|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ****Директор АНО «УЦДПО****«Прогресс»****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Н. Селюков**«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 \_\_\_\_г. |

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫПО ПРОФЕССИИ:«ОПЕРАТОР КОТЕЛЬНОЙ» (3 разряд)

|  |
| --- |
| Рассмотрена и утверждена УМС АНО «УЦДПО «Прогресс» |

 |

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

     В соответствии с Порядком обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций, утвержденным постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29, работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан организовать в течение месяца после приема на работу обучение безопасным методам и приемам выполнения работ всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу.

     Требования к оператору газовой котельной:

- возраст не моложе 18 лет;

- отсутствие медицинских противопоказаний — обязательная медицинская комиссия;

- первичное обучение специальности в структурах, имеющих лицензию на этот вид деятельности;

- обязательная стажировка после курсов в течение 10 рабочих дней;

- сдача зачетов по мерам безопасности при обращении с газовым оборудованием и сосудами высокого давления.

Только пройдя обучение, оператор газовой котельной может получить допуск к самостоятельному обслуживанию газовых устройств. Это оформляется соответствующими документами и приказом организации, в которой работает оператор.

     Работодатель (или уполномоченное им лицо) обеспечивает обучение лиц, принимаемых на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работы со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзамена, а в процессе трудовой деятельности - проведение периодического обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда.

     Работники рабочих профессий, впервые поступившие на указанные работы, либо имеющие перерыв в работе по профессии (виду работ) более года, проходят обучение и проверку знаний требований охраны труда в течение первого месяца после назначения на эти работы.

     Поскольку работа оператора котельной связана с опасными условиями труда, он должен пройти обучение и проверку знаний по охране труда.

     Периодическая проверка знаний проводится не реже 1 раза в год в объеме настоящей программы обучения.

Оператор котельной выполняет следующие должностные обязанности:

1. Принимает все меры по бесперебойному обеспечению производства пара в необходимом количестве и в установленных параметрах.
2. Ведет сменный журнал и своевременно отмечает в нем все замечания, возникшие в процессе работы.
3. Ежедневно следит за расходом газа, и записывать показания счетчика котельной.
4. Проводит профилактический осмотр котлов, их вспомогательных механизмов, контрольно-измерительных приборов и участвует в планово-предупредительном ремонте котельных агрегатов.

     В программе приводится список нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда для профессии оператор котельной.

     Программа обучения разработана на основании действующих нормативных документов, регламентирующих безопасность труда оператора котельной, его квалификационных характеристик в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, а также анализа условий и безопасности труда.

 **(3-й разряд)**

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

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

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ПО ПРОФЕССИИ ОПЕРАТОР КОТЕЛЬНОЙ 3 РАЗРЯДА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п**  | **ТЕМА** | **Кол-во часов** |
| ***Теоретическое обучение*** | **154** |
|  | Введение. Основные положения законодательства по охране труда | 4 |
| 1. | Охрана труда. Пожарная безопасность. Газобезопасность. Электробезопасность. Оказание доврачебной помощи. Средства защиты | 8 |
| 2. | Основные сведения по теплотехнике | 4 |
| 3. | Краткие сведения по материаловедению | 4 |
| 4. | Общие понятия по электротехнике | 4 |
| 5. | Электрооборудование котельных, его назначение и работа | 4 |
| 6. | Чтение чертежей и схем | 4 |
| 7. | Общее понятие о котельной установке | 4 |
| 8. | Основные элементы паровых и водогрейных котлов | 10 |
| 9. | Водоподготовка и водно-химический режим | 8 |
| 10. | Питательные устройства, трубопроводы, арматура | 10 |
| 11. | Паровые и водогрейные котлы. Жаротрубные котлы. | 20 |
| 12. | Топливо и его сжигание | 12 |
| 13. | Газовые сети котельных, ГРУ. | 4 |
| 14. | Газогорелочные устройства | 8 |
| 15. | Система отопления | 4 |
| 16. | Тяга и дутьё | 4 |
| 17. | Контрольно-измерительные приборы и автоматика | 22 |
| 18. | Эксплуатация котельных установок | 16 |
| *Производственная практика* | 320 |
| *Квалификационный экзамен* | 6 |
| ИТОГО | 480 |

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТОРА КОТЕЛЬНОЙ 3 РАЗРЯДА

***Введение. Основные положения законодательства по охране труда.***

Обучение работников требованиям охраны труда. Первичная проверка знаний у руководителей, специалистов и рабочих. Организация производственного обучения по профессии. Повторная проверка знаний у рабочих. Допуск к самостоятельному выполнению газоопасных работ - розжигу котла и его обслуживанию. Ответственность за нарушение требований Правил. Производственная инструкция.

***Тема 1. Охрана труда. Пожарная безопасность. Газобезопасность. Электробезопасность. Оказание доврачебной помощи. Средства защиты***

     Трудовой кодекс Российской Федерации. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Обязанности работника в области охраны труда. Служба охраны труда в организации.

          Определение терминов "Охрана труда", "Условия труда", "Вредный (опасный) производственный фактор", "Безопасные условия труда", "Рабочее место", "Средства индивидуальной и коллективной защиты работников", "Производственная деятельность".

     Инструкции по охране труда, обязательные для работников. Инструктажи по охране труда, виды и сроки проведения. Производственный травматизм. Понятие о несчастном случае на производстве, необходимость расследования и учета несчастных случаев, составление акта. Причины несчастных случаев. Профилактика травматизма. Основные причины производственного травматизма при обслуживании водяных и паровых котлов.

Требования безопасности и производственной санитарии к помещениям котельных, организации и содержанию рабочего места, освещению и вентиляции.

      Коллективный договор. Содержание коллективного договора.

      Трудовой договор. Содержание трудового договора. Срок трудового договора.

     Обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования).

      Федеральный Закон о пожарной безопасности № 123 ФЗ. Организационные мероприятия по обеспечению пожарной, безопасности, Требования пожарной безопасности к территории, зданиям, сооружениям, помещениям. Порядок действия при пожаре. Противопожарный режим в котельной.      Условия образования пожаровзрывоопасной среды. Основные причины взрыва газов в топках и газоходах.      Требования, предъявляемые к газовым горелкам и безопасные условия их работы.     Меры пожарной безопасности мазутного хозяйства.      Пожарная связь и сигнализация. Способы предотвращения пожара и взрыва. Первичные средства пожаротушения.

Опасность электрического тока. Действие электрического тока на организм человека. Источники поражения электрическим током. Защита от поражения электрическим током. Первая помощь при поражении током.

Профессиональные вредности (ОВПФ), связанные с работой оператора котельной установки: ожоги, отравление газами, поражение электрическим током, запыленность, высокая температура, механизмы и опасные среды (пар, нагретая вода, ГВС) с высокими температурами и давлением.

Опасная концентрация НКПРП. Опасность воздействия на человека СО (токсичность и угарный газ) при различных концентрациях. Датчики-сигнализаторы загазованности по СН4 и СО. Первая помощь при несчастных случаях. Первая доврачебная помощь при кровотечениях, ушибах, переломах, ожогах. Оказание первой доврачебной помощи при воздействии на человека СН4 и СО. Переноска пострадавших. Правила вызова скорой помощи и спасательных служб.

Спецодежда и обувь, порядок ее выдачи, хранения, пользования. Нормы бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов для оператора котельной.

***Тема 2. Основные сведения по теплотехнике***

Понятие о физическом теле и веществе. Свойства твердых, жидких и газообразных тел. Основные единицы системы СИ. Десятичные приставки.

Основные параметры состояния газа. Давление, его виды и единицы измерения. Атмосферное, избыточное, абсолютное давление, разрежение, единицы их измерения, приборы для измерения. Давление жидкости и газа в закрытом и открытом сосудах. Сообщающиеся сосуды.

 Температура и теплота, и единицы их измерения. Расширение тел при нагревании, компенсация тепловых удлинений.

 Парообразование в открытом и закрытом сосудах. Скрытая теплота парообразования. Сухой, насыщенный и перегретый пар и их свойства.

Точка росы.

Основные газовые законы (Шарля, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта) и их применение. Закон сохранения и превращения энергии.

***Тема 3. Краткие сведения по материаловедению***

Металлы и сплавы, применяемые в котельных установках, их физические и механические свойства. Основные свойства чугуна и стали. Марки стали. Понятие о ползучести металла, мероприятия по ее предупреждению. Цветные металлы, применяемые в котельной. Трубы, применяемые для изготовления котлов, паропроводов, питательных и дренажных трубопроводов. Требования правил Котлонадзора к металлам и трубам, применяемым для изготовления котлов. Огнеупорные материалы (кирпич, глина, шамотный порошок и др.).

Сварка металлов.

Пайка и припои.

 Материалы и растворы, применяемые для обмуровочных работ. Требования к обмуровочным материалам.

 Теплоизоляционные материалы: асбест, инфузорная земля, новоасбезурит, асботермит, асбестит и др.

Прокладочные и уплотнительные материалы, их виды и применение.

Понятие о коррозии. Причины возникновения коррозии. Способы защиты от коррозии, смазочные материалы.

***Тема 4. Общие понятия по электротехнике***

 Цепи постоянного тока. Электрический ток и его характеристики. Электрическая цепь и ее элементы. Проводники электрического тока и диэлектрики. Напряжение, сила тока, сопротивление, мощность: их условное обозначение, единицы измерения, приборы для их измерения и порядок включения их в электрическую цепь. Закон Ома для участка и полной цепи. Цепи переменного тока. Магниты и электромагниты, их свойства. Назначение, устройство и принцип работы трансформатора.

***Тема 5. Электрооборудование котельных, его назначение и работа***

Классификация эл. двигателей. Электродвигатели переменного тока и их применение в котельной. Правила пуска эл. двигателей в работу. Случаи аварийной остановки эл. двигателей. Блокировка двигателя дымососа и вентилятора.

Пусковая и защитная аппаратура ручного (рубильники, переключатели, пакетные выключатели) и автоматического управления (кнопки управления, магнитные пускатели и автоматические выключатели). Силовые и осветительные щиты. Требования к освещению. Заземление.

***Тема 6. Чтение чертежей и схем***

Понятие о чертеже и его назначение. Понятие о линиях чертежа. Виды проекций, размеры и сечение. Масштабы чертежа. Условные обозначения трубопроводов (ГОСТ 21,206-93), сантехнических устройств (ГОСТ 21.205-93) Правила нанесения обозначений и номеров в схемах, инструкциях и на деталях, выполненных в натуре. Разбор схем трубопроводов котельной, чертежей котла, обмуровки топок и газоходов. Сроки и порядок проверки технологических схем и чертежей на их соответствие фактическим эксплуатационным. Эскизы различных деталей трубопроводов, их выполнение с натуры.

***Тема 7. Общее понятие о котельной установке***

Назначение котельной установки. Котельные паровые и водогрейные. Классификация котельных агрегатов. Питательные установки; водоподготовительные фильтры, деаэраторы; тягодутьевые вентиляторы, дымососы; трубопро­воды с арматурой, КИП и автоматика. Защита и регулирование. Маркировка паровых и водогрейных котлов.

Отопительная котельная. Сетевые насосы и их назначение.

Состав и функциональные линии котельных установок.

***Тема 8. Основные элементы паровых и водогрейных котлов***

Топки для сжигания газообразных и жидких топлив. Понятие о топке. Классификация топок по расположению по отношению к котлу по способу сжигания топлива слоевые, камерные. Коэффициент избытка воздуха " d ". Методы сжигания топлива: жидкого/типы форсунок/; газообразного/типы газовых горелок/.

 Обмуровка котла, конструкция, тип и материал обмуровки. Сушка обмуровки после ремонта. Футеровка, ее обвязка с наружной кладкой. Температурные швы. Гарнитура котла: шиберы, требования к ним и места установки; взрывные клапаны, назначение, места установки, требования к взрывным клапанам. Лазы, гляделки. Обдувочный аппарат, назначение, устройство.

Контуры циркуляции воды в котле, назначение опускных /подъемных/ труб, их расположение. Ход дымовых газов. Каркас котла.

Барабаны паровых котлов. Пароперегреватели котлов. Водяные экономайзеры: кипящего и некипящего вида; чугунные и стальные. Воздухоподогреватели: рекуперативные стальные трубчатые и регенеративные.

***Тема 9. Водоподготовка и водно-химический режим***

Характеристика воды: грунтовая, поверхностная речная, озерная, морская/; подземная, атмосферная. Примеси в воде: грубодисперсные, коллоидные, растворимые. Влияние примесей на состояние котлов (образование шлама, накипи, коррозия поверхностей нагрева растворенными газами/. Жесткость воды (общая, карбонатная, некарбонатная). Щелочность воды. Концентрация водопроводных ионов "рН" характеризующая реакцию воды /кислая, щелочная, нейтральная/. Влияние шлама и накипи на расход топлива, надежность работы котлов. Возникновение и виды коррозии: электрохимическая, кислородная, щелочная, межкристаллитная.

Обработка питательной воды: умягчение способом катионирования, деаэрация. Устройство катионитовых фильтров, способ умягчения, эксплуатация. Устройство и работа атмосферного и вакуумного деаэраторов. Допустимое содержание растворенного кислорода в пи­тательной воде.

Нормы качества питательной и подпиточной воды для паровых и водогрейных котлов. Продувка котлов: периодическая и непрерывная, ее назначение. Режим продувок котлов. Борьба с вспениванием. Контроль за качеством питательной и подпиточной воды.

***Тема 10. Питательные устройства, трубопроводы, арматура***

Назначение питательных устройств/насосы, питательные баки/. Требования "Правил" к питательным установкам/количество, производительность, напор, вид привода/. Случаи применения насосов только с паровым приводом, электрическим приводом, ручным приводом и водопровода. Классификация насосов.

Устройство центробежного насоса: принцип работы, высота всасывания. Последовательное и параллельное соединения центробежных насосов. Многоступенчатые насосы.

Устройство и принцип работы поршневого насоса с паровым приводом Назначение золотников парового привода,

Арматура, устанавливаемая на всасывающем и нагнетательном трубопроводах насосов. Порядок пуска насосов в работу. Неисправности насосов. Питательные баки, их расположения по отношению к насосам.

Трубопроводы котельной/водопроводы, паропроводы, газопроводы, воздуховоды/,

Э2 их назначение. Компенсирующие устройства. Прокладка и крепление трубопроводов. Соединение трубопроводов с арматурой; тепловая изоляция. Окраска трубопроводов котельной

Арматура котельного агрегата /запорная, предохранительная, регулирующая и контрольная/. Предохранительные клапаны, их назначение и конструкция: рычажно-грузовые, пружинные, импульсные Требования "ФНП" к предохранительным клапанам. Величина срабатывания предохранительных клапанов котла парового, водогрейного и экономайзера.

Водоуказательные приборы, их устройство и назначение. Требования "ФНП" к водоуказательным приборам. Водопробные краны и их установка на котлах. Сниженный указатель уровня.

Запорная арматура: вентили, задвижки, краны, маркировка арматуры Устройство вентилей, кранов/натяжных, сальниковых/. Задвижки с параллельными дисками и клиновые, с выдвижным и не выдвижным шпинделем, фланцевые и без фланца.

Требования к запорной арматуре. Достоинства и недостатки видов запорной арматуры. Места установки каждого вида запорной арматуры» способ присоединения. Обратный клапан, назначение, устройство, принцип работы, места установки.

     Требования безопасности при эксплуатации системы аварийной защиты. Места установки предохранительных клапанов и режимы их работы.

     ***Тема 11. Паровые и водогрейные котлы. Жаротрубные котлы.***

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ, их назначение. Устройство паровых котлов: ДКВР, ДЕ, Е-1/9-1 Г, МЗК-7АГ. Краткая техническая характеристика котлов :тип, производительность, расчетное давление, температура пара, КПД.

ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ, их назначение. Устройство чугунно-секционных котлов "Универсал": средние и лобовые секции их соединение в пакеты. Ход дымовых газов; подвод воды в котел и выход горячей воды. Обмуровка котлов. Краткая техническая характеристика /производительность, расчетное давление, температура во. КПД/.

Арматура на входе воды в котел и на выходе. КИП котла и места установки. Гарнитура шиберы и требования к ним, взрывные клапаны и минимальная площадь.

СТАЛЬНЫЕ ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ: ТВГ-1.5; КСВ-2,9; КСВ-1.8; КВ-ГМ-20,

КВ-ГМ, ПТВМ-30, ПТВМ-50. Устройство этих котлов, циркуляция воды, ход дымовых газов, обмуровка котлов.

Краткая техническая характеристика /производительность, расчетное давление, температура нагрева воды, расход воды через котел/.

Современные жаротрубные котлы различной производительности.

***Тема 12. Топливо и его сжигание***

Энергетическое жидкое топливо котельных - мазут, марки мазутов: вязкие (М200), жидкие (Ф12), Характеристика мазутов: условная вязкость, температура вспышки и температура застывания, Группы мазутов по содержанию серы: малосернистый, сернистый, высокосернистый. Схемы подачи мазута в котельную: тупиковая, циркуляционная. Мазутное хозяйство котельной. Форсунки для сжигания мазута: механические, пневматические, ротационные. Форсунка АР90. Порядок розжига форсунок жидкого топлива.

  Природные газы. Физико-химические свойства природного газа (состав) цвет, вкус, запах, лоту честь, плотность, температура воспламенения и горения, скорость распространения пламени, теплотворная способность, пределы взрываемости). Требования к газам ГОСТ 5542- 87 на содержание вредных примесей: сероводорода ( H2S ), аммиака (NH3), цианистых соединений, нафталина смолы и пыли. Преимущество углеводородных газов, используемых в ка­честве топлива. Одоризация газа этилмеркаптаном (C2H5SH), нормы одоризации. Горение газа. Реакция горения. Строение пламени. Избыток и недостаток воздуха. Температура горения и самовоспламенения.

Пределы взрываемости различных газов. Способы защиты топок, газоходов зданий от разрушения при взрыве. Скорость распространения пламени при горении газовоздушной смеси. Продукты сгорания при полном и неполном горении, причины неполного сгорания газа. Контроль полноты сжигания газов: визуальный, по контрольно-измерительным приборам. Устойчивость горения: отрыв и проскок пламени, их причины и последствия. Классификация газопроводов по назначению: магистральные, распределительные, продувочные, сбросные, импульсные, по давлению газа: низкого среднего, высокого 1 и II категории, по способу подачи газа: кольцевая тупиковая, смешанная, по местоположению: наружные, внутренние подземные, наземные.  Опасная концентрация газа более 10% НКПРП.

***Тема 13. Газовые сети котельных, ГРУ***

Схема газопровода котельной. Прокладка и крепление газопровода. Подвод газа к котлоагрегатам (открытого и в канале пола). Переносная запальная горелка, устройство, место подсоединения к газопроводу, допустимая длина шланга и его крепление. Арматура газопровода и КИП, места установки. Требования к арматуре. Окраска газопровода.

Назначение ГРП (ГРУ). Требования к помещениям ГРП. Узлы ГРП и их назначение. Фильтр, его устройство и принцип работы. Назначение манометров до и после фильтра.

***Тема 14. Газогорелочные устройства***

Горения газа в атмосфере воздуха, строение факела, характеристика факела, цвет, форма, длина, температура. Внешние признаки и показатели качества горения газа. Количество воздуха для горения. Необходимое соотношение газ-кислород 1 :2; газ-воздух 1:10 для полного сгорания природного газа СН4. Коэффициент избытка воздуха (а). Продукты полного и неполного сгорания газа, их действие на организм человека. Химическая реакция полного сгорания газа. При полном сгорании газа образуются безвредные продукты сгорания, при неполном-появляются СО и сажа.

Классификация газовых горелок по способу смешивания газа с воздухом: диффузионные, инжекционные, смесительные (двухпроводные): по давлению газа: низкого и среднего давления.

Устройство диффузионной подово-щелевой и форкамерной горелок; достоинства и недостатки этих горелок.

Инжекционные горелки низкого и среднего давления, их устройство и разновидности. Количество воздуха, инжектируемого данными горелками Первичный и вторичный воздух. Регулирование подачи воздуха к горелкам. Преимущества и недостатки горелок. Горелки смесительные, устройство, назначение ребер воздушного коллектора (завихрителей) керамической туннели; способы подачи газа: параллельно оси горелки, радиально.

Устройство и работа горелки Г- 1,0 с автоматическим розжигом.

Устройство горелки ГМГм, давление газа и воздуха, подаваемые на эти горелки.

Устройство горелки РГМГ, давления газа и воздуха, подаваемого на горелку.

***Тема 15. Системы отопления***

Системы отопления/местные, центральные/. Краткая характеристика теплоносителей центральных систем отопления /пар, вода, воздух/. Устройство и принцип действия систем отопления. Естественная и искусственная циркуляция систем отопления. Тепловой узел/элеватор, -регулятор давления; грязевики). Горячее водоснабжение закрытого типа.

***Тема 16. Тяга и дутьё***

Назначение тяги и дутья, естественная тяга.

Сила тяги, движущая сила. Значение и устройство дымовой трубы, Материал ДЫМОВЫХ, труб, их высота исходя из санитарных требований ПДК. Минимальная скорость выхода дымовых газов из трубы во избежание задувания при ветре. Факторы, влияющие на естественную тягу. Способы регулирования тяги.

Искусственная тяга.

Устройство дымососа и дутьевого вентилятора (Д-10, ВДН-8). Осевой направляющий аппарат. Способы регулирования искусственной тяги (шибер, направляющий аппарат, изменение числа оборотов). Места установки дымососа в тракте дымовых газов.

***Тема 17. Контрольно-измерительные приборы и автоматика***

     Типы контрольно-измерительных приборов, их назначение, места установки.

***Приборы, для измерения давления и разрежения***. U -образные жидкостные манометры. Область применения, устройство, установка, принцип работы, отсчет показаний, проверка. Чашечные манометры ТДЖ. Устройство, принцип работы. Тягонапоромер ТНЖ, назначение, устройство, установка, принцип работы. Напоромеры, тягомеры, тягонапоромеры мембранные профильные. Устройство, область применения. Пружинные манометры, и мановакууметры ОБМ, ОБМВ. Устройство, принцип работы, установка. Назначение сифонной трубки и трехходового крана. Выбор, проверка, браковка, неисправности манометров.

***Приборы для измерения температуры.*** Стеклянные жидкостные технические термометры ТТ. Прямые и угловые, пределы измерения температур. Способы и правила установки термометров на трубопроводах.

Манометрические термометры ТПГ-СК, ТСМ. Назначение, устройство, принцип работы. Установка задания на отсечку. Термообразователи сопротивления медные и платиновые ТСМ, ТСГ1. Назначение, устройство, принцип работы с профильными логометрами 069000, Л-64. Переключатели выбора точек измерения ПТИ-М, ПМТ. Преобразователи термоэлектрические ТХК, ТХА. Назначение, устройство, принцип работы с милливольтметрами Ш4500.

***Приборы для измерения расхода***.

Скоростные счетчики ВТ, ВТГ. Устройство, принцип работы, техническая характеристика.

Дроссельные расходомеры. Назначение, устройство, принцип работы, Устройство, дифманометров ДМ, ДКО, порядок их включения в работу с помощью вентильного блока.

Ротационные и турбинные газовые счетчики РГ, ТГС. Устройство, принцип работы, техническая характеристика, установка, обслуживание.

***Требование Правил к водоуказательным приборам.***

Сниженные указатели уровня воды с ДП. Сигнализаторы предельных уровней воды ЭРСУЗ

      ***Меры безопасности*** при настройке и регулировке контрольно-измерительных приборов. Сроки проведения государственных испытаний.

***Газоиндикаторы.*** ПГФ2М1-Н1А,, ШИ-П. Назначение, принцип работы, правила пользования.

***Автоматика' "Контур"***

Назначение, область применения, техническая характеристика. Регулятор "пар-газ" с преобразователем давления МЭД. Регулятор "газ-воздух" с преобразователем давления ДТ2-200. Регулятор "разрежение" с ДТ2-6-50. Регулятор питания котла водой с помощью уравнительной колонки с ДМ.

Регулирующие приборы Р25.1, Р25.5, Р25.3. Электроисполнительные механизмы МЭО.

Указатели положения дистанционные ДУП-М.

Технологическая защита котлоагрегата. Устройство и принцип работы ЭКМ-1У, ДН-250, ДНТ-100. ДТ-40, ФКС, ЗЗУ, ТР-1Б, УК-2.

Устройство злектрозапальника, СКЗ, ТРЗ, КЭ,ФД, ЭПЗК, ЗСК.

Пуск котла с автоматикой "Контур".

***Автоматика АМК.***

Назначение, область применения, техническая характеристика. Устройство блока соленоидов БС-М, газовых клапанов КГ-20, КГ-40, КГ-70, электроисполнительных механизмов ЭИМ. Назначение, устройство и принцип работы ДД-Ю-20К, УК-4, ТРВ. Устройство блока управления БУМ, Расположение датчиков на котлоагрегате. Пуск котла с автоматикой АМК.

***Автоматика КСУ.***

Назначение, область применения, техническая характеристика. Особенности автоматики КСУ. Блок памяти. Автоматическое регулирование в двух режимах. Расположение органов управления на блоке БУС. Пуск водогрейного котла с автоматикой КСУМ-1Г. Пуск парового котла с автоматикой КСУ2П-1Г. Действия ОКУ при срабатывании технологической защиты котла.

*Тема 18. Эксплуатация котельных установок*

***Задачи эксплуатационного персонала***, Лица, допускаемые к обслуживанию котлов. Периодичность переаттестации операторов; внеочередные проверки знаний.

***Виды газоопасных работ.***

***Разрешение на эксплуатацию.*** Техническое освидетельствование котлов, экономайзеров, пароперегревателей. Величина гидроиспытания. Внеочередные освидетельствования котлов. Эксплуатационная документации. Режимная карта, температурный график. Оснащение котельной.

***Подготовка котла к растопке***: вентиляция помещения котельной, удаление заглушек, установка арматуры в положения согласно растопочной схемы. Проверка запаса воды и топлива. Проверка исправности и работы питательных насосов, дымососов и вентиляторов. Пуск в работу насосов, дымососов и вентиляторов. Подготовка экономайзеров к растопке. Вентиляция топки. Заполнение котла водой.

Растопка котла на газообразном топливе. Порядок розжига горелок: продувка газопровода, розжиг горелок, контроль пламени и разрежения. Порядок продувки водоуказательных приборов, уравнительных колонок и котла. Включение котла и работу. Включение в работу экономайзеров. Тепловой баланс и КПД котла.

***Обслуживание работающего котла:*** поддержания уровня воды, продувка водоуказательных стёкол, поддержание давления пара, изменение нагрузки, продувка манометров, предохранительных клапанов. Порядок обдувки паром поверхностей нагрева. Попеременное включение питательных насосов.

Контроль температура в экономайзере, деаэраторе, бойлере. Остановка котла плановая и аварийная. Случаи аварийных остановок котла. Прием и сдача смены, Консервация котлов, Щелочение котлов. Способы очистки котлов от накипи.

*Планово-предупредительный ремонт оборудования котельной*. Текущий ремонт, капитальный ремонт, межремонтное обслуживание. Внеплановый (аварийный) ремонт.

***Неисправности***, встречающиеся при работе в котельной: насос не подает воду (причины); вспенивание воды в котле; неправильно показывают в/у стекла, разрывы стекол; прикипание предохранительных клапанов; неисправности обратного клапана. Взрывы газа в топках котлов. Нарушение циркуляции воды в контурах котла: кавитация (причины);- опрокидывание циркуляции Внутренняя и внешняя коррозия. Гидроудары. Трещины в обмуровке. Вибрация дымососов и вентиляторов.

***Система ПЛА.*** Порядок проведения аварийно-восстановительных работ.

**Содержание производственной практики**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование и краткое содержание выполненных работ** | **Затрачено времени** | **Оценка качества выполненной работы** | **Подпись инструктора** |
|  | Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Общее устройство основного и вспомогательного оборудования, расположение установки КИП и А. Организация и режим работы котельной установки. Основания потребления тепла и пара. Ознакомление с устройством и работой насосов. Изучение устройства котла, бойлера, пароперегревателя, экономайзера. Изучение в натуре коммунальных трубопроводов. Изучение устройства и работы топочных устройств газовых горелок. | **56 ч.** |  |  |
|  | Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Обслуживание водоуказательных приборов. Ознакомление с гарнитурой котла и топки. Устройство взрывных клапанов и места их установки. Ознакомление с устройством и оборудованием водоподготовки. Изучение устройства и осмотр газорегуляторных установок ГРУ и ГРП. Мера предупреждения взрывов котла. Ознакомление со схемой тягодутьевой установки. Общее ознакомление с противопожарными мероприятиями | **56ч.** |  |  |
|  | Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Требования к помещениям котельных, к освещению, вентиляции и заземлению. Подготовка к работе – к растопке котла. Порядок заполнения котла водой. Проверка исправности вспомогательного оборудования. Проверка плотности запорной арматуры. Вентиляция топки. Подготовка и розжиг горелки без автоматики. | **56 ч.** |  |  |
|  | Участие в приеме и сдаче смены. Изучение инструктажа для персонала котельной. Ознакомление с режимной картой, с температурным графиком, прочей документацией. Ознакомление с устройством и принципом работы приборов измерения давления, температуры, расхода пара. Работа с манометрами, тягонапоромерами. Проверка их исправности. Работа с жидкостными термометрами.  | **72 ч.** |  |  |
|  | Самостоятельное выполнение работы под руководством инструктора от пуска до остановки котла. Участие в приеме - сдаче смены. Оформление необходимой документации. | **80 ч.** |  |  |
| **ИТОГО** | **320 часов** |

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

     1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 года N 197-ФЗ (с изменениями от 24, 25 июля 2002 года, 30 июня 2003 года, 27 апреля, 22 августа, 29 декабря 2004 года, 9 мая 2005 года, 30 июня, 18, 30 декабря 2006 года, 20 апреля, 21 июля, 1, 18 октября, 1 декабря 2007 года, 28 февраля, 22, 23 июля, 25, 30 декабря 2008 года, 7 мая 2009 года, 17 июля 2009 года).

     2. Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций, утвержденный постановлением Минтруда России и Министерства образования РФ от 13.01.2003 N 1/29.

     3. ГОСТ 12.0.003-74\* ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

     4. ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

     5. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, утвержденное постановлением Минтруда России от 24.10.2002 N 73.

     6. Типовая инструкция по охране труда для оператора котельной (ТОИ Р-31-212-97).

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

     8. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности ОПО, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением». Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014. № 116-ФЗ.

 9. Приказ Ростехнадзора от 15.11.2013. № 542 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления».

     10. Правила противопожарного режима в Российской Федерации Постановление Правительства РФ от 25.04.2012. № 390.

 11. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

 12. Закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

     13. Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 года N 290н.

     14. Перечни вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядок проведения этих осмотров (обследований), утвержденные Минздравом РФ от 16.08.2004 N 83 (с изменениями от 16 мая 2005 года).

     15. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. - М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2009.

 16.Столпнер А.А., Панюшева С.А. Справочное пособие для персонала газифицированных котельных. -М.:2000.

 17. Касаткин АК.С. Основы электротехники и электроники. М.: 2001.

 18. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М.: 2000.

 19. Соколов Б.А. Устройство и эксплуатация паровых и водогрейных котлов. М.: 2008.

 20.Тарасюк В.М. Эксплуатация котлов. Настольная книга для операторов котельной.:2001.

 21. Тарасюк В.М. (под редакцией Соколова Б.А.) Практическое пособие для оператора котельной. Эксплуатация котлов. Москва. ООО НЦ «ЭНАС», 2016.

 22. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 17.08.2015. № 552н.

 23.Правила по охране труда при эксплуатации тепловых энергоустановок. Приказ Министерства труда РФ от 17.08.2015. № 551н.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

ОПЕРАТОРА КОТЕЛЬНОЙ (3 разряд).

**Билет N 1**

     1. Виды инструктажа по охране труда.

     2. Действия оператора котельной при возникновении аварийной ситуации.

     3. Меры безопасности при растопке котла.

     4. Давление, на которое должен быть настроен предохранительный запорный клапан.

     5. Меры пожарной безопасности при хранении легковоспламеняющихся жидкостей.

**Билет N 2**

     1. Обязанности по охране труда оператора котельной перед началом работы.

     2. Действия оператора котельной при несчастном случае.

     3. Требования безопасности, предъявляемые к манометрам.

     4. Случаи, при которых котел должен быть немедленно остановлен.

     5. Доврачебная помощь при переломах, ушибах, растяжении связок.

**Билет N 3**

     1. Периодическая и внеочередная проверка знаний у операторов котлов.

     2. Чистка арматуры и приборов котла.

     3. Правила оказания первой помощи при ожогах.

     4. Меры предосторожности при удалении из топки растопочного факела при зажигании мазута.

     5. Первичные средства пожаротушения, применяемые для тушения электрооборудования, находящегося под напряжением.

**Билет N 4**

     1. Действия оператора котельной по окончании работы.

     2. Ответственность за нарушение требований инструкции по охране труда.

     3. Требования безопасности при обслуживании паровых и водогрейных котлов.

     4. Неисправности, при которых оператор котельной обязан немедленно остановить и отключить котел.

 5. Доврачебная помощь при попадании инородного [тела](http://click02.begun.ru/click.jsp?url=JBsLXnB9fH2AXOKK5AnNYIWrfdOXpSGpccCyyRcK069wMeTKb0jVadlwfQOLpdy-lo0iX6wdtqsUG9cydqxtrYiLR2a2V10uH4h5d8*Nfr4RhFnwQuBhqT87NJFTsUvP-GglyAGXYNPuI945EIAv0aXo5lpLhV6tYxKoTKXPIkchV2B5bCoN3mTiKf5hc4P-m0maW2kSzSIxH9RMwxSZMqjqKxMga9-B82kuoAWNCgTbL3HLyscxXf9a3ceTMfMnhZeBKyU5wdmle27rJCD4W6HeKT2nP9pTDryvN0xDMCX1Iy-uE9FvmyQbfeee-GMABebEouvpf1uygQcMeriubN0vYiT6G6PQHmuTSAgOsCvFVHgTj-VwRnfWUQFnEE5YtcOc1yEB7TrBNd9vNXoN*HSkF09SX9uJiCC6qjQh7CAUGuTWziO0kCeoA2XbblkiC3ZRJMkGAChKNk1S2k-Z3C7SNj8-aPO6540z0nxD4peT0rk*ExQY3KCBB016XwhsuaVUoOcaFd38GuZvRrzXkNhhbrk&eurl%5B%5D=JBsLXpmYmZiUSBzuug*8Rv1ic*kroYtKVNWu0R7OgYxmz-dfo5ykhak9Wmg)  в глаз.

**Билет N 5**

     1. Действия оператора котельной при возникновении пожара.

     2.Требования к устройству газоходов.

     3. Водный режим котла.

  4. Назначение запорно-регулирующей арматуры.

     5. Средства индивидуальной защиты оператора котельной и сроки их выдачи.

**Билет N 6**

     1. Место нахождения инструкций и режимных карт по ведению водно-химического режима котлов и эксплуатации водоподготовительных установок.

     2. Обязанности оператора при подготовке котла к розжигу.

     3. Назначение и классификация прокладочных материалов.

     4. Действия оператора котельной при обнаружении неисправности, угрожающей безопасной и безаварийной работе оборудования.

     5. Правила оказания первой помощи при кровотечениях.

**Билет N 7**

     1. Обслуживание котельной установки во время работы.

     2. Требования к минимальному размеру лаза барабана парового котла.

     3. Требования к установке манометра в качестве дублирующего.

     4. Обнаружение [утечки газа](http://click02.begun.ru/click.jsp?url=JBsLXszHxscBVcMBb4JG6w4g9lgcLqoi*ks5QuDTvsk1gVEDQPjBVtA4XQODN-cqrYNBigoNVZxRFeVoC13J7Ihc-Jb7KlamVvLm5SAsNBGxILiMlSVq7lxIXjQmZ5w77Ja9P3WcgtkyhPrw*ZVoV9AC-XwxMEhn3uMUi7W6hJ0YZErGMKTZphuC*xGXO1my8hAp0RkYPy2CPm6oXG8nfm1qAF7Tgj*fzC2A1IOpjeYf4SCsIdAB2OPI4*m0D3EWNZvnoBw23I4-WHYES5ldT3*mYaIt0qGmGOgTcmt7P0ZesemDBRmMZ4EkZ2X*exJgQM4goWspd-dDAUokOGYBm0FbHV5MvtJtO3Z5l*Mn-XzuGVrwIGAdHjZ-BAb7*osLAwkYhpJo1*qXmzTG*G*vrdzk8-Roc7BFyAqzTSCSvRZIu0lKBUqHI6ltxEdkdI6gNF-MjCAg7II9cHylfvKh9SSWWBM&eurl%5B%5D=JBsLXpuam5p21--fiz6Nd8xTQtgakLp7ZeSf4FFvYZ3V6aAR) через неплотности швов газопроводов, фланцевые соединения, сальники арматуры. Действия операторов.

     5. Опасные и вредные производственные факторы, которые могут оказывать воздействие на оператора котельной.

**Билет N 8**

 1. Классификация котлов по назначению.

     2. Требования безопасности при обслуживании арматуры.

     3. Меры предосторожности при регулировании горения топлива.

     4. Требования, предъявляемые к контрольно-измерительным приборам котельной.

     5. Способы оказания первой помощи пострадавшему при химическом ожоге.

**Билет N 9**

     1. Взрыв газовоздушной смеси в топке котла. Действия операторов.

     2. Назначение и классификация пароперегревателей котлов.

     3. Назначение и классификация набивочных материалов.

     4. Меры предосторожности при чистке арматуры и приборов котла.

     5. Первая помощь при поражении электрическим током.

**Билет N 10**

     1. Классификация котельных агрегатов по виду топлива.

     2. Особенности обслуживания водогрейных котлов.

     3. По какому документу должен производиться допуск людей внутрь котла, а также открывание [запорной арматуры](http://click02.begun.ru/click.jsp?url=JBsLXmdramvnqdl5F-o*k3ZYjiBkVtJagjNBOifm7S4mupv8qFE816yQCi1tF7i2BZ*cU7phVnBbXUqaF-Yb5WunTPtF9uiYMHlz8vIHamBhTbVaPh1Mr-8qVEXQhJllp2ZNdYaZekeRSxK7NcqhqYzkvnA2Gbaenjw0decYPLzEz11egfZuZ1tjYdmdsxRFwmtj7TcmEiDqJ4zva38gXruw2bs6PM6DWt8Y0UHVuPTk0XWVGBNjI6oYoDS2OzlqWkRIALRr*ETHZDJCrHJKX*NRlyJsYJLu6S0OyA11STnfIPUyM2Z6nKs*P-KSrIvZT0uNjWQoeIhp3EqrupJhU9EbuHq7oItS30y4Rmw0eRKju4y8O2Ul6iwTOS6lROaYDU3ebJ7AAuPlx2T*tx9VVXIqPJyxZK1HSiHXr-ahhIJ3WuZrjcYzvNpr-wkCzn6urS6ln9ygsixFZkQJjWxQnskIpcLGMbr8rkKIIr9XUl5OzixYCIKfaHytZQOgWX8XGUXUa4ydOhT-OyC7dT07g2ZO6mwpiqxOqQVSW5aQPObTT*rdFE4jhzfZ43szJBQZ17kPhQ&eurl%5B%5D=JBsLXp*en5530CQzZ9JhmyC-rjT2fFaXiQhzDMonbJes*7Oa78shdJ-cvJc) после удаления людей из котла?

     4. Требования безопасности при участии оператора котельной в ремонте обслуживаемого котельного оборудования.

 5.Ограничения при подъеме и перемещении тяжелых агрегатов и узлов вручную.

**Билет N 11**

     1. Маркировка паровых котлов.

     2. Первичные средства пожаротушения при возгорании горючих и легковоспламеняющихся жидкостей.

   3. Порядок приема-сдачи смены.

     4. Назначение предохранительного запорного клапана.

     5. Способы оказания первой помощи пострадавшему при термическом ожоге.

**Билет N 12**

     1. Маркировка водогрейных котлов.

     2. Обязанности оператора при аварийном останове котла.

     3. Планово-предупредительный ремонт оборудования котельной.

     4. Нормативная и техническая документация, которую должен знать и выполнять оператор.

     5. Порядок выключения нескольких форсунок при остановке котла, работающего на жидком топливе?

**Билет N 13**

     1. Каркас и обмуровка котла.

     2. Действия операторов при останове дымососа (вентилятора).

     3. Объем знаний оператора котельной, допущенного к самостоятельной работе.

     4. Порядок закрытия дутья и тяги при остановке котла, работающего на жидком топливе.

     5.  Правила переноски пострадавших.

**Билет N 14**

     1. Назначение обводного газопровода (байпаса).

     2. Должностные обязанности оператора котельной.

     3. Розжиг газовых горелок с принудительной подачей воздуха.

     4. Порядок допуска персонала к обслуживанию котельных установок.

     5. Виды ответственности оператора во время работы на предприятии.

**Билет N 15**

     1. Топки для сжигания газообразных и жидких топлив.

     2. Виды пуска котла после останова.

     3. Последовательность прекращения подачи газа и воздуха при остановке котла, работающего на газообразном топливе.

     4. Назначение и классификация экономайзера.

     5. Способы оказания первой помощи при отравлении угарным газом.