользящие опоры трубопроводов. Дренажи. Воздушники. Окраска трубопроводов в котельной.

Принцип действия и схема систем отопления с естественной и искусственной (насосной) циркуляцией. Закрытая и открытая система теплоснабжения. Порядок регулирования системы отопления по температурному графику.

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

Порядок использования запорной арматуры на линиях периодической продувки. Порядок включения паропроводов от коллектора котельной к сторонним потребителям. Порядок отключения трубопроводов котельной для их ремонта,

Необходимость устройства системы отопления в котельной в районе фильтров водоподготовки и у рабочего места оператора (при нахождении ее перед фронтом котлов).

Требования Правил безопасности к трубопроводам в пределах котлов и трубопроводам котельной.

1.8.7. Контрольно-измерительные приборы и автоматика – 12 часов.

Приборы для измерения давления. Манометры. Ежедневная и периодическая проверка исправности манометров на месте их установки. Тягонапоромеры.

Приборы для измерения температуры. Ртутные термометры, манометрические термометры, термометры сопротивления, термопары.

Приборы для измерения расхода жидкости, пара и газа, счетчики, расходомеры.

Приборы для измерения уровня жидкости.

Приборы для измерения состава и наличия газа (газоанализаторы).

Назначение, принцип действия, устройство, пределы измерения, классы точности и места установки простых и средней сложности приборов, используемых для измерения температуры, давления, расхода и состава уходящих газов. Способы проверки их исправности. Требования Правил к ним.

Понятие о системах автоматического регулирования, их видах и функциях.

Автоматическое регулирование технологических процессов в котельной: регулирование давления, температуры и уровня в атмосферном деаэраторе, уровня воды в котлах, разряжения в топке и т.д. Датчики и исполнительные механизмы системы автоматического регулирования, их расположение.

Назначение автоматических систем безопасности и аварийной сигнализации в котельной. Автоматические системы безопасности паровых и водогрейных котлов, работающих на жидком и газообразном топливе. Датчики и исполнительные механизмы систем автоматики.

Аварийная сигнализация при работе на жидком и газообразном топливе, ее назначение и действие. Датчики, световые табло и исполнительные механизмы систем сигнализации.

Обслуживание и проверка исправности автоматических систем безопасности и аварийной сигнализации (сроки, ответственные, технология проверки и фиксирование ее результатов). Требования Правил к автоматическим системам безопасности и аварийной сигнализации.

Автоматизация котельных.

Упражнения. Изучение Инструкции по эксплуатации автоматических систем безопасности и аварийной сигнализации. Разбор возможных случаев срабатывания автоматики безопасности и последующих действий оператора котельной.

1.8.8. Эксплуатация котельных установок – 12 часов.

Права и обязанности оператора котельной, ответственного за безопасную эксплуатацию котлов, пароперегревателей и экономайзеров.

Документация на рабочем месте оператора котельной Требования к ведению сменного журнала и суточной ведомости. Порядок приема и сдачи смены.

Производственная инструкция для персонала котельной - основной документ, определяющий права, обязанности, ответственность персонала котельной.

Понятие о технологическом освидетельствовании котлов (назначение, объем работы, периодичность, кем проводится).

Подготовка котла к растопке. Растопка котла на жидком и газообразном топливе и включение его в действующий паропровод. Работа котла при переменных нагрузках. Регулирование подачи топлива, разрежения и дутья. Продувка котла и обдувка поверхностей нагрева. Плановая и аварийная остановка котла. Случаи аварийной остановки котла. Действия персонала в аварийной обстановке.

Понятие о планово-предупредительном ремонте (ППР) котла и котельного оборудования. Нормативные документы по организации ППР. Состав и продолжительность ремонтного цикла. Межремонтное обслуживание котла и котельного оборудования. Типовой объем работ при капитальном ремонте котла. Неукоснительное выполнение графика ППР - залог безаварийной работы котельной. Требования Правил к эксплуатации котлов.

Правила эксплуатации котельных установок. Порядок плановой остановки котла и его расхолаживания. Порядок аварийной остановки котла.

1.8.9. Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализации – 4 часа.

Классификация аварий с котлами по категории. Расследования аварий, происшедших при эксплуатации котлов.

Аварии котлов: из-за неисправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации; при обслуживании котлов необученным персоналом; из-за дефектов, допущенных заводом-изготовителем котла; из-за нарушения водного режима; из-за физического износа котла.

Взрывы котлов. Гидравлические удары в трубопроводах пара и горячей воды. Причины и меры предупреждения.

Меры профилактики и локализации аварий.

1.8.10. Стандартизация и контроль качества продукции - 1 час.

Стандартизация, ее роль и повышение качества продукции, ускорение научно-технического прогресса. Задачи стандартизации. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов и их характеристика. Стандарты по безопасности труда. Порядок утверждения и внедрения стандартов. Организация Государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением и соблюдением стандартов и качеством выполняемых работ.

Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества. Оценка уровня качества продукции. Организация технического контроля на предприятии.

1.9. Безопасная эксплуатация сосудов, работающих под давлением (отдельная программа) – 36 часов.

1.10. Безопасная эксплуатация трубопроводов пара и горячей воды (отдельная программа) – 26 часов.

2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

2.1. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места – 4 часа.

Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии.

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

Вводный инструктаж по охране труда на предприятии проводит специалист предприятия по охране труда. Инструктаж по охране труда на рабочем месте проводит начальник или мастер котельной. Ознакомление с оборудованием котельной проводится в присутствии сопровождающего лица (начальника или мастера котельной).

Ознакомление с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной, техническими характеристиками котлов и вспомогательного оборудования котельной. Ознакомление с рабочим местом оператора котельной, с бытовыми помещениями. Ознакомление с системой трубопроводов котельной (паропроводы, питательные трубопроводы, дренажные, продувочные и сливные трубопроводы и т.д.): системой газоснабжения и мазутным хозяйством. Ознакомление с тягодутьевой установкой котельной (место забора воздуха, дутьевой вентилятор, воздухопроводы, пути движения дымовых газов по тракту котла и газоходам, дымосос, дымовая труба).

Ознакомление с водоподготовкой (мокрое хранение соли, натрий-катионитовые и механические фильтры, деаэратор, солерастворитель и т.п.), рабочим местом аппаратчиц (лаборанток) водоподготовки.

Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, автоматикой безопасности, аварийной сигнализацией котлов и другого оборудования котельной. Ознакомление с назначением и расположением на тепловом щите приборов контроля, регулирования и управления.

Безопасность труда при эксплуатации котельного оборудования и его ремонте.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины загораний и меры по их устранению. Пользование автоматическими системами пожаротушения, пенными и углекислотными огнетушителями. Правила поведения при возникновении загораний, план эвакуации.

Электробезопасность. Защитное заземление оборудования. Правила пользования пусковыми электроприборами. Индивидуальные средства защиты и пожаротушения. Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия врача. Виды электротравматизма.

2.2. Обучение выполнению слесарных работ – 10 часов.

Ознакомление с оборудованием рабочего места слесаря. Ознакомление с основными видами монтажного, слесарного и измерительного инструмента и видами работ. Назначение инструментов и приспособлений, требования, предъявляемые к ним, правила подбора инструмента. Организация рабочего места и инструктаж по правилам безопасности при выполнении слесарных работ.

Плоскостная разметка. Подготовка детали к разметке. Разметка с нанесением чертилкой прямых линий, окружностей (разметка под отверстие для крепежа на круглой плоской заготовке фланца). Разметка по шаблону. Заточка инструмента.

Рубка металла. Рубка листовой стали по уровню губок тисков. Вырубание на плите из листовой стали круглых заглушек для трубопроводов.

Правка. Правка полосовой стали и стального проката (уголка) на плите.

Гибка. Гибка полосовой стали под заданный угол. Гибка кромок листовой стали в тисках и на плите. Гибка труб в приспособлениях и с наполнителем.

Резка металла. Резка полосовой, круглой и угловой стали в тисках, слесарной ножовкой.

Резание труб в тисках с накладными губками и труборезом. Резание листового материала ножницами (ручными и рычажными).

Опиливание металла. Упражнения в отработке основных приемов опилования плоских и цилиндрических поверхностей и фасок.

Сверление. Сверление и рассверливание ручной и электрической дрелью и на сверлильном станке сквозных и глухих отверстий. Установка сверла в патрон. Закрепление деталей на столе сверлильного станка. Настройка станка. Сверление отверстий на заготовке фланца, размеченной ранее. Заточка сверл.

Нарезание резьбы. Выбор сверла под внутреннюю резьбу. Проверка диаметров отверстия и стержня (трубы) под резьбу. Нарезание внутренних резьб в сквозных и глухих отверстиях. Нарезание наружных резьб на болтах и трубах. Прогонка клуппом, метчиком и плашкой по готовой резьбе. Контроль резьб.

Притирка. Притирка затворов (клапанов и седел) запорной и регулировочной арматуры.

Работа гаечным и газовым ключами. Соединение и разъединение стгонов, фланцевых соединений.

Набивка сальников. Прочистка водоуказательных приборов прямого действия.

2.3. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов – 28 часов.

Практическое изучение конструкций котлов и их основных элементов (барабанов, коллекторов, конвективных пучков, экранов, циклонов и т.п.) на действующем и неработающем (вновь монтируемых или находящихся в ремонте котлах) оборудовании: паровых котлов паропроизводительностью до 6,5 т/час (обязательно изучение котлов типа Е-1/9, ДКВР, ДЕ и т.п.) и водогрейных котлов теплопроизводительностью до 5 Гкал/ч.

Изучение конструкции устройства для распределения питательной воды в верхнем барабане, устройства для подогрева нижнего барабана до растопки, а также устройства для удаления шлака из нижнего барабана при периодической продувке.

Осмотр скользящих и неподвижных («мертвых») опор котла, указателей теплового перемещения (реперов).

Практическое изучение расположения и устройства арматуры котла. Проверка исправности манометров с помощью трехходовых кранов, предохранительных клапанов, указателей уровня воды прямого действия, сигнализаторов предельного уровня воды в котле. Продувка котлов и обдувка поверхностей нагрева.

2.4. Устройство, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры – 28 часов.

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

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

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 инвентарных заглушек с хвостовиками, запрещающих плакатов, закрытие штурвала запорной арматуры цепью на замок и т.п.).

2.5. Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации – 12 часов.

Проверка исправности манометров. Определение их пределов измерения, класса точности, проверка наличия клейма (пломбы) Госповерки. Ежедневная и периодическая (раз в 6 месяцев) проверка исправности манометра на месте его установки.

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

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

Ознакомление с устройством и местами установки в котельной аппаратуры (приборов, датчиков, исполнительных механизмов) автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Изучение работы приборов, датчиков и исполнительных механизмов, автоматики для паровых котлов на газообразном и жидком топливе.

Изучение работы приборов, датчиков и исполнительных механизмов систем автоматики для водогрейных котлов на газообразном и жидком топливе.

Изучение работы приборов аварийной сигнализации при работе на газообразном и жидком топливе.

Обслуживание и проверка исправности систем автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

2.6. Обслуживание топок котлов, работающих на газообразном или жидком топливе – 28 часов.

Конструкции топок для сжигания газообразного и жидкого топлива. Совместное сжигание газа и жидкого топлива.

Изучение конструкций форсунок для сжигания газа, их обслуживание.

Изучение конструкций форсунок для сжигания жидкого топлива (механические форсунки, форсунки с распиливающей средой, комбинированные форсунки), их обслуживание. Изучение конструкций комбинированных газомазутных горелок, их обслуживание. Устранение неполадок в работе горелок и форсунок. Изучение схемы газового оборудования котельной и порядка его пуска в эксплуатацию.

Газовое оборудование ГРП (ГРУ). Документация на ГРП (ГРУ). Пуск ГРП (ГРУ) в работу

после остановки или ремонта. Перевод ГРП с основной линии на байпас и обратно.

Подготовка котла к розжигу. Действия оператора при розжиге. Порядок проверки запорных устройств на плотность. Остановка котла. Действия оператора при аварийных ситуациях.

2.7. Обслуживание оборудования водоподготовки – 16 часов.

Ознакомление с устройством механических, Na - и H-катионитовых фильтров. Взрыхление, регенерация и отмывка Na - и H-катионитовых фильтров. Обслуживание фильтров во время работы.

Изучение устройства солерастворителей. Обслуживание солерастворителей. Ознакомление с мокрым хранением соли и применяемым оборудованием. Эксплуатация оборудования.

Изучение конструкций деаэраторов. Эксплуатация деаэраторов. Регулирование давления, температуры и уровня в деаэраторе. Контролирование температуры воды в деаэраторе и содержания кислорода в питательной воде.

2.8. Обслуживание теплосетей бойлерной установки – 10 часов.

Изучение устройства теплообменников для систем отопления и горячего водоснабжения. Включение системы теплоснабжения. Регулирование температуры горячей воды. Контроль параметров воды в теплосети и поддержание температурного графика.

Отработка действий при авариях в сетях отопления и горячего водоснабжения.

2.9. Ремонт оборудования котельной – 24 часа.

Участие в проведении текущего ремонта котла и вспомогательного оборудования котельной (смена прокладок, набивка сальников, разборка, ремонт и сборка арматуры, ее опрессовка, замена стекол в водоуказательных приборах: ремонт футеровки топок и амбразур горелок).

Чистка снаружи поверхностей нагрева. Подготовка к очистке от накипи поверхностей нагрева.

Участие в ремонте оборудования котельной в составе ремонтной бригады (при капитальном или среднем ремонте).

Осмотр и участие в приемке котельного оборудования после капитального ремонта.

2.10. Самостоятельное выполнение работ по профессии – 90 часов.

Выполнение работ оператора котельной 2-го разряда в составе бригады (смены).

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

2.11. Квалификационная пробная работа – 8 часов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ для проверки знаний рабочих по профессии «оператор котельной» 2 разряда

БИЛЕТ № 1

Оператор котельной 2 р.

1. Топки котлов для сжигания жидкого топлива

2. Порядок использования запорной арматуры на линиях периодической продувки.
3. Действия персонала котельной при аварии в котельной.
4. Положительные свойства газового топлива.
5. Порядок приема и сдачи смены.

БИЛЕТ № 2

Оператор котельной 2 р.

1. Водогрейный котел (определение).
2. Назначение и устройство парового котла Е -1.9
3. Что должен знать оператор котельной?
4. В каких случаях котел должен быть немедленно остановлен и отключен действием защит или персонала.
5. Пределы взрываемости природного газа, одоризация газа.

БИЛЕТ № 3

Оператор котельной 2 р.

1. Экономайзер котла (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДКВР- 4 /13
3. Что должен уметь оператор котельной?
4. Меры безопасности при работе внутри барабана, топки и дымоходов.
5. Отрицательные свойства газового топлива.

БИЛЕТ № 4

Оператор котельной 2 р.

1. Пароперегреватель (определение).
2. Назначение и устройство водогрейного котла.
3. При каких условиях манометр не должен допускаться к эксплуатации.
4. Действия персонала котельной при пожаре в котельной.
5. Проскок и отрыв пламени.

БИЛЕТ № 5

Оператор котельной 2 р.

1. Котельная установка (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДКВР- 10 /13
3. Прокладочные материалы. Область их применения.
4. Полное и неполное сгорания газа. Коэффициент избытка воздуха.
5. Назначение и устройство шиберов.

БИЛЕТ № 6

Оператор котельной 2 р.

1. Разреженное давление (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДЕ-10/14
3. Кем и в каком объеме проводится очередная проверка знания операторов котельной и как оформляется.
4. Первая помощь при ожогах и поражениях электротоком.

5. Назначение и устройство ГРП (ГРУ).

БИЛЕТ № 7

Оператор котельной 2 р.

1. Рабочее давление (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДЕ - 4/14
3. Теплоизоляционные материалы. Область их применения.
4. В каких случаях подача газа на установку должна быть прекращена действием защит.
5. Требования к внутренним газопроводам газоиспользующих установок.

БИЛЕТ № 8

Оператор котельной 2 р.

1. Пробное давление (определение).
2. Назначение и устройство парового котла МЗК-7.
3. Огнеупорные материалы. Область их применения.
4. Первая помощь при отравлении угарным газом и при переломах.
5. Действия оператора при взрыве в топке котла.

БИЛЕТ № 9

Оператор котельной 2 р.

1. Теплота (определение).
2. Назначение и устройство вентиля.
3. Внеочередное техническое освидетельствование котла.
4. Случаи, когда необходима немедленная остановка котла.
5. Требования к зданиям и помещениям ГРП, ГРУ.

БИЛЕТ № 10

Оператор котельной 2 р.

1. Калория (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство пружинного предохранительного клапана.
3. Жидкое топливо, сорта, марки, физико-химические свойства, применение.
4. Причины и профилактика профессиональных заболеваний операторов котельной.
5. Действия операторов при обнаружении в котельной запаха газа.

БИЛЕТ № 11

Оператор котельной 2 р.

1. Температура (определение).
2. Подготовка котла к растопке.
3. Горение топлива. Тепловой баланс котла.
4. Система планово-предупредительного ремонта.
5. Проверка газопроводов на плотность.

БИЛЕТ № 12

Оператор котельной 2 р.

1. Контуры циркуляции котла ДЕ.
2. Принцип действия, назначение и устройство обратного клапана
3. Состав природных вод. Растворимые и нерастворимые примеси в воде.

4. Внеочередная проверка знаний операторов котельной.
5. Порядок допуска к выполнению газоопасных работ.

БИЛЕТ № 13

Оператор котельной 2 р.

1. Давление - определение.
2. Регуляторы давления газа типа РДГ и их преимущество.
3. Нормируемые показатели качества питательной воды паровых котлов.
4. Принцип действия, назначение и устройство клиновой задвижки.
5. Назначение и устройство спасательного пояса. Проверка его пригодности.

БИЛЕТ № 14

Оператор котельной 2 р.

1. Принцип действия, назначение и устройство водоуказательного прибора прямого действия.
2. Нормируемые показатели качества сетевой воды водогрейных котлов.
3. Порядок плановой и аварийной остановки котла.
4. Давление абсолютное и избыточное (определение).
5. Осмотр технического состояния газового оборудования газоиспользующих установок.

БИЛЕТ № 15

Оператор котельной 2 р.

1. Работа, мощность (определение).
2. Назначение и устройство ввода питательной воды в барабан котла.
3. Способы очистки котлов от накипи. Достоинства и недостатки их.
4. Требование к манометрам. Выбор манометров.
5. Порядок локализации и ликвидации аварий на газовом оборудовании.

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Профессия - оператор котельной

Квалификация - 3 разряд

Оператор котельной 3-го разряда должен знать:

- устройство обслуживаемых котлов;
- способы рационального сжигания топлива в котлах;
- тепловые схемы в котельной схемы топливных и газовоздушных трактов котельной установки;
- порядок учета результатов работы оборудования и отпускаемого потребителям тепла;
- устройство и принцип работы центробежных и поршневых насосов, электродвигателей и паровых двигателей;
- правила ухода за обслуживаемым оборудованием и способы устранения недостатков в его работе;

- типы обслуживаемых котлов;
- системы смазывания и охлаждения обслуживаемых агрегатов и механизмов;
- устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов;
- общие квалификационные характеристики оператора котельной.

Оператор котельной 3-го разряда должен уметь:

- обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 до 42 Гдж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или отдельные водогрейные и паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 Гдж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающие на жидком и газообразном топливе;
- производить пуск, остановку, регулирование и наблюдение за работой тягодутьевых и горелочных устройств, экономайзеров, воздухонагревателей, пароперегревателей и питательных насосов;
- обеспечивать бесперебойную работу оборудования котельной;
- производить пуск, остановку и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах тепловодов;
- обслуживать теплосетевые бойлерные установки, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 Гдж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч);
- учитывать тепло, отпускаемое потребителям;
- наблюдать за правильной работой сигнализации, приборов, аппаратуры;
- участвовать в ремонте обслуживаемого оборудования;
- принимать и сдавать дежурство в соответствии с инструкцией для персонала котельной и вести сменный журнал;
- выполнять работы, соответствующие общим квалификационным характеристикам оператора котельной.

| | |
|-------------------|--|
| Трудовые действия | Проверка наличия и исправности рабочего инструмента, средств индивидуальной защиты и сигнализации |
| | Наружный осмотр котельного агрегата, арматуры, гарнитуры |
| | Проверка наличия и уровня воды в котельном агрегате, трубопроводах пара и горячей воды, отопительных системах с помощью необходимых приборов и устройств |
| | Проверка отсутствия заглушек между фланцами на линии входа и выхода воды из котельного агрегата |
| | Проверка наличия и работы манометров на котле и в системе, а также наличия масла в гильзах термометров |
| | Проверка плотности и легкости открывания и закрывания вентилей, спускных крапов, исправности питательных насосов |
| | Проверка исправности и состояния системы автоматики и регулирования |
| | Проверка наличия, исправности и состояния противопожарного инвентаря |

| | |
|--------------------|---|
| | Осмотр состояния и положения кранов и задвижек на газопроводе |
| | Проверка отсутствия утечек газа и жидкого топлива |
| | Проверка исправности, состояния и работы вентиляторов, взрывных предохранительных клапанов |
| | Проверка герметичности арматуры и трубопроводов, подводящих газ |
| | Вентиляция топки и газоходов работающих на газе котлов в соответствии с требованиями руководства (инструкции) по эксплуатации котла, закрытие регулирующих заслонок на воздуховодах |
| | Управление приборами подачи топлива и электрической энергии |
| | Продувание газопровода через продувочную линию в соответствии с требованиями руководства (инструкции) по эксплуатации котла и закрытие крана |
| | Проверка давления газа на его вводе и воздуха перед горелками в соответствии с требованиями руководства (инструкции) по эксплуатации котла |
| | Подогревание топлива до установленной температуры перед растопкой котла, работающего на мазуте |
| | Проверка наличия и комплектности аптечки первой помощи |
| | Документальное оформление результатов осмотра |
| Необходимые умения | Производить осмотр и проверку исправности и работоспособности оборудования котла |
| | Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках |
| | Использовать в работе нормативную и техническую документацию |
| | Выявлять неисправности, препятствующие пуску котла в работу и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу |
| | Пользоваться первичными средствами пожаротушения |
| | Пользоваться средствами связи |
| | Документально оформлять результаты своих действий |
| Необходимые знания | Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации |
| | Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов |

| | |
|------------------------|---|
| | Требование правил безопасной эксплуатации газового оборудования |
| | Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы паровых и водогрейных котлов |
| | Требования производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности |
| | Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности в случае возникновения загорания (пожара) |
| | Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты |
| | Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей |
| | Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной |
| | Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей |
| | Электрические и технологические схемы котельной |
| | Схемы теплопроводов и водопроводов |
| | Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи |
| | Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя |
| | Инструкции по техническому обслуживанию котлов и оборудования, средств автоматики и сигнализации |
| | Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации |
| | Инструкция по охране труда |
| | Производственная инструкция |
| Другие характеристик и | - |

Квалификация - 4 разряд

Оператор котельной 4-го разряда должен знать:

- устройство и правила обслуживания котлов, а также различных вспомогательных механизмов и арматуры котлов;
- основные сведения по теплотехнике; различные свойства топлива; влияние качества топлива на процесс горения и теплопроизводительность котлоагрегатов;
- технические требования (условия) к качеству воды и способы ее очистки;
- причины возникновения неисправностей в работе котельной установки и меры их предупреждения;
- устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов;
- общие квалификационные характеристики оператора котельной.

Оператор котельной 4-го разряда должен уметь:

- обслуживать паровые и водогрейные котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 42 до 84 Гдж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные котлы с производительностью свыше 84 до 273 Гдж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе;
- обслуживать теплосетевые бойлерные установки, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой свыше 84 Гдж/ч (свыше 20 Гкал/ч);
- наблюдать и контролировать по приборам уровень воды в котлах, давление и температуру пара, воды и уходящих газов;
- регулировать работу (нагрузку) котлов в соответствии с графиком потребления пара;
- контролировать горение топлива;
- своевременно обнаруживать неисправности в работе обслуживаемого оборудования котельной установки, предупреждать неполадки и аварии, ликвидировать аварийные положения в соответствии с инструкцией;
- выполнять работы, соответствующие общим квалификационным характеристикам оператора котельной.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ
«Оператор котельной» 3-4 разрядов

Цель: профессиональное обучение

Категория слушателей: рабочие

Срок обучения: 240 часов

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

| № п/п | Наименование разделов, тем | Всего часов | В том числе | | Форма контроля |
|-------|------------------------------|-------------|-------------|---------------|----------------|
| | | | Лекции | практ. занят. | |
| 1 | ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ | | | | |
| 1.1 | *Основы экономических знаний | 4 | 4 | - | опрос |
| 1.2 | *Охрана труда | 20 | 20 | - | опрос |
| 1.3 | * Промышленная безопасность | 4 | 4 | - | опрос |

| | | | | | |
|-------|--|------------|------------|------------|-------|
| 1.4 | *Основы трудового законодательства | - | - | - | опрос |
| 1.5 | *Охрана окружающей среды | 2 | 2 | - | опрос |
| 1.6 | Основы информатики | 4 | 2 | 2 | опрос |
| 1.7 | Общетехнический курс | | | | |
| 1.7.1 | Основы электротехники и промышленной электроники | 4 | 4 | - | опрос |
| 1.7.2 | Материаловедение | 4 | 4 | - | опрос |
| 1.7.3 | Чтение чертежей | 4 | 2 | 2 | опрос |
| 1.8 | Специальная технология | | | | опрос |
| 1.8.1 | Введение. | 1 | 1 | - | опрос |
| 1.8.2 | Котельные установки и вспомогательное оборудование | 24 | 24 | - | опрос |
| 1.8.3 | Сжигание газообразного и жидкого топлива. Обслуживание газового оборудования котельной и мазутного хозяйства | 24 | 24 | - | опрос |
| 1.8.4 | Контрольно-измерительные приборы и автоматика | 8 | 8 | - | опрос |
| 1.8.5 | Эксплуатация котельных установок | 12 | 12 | - | опрос |
| 1.8.6 | Стандартизация и контроль качества продукции | 1 | 1 | - | опрос |
| | Всего теоретического обучения | 116 | 112 | 4 | |
| 2. | ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ | | | | |
| 2.1 | Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места. | 4 | 4 | - | |
| 2.2 | Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов | 16 | - | 16 | |
| 2.3 | Устройство и обслуживание вспомогательного оборудования котельной | 16 | - | 16 | |
| 2.4 | Устройство и обслуживание газового оборудования котельной и мазутного хозяйства | 16 | - | 16 | |
| 2.5 | Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации | 16 | - | 16 | |
| 2.6 | Ремонт оборудования котельной | 12 | - | 12 | |
| 2.7 | Самостоятельное выполнение работ по профессии | 32 | - | 32 | |
| 2.8 | Квалификационная пробная работа | 8 | - | 8 | |
| | Всего производственного обучения | 120 | 4 | 116 | |
| | Экзамен | 4 | | 4 | |
| | ИТОГО | 240 | 116 | 124 | |

*-.

1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа) – 10 часов.

1.2. Охрана труда (отдельная программа) – 20 часов.

1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа) – 12 часов.

1.4. Основы трудового законодательства (отдельная программа) – 4 часа.

1.5. Охрана окружающей среды (отдельная программа) – 4 часа.

1.6. Основы информатики – 4 часа.

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения оператора

котельной 2-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационных характеристик 3-4-го разрядов.

1.7. Общетехнический курс.

1.7.1. Основы электротехники и промышленной электроники – 6 часов.

1.7.2. Материаловедение – 4 часа.

1.7.3. Чтение чертежей – 4 часа.

Содержание данных тем изложено в программе теоретического обучения оператора котельной 2-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационных характеристик 3-4-го разрядов.

1.8. Специальная технология.

1.8.1. Введение – 2 часа.

Учебно-воспитательные задачи и структура предмета. Теплоэнергетика - основная составляющая энергетики. Основные направления. Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Централизованное теплоснабжение - приоритетное направление развития теплоэнергетики. Значение профессии, перспективы ее развития. Основная задача персонала котельных - бесперебойное обеспечение теплоэнергией промышленных и бытовых потребителей при минимальных затратах.

Роль профессионального мастерства, значение и необходимость специального обучения, порядок его организации. Допуск оператора к обслуживанию котельной установки. Трудовая и технологическая дисциплина. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического обучения по профессии.

1.8.2. Котельные установки и вспомогательное оборудование – 30 часов.

Термодинамические свойства воды и водяного пара в интервале давлений до 39 ати (40 ата) и температур до 440 °С. Порядок пользования таблицами М. П. Букаловича.

Устройство паровых котлов, работающих на жидком и газообразном топливе:

- паропроизводительностью до 25 т/ч - ДКВР-10-13-225 ДВВР-10/23-370, ДКВР-10/39-440. ДЕ-10-14 ГМ, ДЕ-16-14-ГМ, ДЕ-25-14-ГМ, ДЕ-25-24-380 и др. (для оператора котельной 3 разряда);

- паропроизводительностью 35-100 т/ч (для оператора котельной 4 разряда).

Характеристика котлов и их параметры. Компоновка котлов. Основные элементы котла. Барабаны, камеры, экранные и конвективные поверхности нагрева. Пароперегреватели и экономайзеры котлов. Циркуляция воды в котлах, причины нарушения циркуляции. Назначение и исполнение ступенчатого испарения. 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. (для оператора котельной 3 разряда);

- теплопроизводительностью 30 и 50 Гкал/ч – ПТВМ-30-150, ПТВМ-50-150, КВГМ-30-150, КВГМ-50-150 и др. (для оператора котельной 4 разряда).

Особенности конструкции. Характеристика котлов и их параметры. Компоновка

водогрейных котлов. Поверхности нагрева, их расположение и компоновка. Контур циркуляции в основном и пиковом режимах. Обмуровка и изоляция котлов.

Арматура и гарнитура паровых и водогрейных котлов. Лестницы и площадки обслуживания. Обслуживание котлов.

Водоподготовка в котельной.

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

Устройство установок для умягчения воды. Деаэрация воды, назначение. Деаэраторы, их конструкция и эксплуатация. Нормы качества питательной, котловой воды, конденсата, подпиточной и сетевой воды.

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

Периодическая и непрерывная продувка котлов, назначение и их схемы.

Способы очистки котлов от накипи, сажи.

Электродиализная установка и установка обратного осмоса.

Вспомогательное оборудование в котельной.

Воздухоподогреватели: рекуперативные и регенеративные. Тягодутьевые устройства. Порядок пуска дымососа и дутьевого вентилятора. Питательные устройства. Классификация насосов. Питательные турбонасосы с паровым приводом (ПТН), конструкция, расположение, преимущества и недостатки по сравнению с питательными электронасосами (ПЭН). Пуск, обслуживание и останов насоса. Возможные неисправности.

Регулирование расхода воздуха, разрежения и подачи воды с использованием частотно-регулируемых приводов (ЧРП) вентиляторов, дымососов и насосов. Требования к тягодутьевым установкам и питательным устройствам.

Теплообменники для систем отопления и горячего водоснабжения. Пароводяные бойлеры, водоводяные теплообменники, в т.ч. 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 редуцирующих охладительных установок. Продувочная и спускная арматура.

Принцип действия, конструкция, месторасположение и особенности эксплуатации охладителя пара деаэратора и сепаратора непрерывной продувки, их влияние на экономичность работы котельной установки.

Регулирование работы вспомогательного оборудования в соответствии с нагрузкой котла. Правила отключения вспомогательного оборудования при выводе его в ремонт и при остановке котельной.

Требования Правил к конструкциям паровых и водогрейных котлов: к их арматуре, контрольно-измерительным приборам и автоматике.

1.8.3. Сжигание газообразного и жидкого топлива. Обслуживание газового оборудования котельной и мазутного хозяйства – 24 часа.

Физико-химические свойства газообразного и жидкого топлива.

Одоризация газов. Понятие о процессе горения топлива. Химические реакции горения.

Строение пламени при сгорании мазута и газа.

Избыток и недостаток воздуха. Температура горения и воспламенения. Пределы взрываемости газов. Коэффициент избытка воздуха. Контроль за процессом горения. Понятие о режимной карте котла. Характеристика жидкого топлива и особенности его сгорания.

Классификация газовых горелок по давлению газа и способу подачи воздуха. Горелки 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. Подразделение газопроводов по давлению. Магистральные газопроводы. Подача газа от магистральных трубопроводов к промышленным объектам. Внутренние газопроводы отопительных и производственных котельных. Основные требования к прокладке, креплению и окраске газопроводов. Назначение и устройство продувочного и сбросного трубопровода.

Газорегуляторные пункты ГРП и газорегуляторные установки ГРУ. Принципиальные схемы ГРП (ГРУ). Назначение, устройство и принцип работы регуляторов давления, фильтров, предохранительно-запорных устройств, сбросного клапана. Настройка ПЗК, ПСК.

Схема газового хозяйства котельной. Газовая арматура. Классификация газовой арматуры по назначению. Способы присоединения газовой арматуры. Запорная арматура, виды, устройство, места установки. Требования к запорной арматуре.

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 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 остановка. Возможные неисправности оборудования, их признаки, причины, способы устранения.

Перевод котла на сжигание резервного топлива (жидкого топлива).

Полное и неполное сгорание 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 теплота сгорания топлива. Тепловой баланс котельной установки, работающей на жидком и газообразном виде топлива. Виды потерь тепла.

КПД котельной установки.

1.8.4. Контрольно-измерительные приборы и автоматика – 10 часов.

Приборы для измерения давления: жидкостные манометры и тягонапоромеры, пружинные манометры, дифференциальные манометры, измерительные преобразователи давления. Назначение, устройство, принцип действия, класс точности, пределы измерения.

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

Приборы для измерения расхода газа, пара и жидкости: счетчики, расходомеры. Назначение, устройство, принцип действия.

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

Вторичные приборы для измерения давления, температуры, расхода. Назначение, место установки.

Требования Правил к контрольно-измерительным приборам, установленным на газопроводах, трубопроводах пара и горячей воды. Сроки и способы их поверки (метрологическая поверка, контрольная проверка, проверка посадкой на «0»).

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

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 жидком виде топлива. Требования к значениям уставок автоматики безопасности и средств сигнализации. Порядок проверки автоматики безопасности.

Автоматическое регулирование работы обслуживаемых котлов. Датчики системы автоматического регулирования, устройство и принцип действия. Исполнительные механизмы и регулирующие органы в системе автоматического регулирования, их назначение и расположение.

Требования Правил к автоматике безопасности и аварийной сигнализации.

1.8.5. Эксплуатация котельных установок – 15 часов.

Требования Правил к персоналу, допускаемому к обслуживанию котельных установок. Порядок допуска операторов к самостоятельному обслуживанию котлов.

Документация на рабочем месте оператора. Производственная инструкция, режимная карта, сменный журнал, план локализации ликвидации аварий. Инструкции по эксплуатации автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Основные положения. Ответственность персонала за нарушение требований этих Инструкций.

Требования Правил к эксплуатации котлов. Общие сведения по организации надзора за котлами (надзор за изготовлением, монтажом, ремонтом и наладкой котлов; приемка законченных монтажом котельных; регистрация и освидетельствование котлов; расследование аварий и несчастных случаев, происшедших при эксплуатации котлов). Порядок приемки и сдачи смен.

Подготовка к растопке котла, растопка, включение парового котла в паропровод, в том

числе котла, оборудованного АСУТП. Особенности растопки водогрейного котла.

Плановая и аварийная остановка котла, в том числе котла с АСУТП. Действие персонала в аварийной ситуации. Возможные причины аварий: неисправность автоматики безопасности и аварийной сигнализации, нарушение водного режима, физический износ оборудования котла и т.д. Меры профилактики и локализации аварий.

Виды, назначение и содержание ремонтов котлов и котельного оборудования. Составление дефектных ведомостей на ремонтируемые детали и механизмы. Профилактика травматизма при выполнении ремонтных работ в котельной.

1.8.6. Стандартизация и контроль качества продукции – 1 час.

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения оператора котельной 2-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационных характеристик 3-4-го разрядов.

1.9. Безопасная эксплуатация сосудов, работающих под давлением (отдельная программа) – 36 часов.

1.10. Безопасная эксплуатация трубопроводов пара и горячей воды (отдельная программа) – 26 часов.

2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

2.1. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места – 4 часа.

Содержание данной темы изложено в программе производственного обучения оператора котельной 2-го разряда в теме 2.1. «Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места». В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 3-4-го разрядов.

2.2. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов – 18 часов.

Практическое изучение конструкций и компоновки:

- паровых котельных установок паропроизводительностью до 30 т/ч и водогрейных установок теплопроизводительностью до 20 Гкал/ч (для операторов 3 разряда);

- паровых котельных установок паропроизводительностью 35, 50, 75 и 100 т/ч и водогрейных котлов теплопроизводительностью 30-50 Гкал/ч (для операторов 4 разряда);

Бараны паровых котлов: крепление экранных и конвективных труб в них; чистый и солевой отсеки. Расположение выносных циклонов, пароперегревателей, экономайзеров, воздухоподогревателей, обдувочных аппаратов. Устройства для прогрева нижнего барабана при растопке. Изучение схем циркуляции воды в паровых котлах, схем движения воды в водогрейных котлах.

Гарнитура и арматура котлов, каркасы, обмуровка и изоляция, компенсация температурных удлинений, внутрибарабанные устройства, лестницы и площадки котлов.

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

форсунок.

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

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

Дополнительно для 4-го разряда - обслуживание котлов, оборудованных АСУТП:

- управление оборудованием в автоматическом и дистанционном режимах;
- управление процессом горения топлива по показаниям автоматического газоанализатора;
- отображение на экране монитора мнемосхем с состоянием элементов управления и контроля;
- ведение архива технологических параметров и действий персонала.

2.3. Устройство и обслуживание вспомогательного оборудования котельной – 18 часов.

Содержание данной темы изложено в программе производственного обучения оператора котельной 2-го разряда в теме 2.4. "Устройство, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры". В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 3-4-го разряда.

Дополнительно для 3-4 разрядов. Пуск и обслуживание дутьевых вентиляторов, дымососов и насосов большой производительности.

Пуск и обслуживание дутьевых вентиляторов, дымососов и насосов, оборудованных частотно-регулируемым приводом (ЧРП).

Изучение конструкции питательного насоса. Правила эксплуатации - обслуживание, пуск, остановка и контроль за его работой. Изучение конструкции и расположения подогревателей сырой воды, химочищенной воды, охладителя выпара деаэратора, сепаратора непрерывной продувки. Их эксплуатация.

Регулирование работы вспомогательного оборудования котельной в соответствии с нагрузкой котла (котлов). Отключение вспомогательного оборудования котельной при выводе его в ремонт или при остановке котельной.

2.4. Устройство и обслуживание газового оборудования котельной и мазутного хозяйства – 16 часов.

Изучение конструкции топок для сжигания газообразного и жидкого топлива. Совместное сжигание газа и жидкого топлива.

Изучение конструкции газовых горелок, их обслуживание.

Изучение конструкции форсунок для сжигания жидкого топлива (механические форсунки, форсунки с распыливающей средой, комбинированные форсунки), их обслуживание.

Изучение конструкции комбинированных газомазутных горелок, их обслуживание.

Устранение неполадок в работе горелок и форсунок.

Изучение основных элементов мазутного хозяйства: мазутохранилище, мазутные насосы, фильтры, подогреватели. Порядок пуска, обслуживания и остановки мазутного хозяйства.

Изучение схем подвода газа к котельной. Назначение и устройство ГРП (ГРУ). Изучение конструкций регуляторов давления, предохранительно-запорных и сбросных клапанов, фильтров.

Схема газового оборудования котлов. Порядок пуска, обслуживания и остановки оборудования ГРП (ГРУ) и котлов. Перевод ГРП с основной линии на байпас и обратно.

Отработка упражнений по подготовке котла к розжигу. Действия оператора при розжиге. Порядок проверки запорных устройств на плотность. Останов котла.

Изучение оборудования очистки дымовых газов, его обслуживание и контроль за работой.

2.5. Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации – 12 часов.

Содержание данной темы изложено в программе производственного обучения оператора котельной 2-го разряда в теме 2.5. «Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации». В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 3-4-го разрядов.

2.6. Ремонт оборудования котельной – 12 часов.

Содержание данной темы изложено в программе производственного обучения оператора котельной 2-го разряда в теме 2.9. «Ремонт оборудования котельной». В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 3-4-го разрядов.

2.7. Самостоятельное выполнение работ по профессии – 90 часов.

Выполнение работ оператора котельной 3-4-го разряда в составе бригады (смены).

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

2.8. Квалификационная пробная работа – 8 часов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ **для проверки знаний рабочих по профессии** **«оператор котельной» 3-4 разряда**

БИЛЕТ №1

Оператор котельной 3-4 р.

1. Физико-химические свойства природного газа
2. Принцип действия, назначение и устройство форсунки с паровым распыливанием жидкого топлива.
3. Включение котла в работу.
4. Действия оператора при увеличении нагрузки котла.
5. Требования к запорным устройствам газопроводов котельной.
6. Признаки отравления угарным газом и оказание первой помощи

БИЛЕТ № 2

Оператор котельной 3-4 р.

1. Барабан котла (определение)
2. Назначение и устройство пароводяного и водоводяного теплообменника.

3. Перевод ГРП (ГРУ) с байпаса на работу через регулятор.
4. Назначение и классификация газогорелочных устройств
5. Правила пользования первичными средствами пожаротушения .
6. Оказание первой помощи при поражении электрическим током .

БИЛЕТ № 3

Оператор котельной 3-4 р.

1. Поверхность нагрева котла (определение).
2. Работа котла.
3. Порядок ведения сменного журнала.
4. В каких случаях должно происходить отключение подачи топлива действием защит в паровом котле.
5. Способы определения утечки газа.
6. Какие работы относятся к газоопасным?

БИЛЕТ №4

Оператор котельной 3-4 р.

1. Регулирующая арматура (примеры).
2. Устройство и назначение эжекторного узла в системах отопления.
3. Растопка котла.
4. В каких случаях должно происходить отключение подачи топлива действием защит в водогрейном котле.
5. Классификация газопроводов по давлению.
6. Действия оператора при загазованности котельной

БИЛЕТ № 5

Оператор котельной 3-4 р.

1. Виды потерь тепла в котельной установке.
2. Гидравлическое испытание котла.
3. Порядок плановой и аварийной остановки котла.
4. Действия оператора при уменьшении нагрузки на котел.
5. Плановые ремонтные работы (текущий и капитальный ремонт) газового хозяйства котельной.
6. Первая помощь при ушибах и ожогах.

БИЛЕТ №6

Оператор котельной 3-4 р.

1. Закон сохранения энергии.
2. Назначение, принцип действия и устройство форсунки с механическим распыливанием жидкого топлива.
3. Подготовка котла к растопке. Растопка котла.
4. Автоматика безопасности водогрейных котлов и случаи ее срабатывания.
5. Классификация газопроводов по давлению.
6. Первичные средства пожаротушения. Правила пользования ими.

БИЛЕТ №7

Оператор котельной 3-4 р.

1. Сталь (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство форсунки с паровым распыливанием жидкого топлива
3. Включение котла в работу, работа котла.
4. Действия оператора при увеличении нагрузки котла.
5. Требования к запорным устройствам газопроводов котельной.
6. Действия оператора при пожаре в котельной.

БИЛЕТ №8

Оператор котельной 3-4 р.

1. Виды потерь тепла в котельной установке.
2. Назначение и устройство клапана, регулирующего питание котла водой.
3. Порядок плановой и аварийной остановки котла, меры при пожаре.
4. Действия оператора при уменьшении нагрузки на котел.
5. Плановые ремонтные работы (текущий и капитальный ремонт) газового хозяйства котельной.
6. Меры безопасности при пуске центробежного насоса.

БИЛЕТ №9

Оператор котельной 3-4 р.

1. Класс точности контрольно-измерительных приборов (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство паросепарационного устройства в верхнем барабане котла.
3. Техническое освидетельствование котла.
4. Принцип действия, назначение и устройство взрывных клапанов. Их проверка.
5. Назначение и устройство регулятора давления, фильтра, предохранительно-запорного клапана.
6. Спецодежда и средства индивидуальной защиты оператора котельной.

БИЛЕТ №10

Оператор котельной 3-4 р.

1. Предохранительная арматура (примеры).
2. Назначение и устройство пароперегреватель.
3. Периодичность технического освидетельствования, кем проводится, как оформляется.
4. Назначение и устройство торкрета верхнего барабана котла ДКВР.
5. Принципиальные схемы ГРП (ГРУ). Назначение и устройство.
6. Какие существуют способы защиты окружающей среды от выбросов оксидов серы?

БИЛЕТ №11

Оператор котельной 3-4 р.

1. Запорная арматура (примеры).
2. Принцип действия и устройство обдувочных устройств котла.
3. Назначение наружного и внутреннего осмотра котла.
4. Меры пожарной безопасности и профилактика пожаров в котельной.
5. Плановые ремонтные работы (текущий и капитальный ремонт) газового хозяйства котельной.
6. Каким документом определяется порядок и периодичность проверки автоматики

безопасности и аварийной сигнализации?

БИЛЕТ №12

Оператор котельной 3-4 р.

1. Регулирующая и измерительная арматура (примеры).
2. Принцип действия и устройство РОУ и РУ.
3. Средства и методы тушения пожаров в котельных.
4. Назначение гидроиспытания котла.
5. Техническое обслуживание газового хозяйства котлов.
6. За что несет ответственность в судебном порядке оператор котельной?

БИЛЕТ №13

Оператор котельной 3-4 р.

1. Система планово-предупредительного ремонта (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство сигнализатора предельных уровней воды в паровом котле.
3. Внеочередное (досрочное) техническое освидетельствование котла .
4. Правила пользования первичными средствами пожаротушения.
5. Система газоснабжения природным газом городов, поселков и т.п. промышленных, сельскохозяйственных и прочих предприятий.
6. Средства индивидуальной защиты, применяемые на установке, их назначение и применение.

БИЛЕТ № 14

Оператор котельной 3-4 р.

1. Удельный объем (определение).
2. Принцип действия назначения и устройство форсунки с механическим распыливанием жидкого топлива.
3. Каким документом определяется порядок и периодичность проверки автоматики безопасности и аварийной сигнализации?
4. Действия персонала котельной при пожаре в котельной.
5. Пределы взрываемости природного газа, одоризация, теплотворная способность газа.
6. Периодичность обучения и проверки знаний по охране труда

БИЛЕТ №15

Оператор котельной 3-4 р.

1. Понятие о движущей силе естественной и искусственной циркуляции воды в котлах.
2. Назначение и устройство системы мокрого хранения соли в котельной.
3. Действия персонала котельной при аварии в котельной.
4. За что несет ответственность в судебном порядке оператор котельной?
5. Физико-химические свойства природного газа.
6. Первая помощь при химических ожогах.

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Профессия - оператор котельной

Квалификация - 5 разряд

Оператор котельной 5-го разряда должен знать:

- устройство и принцип работы водогрейных и паровых котлов различных систем, их технические характеристики и правила обслуживания;
- параметры технологических защит котлов;
- тепловые схемы котельной установки и технологический процесс производства тепловой энергии;
- технико-экономические показатели работы котельной установки;
- основные свойства топлива, влияние качества топлива на процесс горения и теплопроизводительность котлов;
- эксплуатационные данные котельного оборудования и механизмов;
- устройство приборов безопасности и регулирования;
- правила ведения режима работы котельной в зависимости от показаний приборов;
- правила настройки и регулирования контрольно-измерительных приборов;
- общие квалификационные характеристики оператора котельной.

Оператор котельной 5-го разряда должен уметь:

- обслуживать водогрейные, паровые котлы и котлы-утилизаторы с суммарной теплопроизводительностью свыше 84 до 273 Гдж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные, паровые котлы и котлы-утилизаторы с теплопроизводительностью котла свыше 273 до 546 Гдж/ч (свыше 65 до 130 Гкал/ч), работающие на жидком и газообразном топливе;
- переключать питательные линии;
- заполнять и опорожнять паропроводы;
- включать и выключать автоматические приборы питания котлов;
- проводить профилактический осмотр котлов, их вспомогательных механизмов, контрольно-измерительных приборов и участвовать в планово-предупредительном ремонте котлоагрегатов;
- участвовать в приёмке котлов и их вспомогательных механизмов из ремонта и подготавливать их к работе;
- применять передовые приемы обслуживания оборудования котельной установки и выполнять нормы выработки пара при минимально возможной затрате топлива и электроэнергии;
- выполнять работы, соответствующие общим квалификационным характеристикам оператора котельной.

Квалификация - 6-й разряд

Оператор котельной 6-го разряда должен знать:

- конструктивные особенности сложных контрольно-измерительных приборов и приборов автоматики безопасности и регулирования;
- устройство и технические характеристики котлов и вспомогательного оборудования различных систем, правила их обслуживания;

- теплотворную способность и физические свойства топлива;
- определение коэффициента полезного действия котельной установки;
- элементы теплового баланса котлов и его составление;
- основные признаки, причины, способы и виды предупреждения и ликвидации неисправностей, повреждения и аварий котельной установки;
- общие квалификационные характеристики оператора котельной.

Оператор котельной 6-го разряда должен уметь:

- обслуживать водогрейные, паровые котлы различных систем и котлы-утилизаторы с суммарной теплопроизводительностью свыше 273 ГДж/ч (65 Гкал/ч) или обслуживать в котельной водогрейные, паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 546 ГДж/ч (130 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе;
- своевременно обнаруживать неисправности в работе обслуживаемого оборудования котельной установки, предупреждать неполадки и аварии, ликвидировать их;
- экономно расходовать топливо и электроэнергию;
- выполнять работы, соответствующие общим квалификационным характеристикам оператора котельной.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «Оператор котельной» 5-6 разряда

Цель: профессиональное обучение

Категория слушателей: рабочие

Срок обучения: 210 часов

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

| № п/п | Наименование разделов, тем | Всего часов | В том числе | | Форма контроля |
|-------|--|-------------|-------------|---------------|----------------|
| | | | Лекции | практ. занят. | |
| 1 | ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ | | | | |
| 1.1 | *Основы экономических знаний | 4 | 4 | - | Опрос |
| 1.2 | *Охрана труда | 20 | 20 | - | Опрос |
| 1.3 | * Промышленная безопасность | 4 | 4 | - | Опрос |
| 1.4 | *Основы трудового законодательства | - | - | - | Опрос |
| 1.5 | *Охрана окружающей среды | 2 | 2 | - | Опрос |
| 1.6 | Основы информатики | 4 | 2 | 2 | Опрос |
| 1.7 | Общетехнический курс | | | | |
| 1.7.1 | Основы электротехники и промышленной электроники | 2 | 2 | - | Опрос |
| 1.7.2 | Материаловедение | 2 | 2 | - | Опрос |
| 1.8 | Специальная технология | | | | Опрос |
| 1.8.1 | Введение. | 2 | 2 | - | Опрос |
| 1.8.2 | Материалы, применяемые для изготовления котлов высокого давления | 4 | 4 | - | Опрос |
| 1.8.3 | Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов | 20 | 20 | - | Опрос |

| | | | | | |
|-------|--|------------|-----------|------------|-------|
| 1.8.4 | Трубопроводы и арматура котлов высокого давления | 4 | 4 | | |
| 1.8.5 | Водоподготовка для котлов высокого давления | 4 | 4 | | |
| 1.8.6 | Эксплуатация котельных установок высокого давления | 16 | 16 | - | Опрос |
| | Всего теоретического обучения | 88 | 86 | 2 | |
| 2. | ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ | | | | |
| 2.1 | Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места. | 4 | 4 | - | |
| 2.2 | Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов | 24 | - | 24 | |
| 2.3 | Устройство и обслуживание трубопроводов и арматуры высокого давления | 16 | - | 16 | |
| 2.4 | Водоподготовка для котлов высокого давления | 6 | - | 6 | |
| 2.5 | Практическое занятие на тренажере по ведению режима котла и ликвидации аварийных ситуаций | 20 | - | 20 | |
| 2.6 | Самостоятельное выполнение работ по профессии | 32 | - | 32 | |
| 2.7 | Квалификационная пробная работа | 8 | - | 8 | |
| | Всего производственного обучения | 118 | 4 | 114 | |
| | Экзамен | 4 | | 4 | |
| | ИТОГО | 210 | 90 | 120 | |

1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа) – 10 часов.

1.2. Охрана труда (отдельная программа) – 20 часов.

1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа) – 12 часов.

1.4. Основы трудового законодательства (отдельная программа) – 4 часа.

1.5. Охрана окружающей среды (отдельная программа) – 4 часа.

1.6. Основы информатики – 4 часа.

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения оператора котельной 2-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационных характеристик 5-6-го разрядов.

1.7. Общетехнический курс.

1.7.1. Основы электротехники и промышленной электроники – 2 часа.

1.7.2. Материаловедение – 2 часа.

Содержание данных тем изложено в программе теоретического обучения оператора котельной 2-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационных характеристик 5-6-го разрядов.

1.8. Специальная технология.

1.8.1. Введение – 2 часа.

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения оператора котельной 3-4-го разрядов. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационных характеристик 5-6-го разрядов.

1.8.2. Материалы, применяемые для изготовления котлов высокого давления – 4 часа.

Стали, их классификация. Легирование сталей, влияние легирующих элементов на характеристики и свойства сталей. Обозначение основных легирующих элементов в марках сталей. Низколегированные, среднелегированные и высоколегированные стали. Требования к сталям, применяемым в современном котельном оборудовании (жаропрочность, окалиностойкость, коррозионная стойкость и др.).

Понятие о пластической деформации, хрупкости, температурных напряжениях.

Понятие о коррозии и ее видах. Причины коррозии (высокая температура, низкая температура, наличие кислорода и др.). Эрозия металла труб, арматуры и меры по ее предупреждению. Усталость металла и ее проявление. Длительная прочность металла.

Явление ползучести металла (крипп). Методы контроля ползучести.

Понятие об основных методах определения механических свойств металлов в условиях эксплуатации. Меры по увеличению срока службы металла.

Требования Правил к материалам, применяемым при изготовлении и ремонте котлов высокого давления.

1.8.3. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов – 20 часов.

Изменение свойств пара при увеличении температуры и давления. Критическая точка, ее параметры и особенности. Зависимость процесса конденсации от параметров.

Циклы паросиловых установок. Термический коэффициент полезного действия (КПД) цикла. Влияние начальных и конечных параметров пара на КПД паросиловой установки.

Цикл с промежуточным перегревом пара. Термический КПД цикла с промежуточным перегревом.

Регенеративный цикл. Регенеративный подогрев питательной воды. Термический КПД регенеративного цикла.

Устройство, обслуживание и эксплуатация паровых котлов паропроизводительностью более 100 т/ч высокого и сверхкритического давления и водогрейных котлов теплопроизводительностью 100 Гкал/ч и выше. Компоновка и характеристика котлов. Параметры пара.

Котлы с естественной циркуляцией. Прямоточные котлы. Преимущества и недостатки прямоточных котлов. Однокорпусные котлы. Котлы на докритические давления и сверхкритические давления. Схемы размещения конвективных и радиационных поверхностей нагрева. Впрыскивающие и поверхностные пароохладители.

Барабанные котлы. Основные марки котлов, их конструкции и характеристики, рабочие параметры. Схема циркуляции, кратность и скорость циркуляции. Причины нарушения циркуляции.

Обеспечение надежности барабанов в эксплуатации. Методы их прогрева при растопке котлов. Допустимые разности температур барабанов при переменных режимах. Сепарационные устройства барабанов.

Регенеративные и трубчатые воздухоподогреватели. Их преимущества и недостатки. Пути снижения присосов и перетоков воздуха в регенеративных вращающихся воздухоподогревателях.

Схема мазутонасосной. Оборудование мазутонасосной. Хранилища мазута надземные и подземные. Насосы мазутного хозяйства (устройство насосов, характеристики, система смазки и охлаждения).

Фильтры грубой и тонкой очистки. Мазутоподогреватели. Схемы подачи мазута в баки, в котельную. Удаление воды из мазута. Подготовка к сжиганию мазута с водой при отсутствии возможности отделять воду.

Газовое хозяйство. Схемы газоснабжения котельной. Сигнализация. Подземные газопроводы и сооружения. Устройство ГРП. Различные конструкции регуляторов давления газа, быстродействующих клапанов, запорной арматуры, фильтров. Схемы подачи газа в котельную. Расположение арматуры на газопроводах.

Подготовка к растопке, растопка котлов. Особенности растопки прямоточных котлов, котлов с промежуточным перегревом пара.

Остановка котла в резерв и ремонт. Теплотери при пуске и остановке. Длительность и способы расхолаживания котла. Стояночная коррозия, способы консервации остановленных котлов.

Возможные аварии оборудования (испарительных поверхностей, пароперегревателей, экономайзеров и воздухоподогревателей, из-за неисправностей в цепях управления, сигнализации и автоматики), их причины и действия персонала при авариях.

Эксплуатация технологических защит котла. Щит управления котла: компоновка и принципы размещения приборов, ключей управления, сигнальных кнопок и т.п.

Понятие о системах автоматического управления работой котла. Система управления с использованием информационной вычислительной машины. Избирательная система управления. Система управления с использованием оптимизирующих вычислительных машин. Система управления с использованием управляющей вычислительной машины.

Требования Правил к эксплуатации котлов высокого давления и большой мощности.

1.8.4. Трубопроводы и арматура котлов высокого давления – 4 часа.

Требования Правил к паропроводам и трубопроводам горячей воды. Категории трубопроводов. Требования к прокладке трубопроводов. Температурная компенсация, уклоны; опоры и подвески, их конструкция и требования к ним.

Контроль за ползучестью металла паропроводов. Контроль за структурными изменениями металла. Продление срока службы паропроводов. Контроль за металлом паропроводов. Контроль качества сварки трубопроводов.

Техническое освидетельствование трубопроводов и надзор за ними. Основные причины аварий трубопроводов: неправильное включение в работу, недостаточность компенсации тепловых удлинений, недостаточность опор и подвесок, несоответствие металла трубопровода условиям его работы, конструкции, усталость металла, изменение структуры металла с потерей прочности (пластичности) и т.д.

Арматура и гарнитура котлов высокого давления. Требования Правил к арматуре высокого давления, особенности ее конструкции. Контроль за металлом корпуса и крышки арматуры; способы контроля. Эрозийный износ питательных клапанов высокого давления, способы его обнаружения. Контроль за состоянием регулирующих клапанов на питательной линии. Дефектоскопия радиусных переходов литых элементов арматуры. Основные причины разрушения арматуры: эрозийный износ, растрескивание корпусов, ремонт с нарушением технологии и т.д.

Импульсные предохранительные устройства для котлов давлением более 4 МПа, их принцип действия, устройство, место расположения, правила эксплуатации.

Аварии трубопроводов и арматуры, их причины и способы предупреждения. Действия персонала при аварии трубопроводов.

1.8.5. Водоподготовка для котлов высокого давления – 4 часа.

Требования Правил к водоподготовке для котлов с рабочим давлением свыше 4 МПа. Нормы качества питательной воды для котлов с естественной циркуляцией с давлением выше 4 МПа и прямоточных котлов.

Технологические процессы подготовки воды для котлов высокого давления. Применяемое оборудование. Требования к качеству пара. Обслуживание оборудования водоподготовки.

1.8.6. Эксплуатация котельных установок высокого давления - 16 часов.

Требования к персоналу, допускаемому к обслуживанию котлов высокого давления. Надзор за котлами со стороны инженерно-технических работников. Инструкция для персонала котельной, ее содержание и требования. Оперативная документация в котельной, ее содержание и ведение.

Единая система ППР теплоэнергетического оборудования. График ППР, его составление, выполнение и контроль выполнения. Типовые объекты работ при различных ремонтах. Структура ремонтного цикла для паровых котлов высокого давления. Категории сложности котлов высокого давления. Трудозатраты на ремонт. Контроль за металлом котлов, трубопроводов, арматуры - важная составляющая ремонтных работ при эксплуатации котлов высокого давления.

Основные положения Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей; Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления; Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды; отраслевых, нормативно-технических документов.

1.9. Безопасная эксплуатация сосудов, работающих под давлением (отдельная программа) – 36 часов.

1.10. Безопасная эксплуатация трубопроводов пара и горячей воды (отдельная программа) – 26 часов.

2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

2.1. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места – 4 часа.

Содержание данной темы изложено в программе производственного обучения оператора котельной 2-го разряда в теме 2.1. «Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места». В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 5-6-го разрядов.

2.2. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов – 24 часа.

Изучение конструкций и компоновки паровых котлов прямоточных и с естественной циркуляцией. Расположение экранных и конвективных поверхностей нагрева, отдельных ступеней пароперегревателя, экономайзера, воздухоподогревателя. Впрыскивающие и поверхностные пароохладители. Арматура и гарнитура котлов высокого давления. Импульсные предохранительные устройства для котлов давлением более 4 МПа, их эксплуатация.

Изучение и составление схемы питания котла, схемы парораспределения, схемы паропроводов собственных нужд и т.п.

Освоение простых ремонтных работ по котлу и вспомогательному оборудованию.

Изучение технической документации завода-изготовителя котлов. Изучение месторасположения приборов КИПиА, ключей и кнопок управления, автоматических и блокировочных устройств, средств дистанционного управления и технологической сигнализации.

Прием и сдача смены.

Подготовка к растопке и растопка котла.

Контроль температуры металла барабана, змеевиков пароперегревателя, расширения экранов и коллекторов. Опробование автоматических, защитных и блокирующих устройств. Настройка режима работы котла по режимной карте.

Ведение оперативной документации.

Эксплуатация устройств наружной очистки поверхностей нагрева. Периодическое опробование резервного оборудования. Тренировки по локализации и ликвидации аварийных режимов котлов и оборудования котельной.

2.3. Устройство и обслуживание трубопроводов и арматуры высокого давления -16 часов.

Изучение схемы и трассировки трубопроводов пара и горячей воды. Места установки неподвижных и скользящих опор. Пружинные подвески. Бобышки для измерения ползучести металла паропроводов с температурой перегрева выше 450°C. Расположение и показания реперных устройств для контроля за температурными удлинениями. Указатели расположения сварных швов на паропроводах острого пара. Изоляция и окраска трубопроводов пара и горячей воды. Ознакомление с паспортными табличками на трубопроводах и надписями на них.

Арматура высокого давления. Особенности ее конструкции. Проверка и обнаружение эрозийного износа питательных клапанов высокого давления. Зачистка радиусных переходов корпусов арматуры высокого давления для магнитопорошковой и ультразвуковой дефектоскопии.

2.4. Водоподготовка для котлов давлением более 4 МПа – 6 часов.

Изучение оборудования и технологических процессов водоподготовки для паровых котлов с рабочим давлением, превышающим 4 МПа.

2.5. Практическое занятие на тренажере по ведению режима котла и ликвидации аварийных ситуаций – 20 часов.

Отработка практических навыков оператора котельной по ведению режима котла и его действий при аварийных режимах.

На тренажере, имитирующем тепловой щит котла, мастер (инструктор) дистанционно воздействует на приборы КИПиА, имитируя отклонения от режима. Воздействуя на кнопки и

переключатели на щите, обучающийся приводит режим в норму. Мастер (инструктор) на приборах КИПиА задает аварийный режим. Обучающийся должен определить и устранить причину аварии.

2.6. Самостоятельное выполнение работ по профессии - 70 часов.

Выполнение под руководством и наблюдением инженерно-технического персонала всех видов работ, входящих в круг обязанностей операторов котельной в соответствии с квалификационной характеристикой 5-го (6-го) разряда.

2.7. Квалификационная пробная работа – 8 часов.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Проверка знаний проводится по усмотрению преподавателя в виде устного или письменного ответа на билеты (тестирования), представленные в программе. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

По результатам прохождения стажировки мастером производственного обучения оформляется журнал производственного обучения с отметками о достигнутых навыках.

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

Присвоение разрядов согласно ЕТКС проводится комиссией учебного заведения (по согласованию с предприятием).

Лица, прошедшие курс обучения и проверку знаний, получают свидетельство (удостоверение) установленного образца на основании протокола проверки знаний. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на бумажных и (или) электронных носителях.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ

Учебно-методические материалы представлены:

Учебным планом и программой, лекциями по теоретическому обучению, методическими рекомендациями по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность; Билетами (тестами) для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации,

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
для проверки знаний рабочих по профессии
«оператор котельной» 5-6 разрядов

БИЛЕТ 1

Оператор котельной 5-6 р.

1. Топки котлов для сжигания жидкого топлива (устройство и обслуживание).
2. Порядок использования запорной арматуры на линиях периодической продувки.
3. Принцип действия схемы системы отопления с естественной и искусственной циркуляцией.
4. Безопасность труда при эксплуатации электрооборудования котельной.
5. Порядок приема и сдачи смены.
6. Средства индивидуальной защиты, применяемые на установке, их назначение и применение.
7. Периодичность обучения и проверки знаний по охране труда

БИЛЕТ 2

Оператор котельной 5-6 р.

1. Водогрейный котел (определение).
2. Назначение и устройство парового котла МЗК-7.
3. Что должен знать оператор котельной?
4. Классификация аварийных случаев в котельной.
5. Ответственность за нарушение Правил безопасности в газовом хозяйстве.
6. Первая помощь при химических ожогах кислотой
7. Огнетушитель ОПУ-5, устройство, применение.

БИЛЕТ 3

Оператор котельной 5-6 р.

1. Экономайзер котла (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДКВР-2. 5/1
3. Что должен уметь оператор котельной?
4. Меры безопасности при работе внутри барабана, топки и дымоходов.
5. Меры безопасности при выполнении работ в колодцах.
6. Виды инструктажей по охране труда, порядок их проведения и оформления.
7. Законодательство о труде (Конституция РФ, ТК, иные нормативные акты)

БИЛЕТ 4

Оператор котельной 5-6 р.

1. Пароперегреватель (определение).
2. Назначение и устройство парового котла .
3. Ответственность оператора котельной.
4. Требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах и при работе на высоте.

5. Проскок и отрыв пламени (определение).
6. Первая помощь при ранениях
7. Трудовой договор: понятия, существенные условия трудового договора, срок действия трудового договора

БИЛЕТ 5

Оператор котельной 5-6 р.

1. Котельная установка (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДКВР-6,5/13
3. Прокладочные материалы. Область их применения.
4. Меры безопасности при работе в зоне действия электрооборудования, находящегося под напряжением, и при работе электроинструментом.
5. Назначение и устройство шибера.
6. Первая помощь при обморожении
7. Меры безопасности при проведении огневых работ.

БИЛЕТ 6

Оператор котельной 5-6 р.

1. Разреженное давление (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДЕ-10/4
3. Набивочные материалы. Область их применения.
4. Требования к электрооборудованию газифицированных котельных .
5. Первая помощь при ожогах и поражениях электротоком.
6. Правила оформления наряда-допуска на выполнение работ повышенной опасности
7. Содержание трудового договора: права и обязанности работника и работодателя

БИЛЕТ 7

Оператор котельной 5-6 р.

1. Рабочее давление (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДЕ-10/4
3. Теплоизоляционные материалы. Область их применения.
4. Действия оператора при срабатывании автоматики безопасности.
5. Требования к КИП, системам автоматики и сигнализации газопроводов и котлов.
6. Первая помощь при пищевых отравлениях
7. Служба охраны труда в организации.

БИЛЕТ 8

Оператор котельной 5-6 р.

1. Пробное давление (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДЕ-10/4
3. Огнеупорные материалы. Область их применения.
4. Действия оператора при взрыве в топке котла.
5. Первая помощь при отравлении угарным газом и при переломах.
6. Срочный трудовой договор

7. Первая помощь при кровотечениях

БИЛЕТ 9

Оператор котельной 5-6 р.

1. Теплота (определение).
2. Назначение и устройство вентиля.
3. Смазывающие материалы. Область их применения.
4. Противопоказания к приему на работу в качестве оператора котельной.
5. Действия оператора при резком понижении давления газа после ГРП, ГРУ.
6. Право работника на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда.
7. Коллективный договор: понятия, срок действия договора

БИЛЕТ 10

Оператор котельной 5-6 р.

1. Калория (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство рычажного предохранительного клапана.
3. Жидкое топливо, сорта, марки, физико-химические свойства. применение.
4. Причины и профилактика профессиональных заболеваний операторов.
5. Действия операторов при обнаружении в котельной запаха газа.
6. Первая помощь при переломах конечностей
7. Правила безопасного пользования бытовыми приборами.

БИЛЕТ 11

Оператор котельной 5-6

р.

1. Температура (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство пружинного предохранительного клапана.
3. Горение топлива. Тепловой баланс котла.
4. Требования к бытовым помещениям котельных, температура в рабочей зоне.
5. Проверка газопроводов на плотность.
6. Общественный контроль за соблюдением требований охраны труда
7. Порядок заключения трудового договора (возраст с которого заключается трудовой договор, документы необходимые для заключения трудового договора)

БИЛЕТ 12

Оператор котельной 5-6 р.

1. Градус Кельвина и Цельсия (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство обратного клапана.
3. Состав природных вод. Растворимые и нерастворимые примеси в воде.
4. Внеочередная проверка знаний операторов котельной.
5. Требования к ремонтному персоналу газифицированной котельной.

6. Порядок проведения искусственного дыхания (способ донора)
7. Средства защиты органов дыхания. Условия хранения.

БИЛЕТ 13

Оператор котельной 5-6 р.

1. Давление (разряжение) - определение.
2. Принцип действия, назначение и устройство клиновой задвижки.
3. Нормируемые показатели качества питательной воды паровых котлов.
4. Случай, когда необходима немедленная аварийная остановка котла.
5. Назначение и устройство спасательного пояса. Проверка пригодности его.
6. Обязанности работника в области охраны труда.
7. Последовательность оказания первой помощи пострадавшему

БИЛЕТ 14

Оператор котельной 5-6 р.

1. Принцип действия, назначение и устройство водоуказательного прибора прямого действия.
2. Нормируемые показатели качества сетевой воды водогрейных котлов.
3. Обязанности оператора по сохранению обстоятельств аварии.
4. Давление абсолютное и избыточное (определение).
5. Средства индивидуальной защиты при работе на газовом оборудовании.
6. Ответственность работника за нарушение требований охраны труда.
7. Правила пользования персональными приборами (контроль радиации, содержания сероводорода в воздухе, наличия напряжения в электросетях и приборах).

БИЛЕТ 15

Оператор котельной 5-6 р.

1. Работа, мощность (определение).
2. Назначение и устройство ввода питательной воды в барабан котла.
3. Способы очистки котлов от накипи. Достоинства и недостатки их.
4. Какие нормативные документы используются при организации планово-предупредительного ремонта котла и котельного оборудования?
5. Порядок локализации и ликвидации аварий на газовом оборудовании.
6. Статическое электричество и меры профилактики его действия
7. Первая помощь при внезапной остановке сердца

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция РФ от 12.12.1993 (с изм.).
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001 (с изм.).
3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 (с изм.).
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 (с изм.).
5. Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" – от 24.07.98 №125-ФЗ.
6. Правила противопожарного режима №390 от 25.04.2012г.
7. Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.01.2007 № 37. РД 03-20-07.
8. Порядок проведения технического расследования причин аварий и инцидентов на объектах, поднадзорных ФСЭТАН РД 03-28-2008. Приказ РТН от 23.04.2008 № 261.
9. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов ПБ 03-517-02.
10. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением ПБ 03-576-03.
11. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды ПБ 10-573-03.
12. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей.
13. Правила технической безопасности электрических станций и сетей РФ. РД 34.20.501 - 95 (15-е издание, переработанное и дополненное).
14. Правила технической эксплуатации коммунальных тепловых сетей и тепловых пунктов.
15. Правила технической эксплуатации отопительных котельных.
16. Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Постановление Минтруда РФ № 1, Минобразования РФ №29 от 13.01.2003г.
17. Правила по охране труда при производстве котельных работ и металлических конструкций. ПОТ РО 14000 - 003 98.
18. Межотраслевые правила по охране труда при проведении работ на высоте ПОТ РМ-012-2000.
19. Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах ПОТ РМ-020-2001.
20. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Письмо Минздрава России от 28.06.1999 №16-16/68.
21. РСТ РСФСР 723-84. ССБТ. Работы газоопасные. Классификация. Общие требования.
22. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения. ПОТ РО-14000-005-98.
23. ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения.
24. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

25. ГОСТ 12.4.195-99. ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация.
26. ГОСТ 12.4.041-2001. ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования.
27. ГОСТ Р 12.4. 192-99 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Полумаски фильтрующие с клапанами вдоха и несъемными противогазовыми и (или) комбинированными фильтрами. Общие технические условия.
28. ГОСТ Р 12.4.026-2001. ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики.
29. ГОСТ 14202. Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки.
30. ГОСТ Р 12.4.205-99, 206-99, 222-99, 225-99, 226-99 ССБТ. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты.
31. ГОСТ Р 12.4.207-99. ССБТ. Каски защитные. Общие технические требования. Методы испытаний.
32. ГОСТ Р 12.4.218-99. ССБТ. Одежда специальная. Общие технические требования.
33. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию - М.: Высшая школа, 2000.
34. Вышнепольский И.С. Техническое черчение, 1988.
35. Китаев В. Е. Электротехника с основами промышленной электроники. М.: Высшая школа, 1985.
36. Гаевик Д.Т. Справочник смазчика - М.: Машиностроение, 1990.
37. Еминов Е.А. и др. Справочник по применению и нормам расхода смазочных материалов. Изд. 4, Т.1.2. – М.: Химия, 1981.
38. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. - М.: Высшая школа, 1987.
39. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М.: Высшая школа, 1987.
40. Якунчиков В. И. Производственное обучение слесарей механосборочных работ. – М.: Высшая школа, 1990.
41. Мокрецов А.М., Елизаров А.И. Практика слесарного дела. - М.: Высшая школа, 1987.
42. Чистяков М.Н. Справочник молодого рабочего по электроизмерительным приборам, 1990.
43. Камраде А. Н., Фишерман М. Я. Контрольно-измерительные приборы и автоматика. М.: Химия, 1988.
44. Подколаев А. П. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы. М.: Недра, 1986.
45. Елкин Л. Н. Материаловедение. М.: Высшая школа, 1983.
46. Кораблев В. П. Меры электробезопасности в химической промышленности.
47. Бредихин Ю.А. Охрана труда. - М.: Высшая школа, 1990.
48. Сорокин Ю. Г., Сибилев М. С. Охрана труда в нефтеперерабатывающей промышленности. М.: Химия, 1980.
49. Кушелев В. П. и др. Охрана труда в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.
50. Кущенко Т.Н., Жашкова И.А. Основы гигиены труда и производственной санитарии. - М.: Высшая школа, 1990.
51. Каминский С. Л., Бисметов П. Н. Средства индивидуальной защиты органов дыхания.
52. Эрих В. Н. и др. Химия и технология нефти и газа. Л.: Химия, 1985.
53. Давлетьяров Ф.А., Зоря Е.И. Нефтепродуктообеспечение - М.: ИТЦ, 1998.
54. Юденин В. В. Первая помощь пострадавшим на производстве.

55. Юденин В. В. Первая помощь при несчастных случаях. М.: Медицина, 1990.
56. Давыдова С.Л., Тагасов В.И. Загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. Москва, 2006.
57. Коваленко В.Г. и др. Экологическая безопасность в системах нефтепродуктообеспечения и автомобильного транспорта. Литнефтегаз, 2004.
58. Трушина Т.П. Экологические основы природопользования – Ростов н / Д: Феникс, 2003.
59. Антипин П. А., Зыков А. К. Эксплуатационная надежность объектов котлонадзора. М.: Metallurgia, 1986.
60. Баранов П.А. Предупреждение аварий паровых котлов. М., 1991
61. Борщев Л.Я. Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности. М., 1982
62. Бузников Е.Л. Комбинированная выработка пара и горячей воды. М., 1982
63. Бузников Е.Д. Производственные и отопительные котельные. И., 1985
64. Варваркин В.К. и др. Наладка котельных установок. М., 1987
65. Галкин В.И., Куриков В.Е. Эксплуатация и ремонт котельных установок. М., 1983
66. Деев Л.В. Котельные установки и их обслуживание. М., 1988
67. Мухин В.С. Приборы теплотехнического контроля и средств автоматики тепловых процессов. М., 1988
68. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. М., 2005
69. Фельдман М.А. Газовое топливо и газовое оборудование. Учебное пособие ГУЦ «Профессионал», М., 2006

Программу пересмотрела
делопроизводитель

Сахаутдинова Г.Х.