|  |
| --- |
|  |

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

**ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

 **И ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

**ПО ПРОФЕССИИ:**

**«СЛЕСАРЬ ПО РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНЫХ»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Рассмотрена и утверждена Педагогическим Советом АНО «УЦДПО «Прогресс»**  |

**Пояснительная записка.**

**«Слесарь по ремонту оборудования котельных»**

 **Программа разработана в соответствии с федеральным законом от 29.12.2012г. № 273-ФЗ « Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013г. № 499 « Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.12.2015г. № 1042н № 792 об утверждении Профессионального стандарта «Слесарь по ремонту оборудования котельных».**

**Возможные наименования должностей: Слесарь по ремонту котельного оборудования**

**Требования к образованию и обучению: Среднее профессиональное образование - программы подготовки квалифицированных рабочих**

**Особые условия допуска к работе:**

1. **Прохождение первичного инструктажа по охране труда;**
2. **Проверка знаний Инструкции по охране труда; действующей Инструкции по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании котельного оборудования; по применению средств защиты, необходимых для безопасного выполнения работ;**
3. **Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации;**
4. **Прохождение противопожарного инструктажа;**
5. **Обучение по программам подготовки по профессии**

**Основная цель вида профессиональной деятельности: Выполнение технического обслуживания и ремонта оборудования котельных для повышения его эксплуатационной надежности и безопасной эксплуатации.**

 **Трудовые действия ремонту слесаря по оборудования котельных:**

**Изучение наряда-допуска на техническое обслуживание котлов, экономайзеров, горелок. Подбор и проверка спецодежды, средств индивидуальной защиты**

**Подбор и проверка оборудования и инструмента, необходимого для обеспечения проведения технического обслуживания котлов, экономайзеров, горелок в соответствии с нарядом-допуском. Установка трапов и лестниц, необходимых для обеспечения проведения технического обслуживания котлов, горелок в соответствии с нарядом-допуском. Обход и осмотр работающего оборудования, показаний контрольно-измерительных приборов для проверки состояния котлов, горелок. Проверка резервного оборудования с целью устранения отклонений от нормального состояния, дефектов и поломок. Осмотр состояния каркаса и несущих металлоконструкций, обшивки и обмуровки. Очистка от пыли и грязи наружных поверхностей всех узлов котла. Затяжка (при необходимости) болтовых соединений всех узлов котла. Выявление неисправностей в ходе обхода и осмотра котлов, горелок. Устранение выявленных неисправностей, не требующих остановки работы оборудования, в пределах своей квалификации. Информирование в случае выявления неисправностей работника более высокого уровня квалификации в установленном порядке. Регистрация результатов осмотра в оперативном журнале**

**Слесарь по ремонту оборудования котельных должен знать:**

**Форма, структура наряда-допуска на техническое обслуживание котлов, горелок. Виды и назначение средств индивидуальной защиты. Требования охраны труда при проведении технического обслуживания и ремонта оборудования котельных. Технологические карты, рабочая документация, регламентирующие выполнение технического обслуживания котлов, горелок. Правила технической эксплуатации и обслуживания котлов, экономайзеров, горелок. Устройство паровых и водогрейных котлов. Технология и техника установки трапов и лестниц для проведения технического обслуживания котлов, горелок. Виды, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов. Виды, назначение, устройство, принцип работы котлов, горелок. Виды, назначение, устройство, принцип работы оборудования и инструмента, необходимого для технического обслуживания котлов, горелок. Правила ведения технической документации.**

**Слесарь по ремонту оборудования котельных должен уметь:**

 **Подбирать средства индивидуальной защиты, спецодежду, оборудование, приспособления и инструменты, необходимые для технического обслуживания котлов, экономайзеров, горелок в соответствии с нарядом-допуском и требованиями охраны труда. Определять исправность средств индивидуальной защиты и инструмента. Определять по показаниям контрольно-измерительных приборов отклонения параметров работы котлов, горелок и принимать меры к их устранению. Выполнять осмотры котлов, горелок для определения их исправности. Определять наличие выхода пара, пропусков во фланцевых соединениях, арматуре. Определять отсутствие неравномерных шумов в топке. Определять отклонения в работе резервного оборудования от нормального состояния, дефекты и поломки. Выявлять перегревы, загорания, засорения. Пользоваться прибором для измерения температуры поверхностей нагрева котлоагрегатов. Определять состояние опор змеевиков, калачей, фланцев, прокладок. Устранять утечки воды в сальниках и фланцевых соединениях. Выполнять установку трапов и лестниц для проведения технического обслуживания котлов, горелок. Оформлять техническую документацию.**

**Содержание программы и учебно-тематический план включают объем учебного материала, необходимый для подготовки и проверки знаний, соответствующих требованиям квалификационной характеристики «Слесаря по ремонту оборудования котельных».**

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

«Слесарь по ремонту оборудования котельных»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **ТЕМА** | **Кол-во****часов** |
| **Теоретическое обучение** | **82** |
|  | Введение. Анализ, оценка и текущие условия эксплуатации котельного оборудования в Российской Федерации | **2** |
| 1. | Общетехнический ( общеобразовательный) курс | 10 |
| 1. | Материаловедение | 2 |
| 1.2 | Основные сведения по электротехники | 2 |
| 1.3 | Допуски и технические измерения | 2 |
| 1.4 | Топливо и его сжигание | 2 |
| 1.5 | Контрольно-измерительные приборы и автоматика | 2 |
| 2. | Специальный курс | 18 |
| 2.1 | Классификация котельных агрегатов, назначение и конструкции: |  |
| 2.1.1 | Паровые котлы | 6 |
| 2.1.2 | Водогрейные котлы | 6 |
| 2.2 | Вспомогательное оборудование котельных | 6 |
| 3. | Техническое обслуживание и ремонт | 48 |
| 3.1 | Техническое обслуживание и ремонт оборудования котельных | 24 |
| 3.2 | Техническое обслуживание и ремонт вспомогательного оборудования котельных | 24 |
| 4 | Охрана труда и промышленная безопасность | 2 |
| 5 | Основы экологии и охрана окружающей среды | 2 |
| Производственная практика | 84 |
| Квалификационный экзамен | 4 |
| ИТОГО | 170 |

**Программа обучения**

**«Слесарь по ремонту оборудования котельных»**

**1.Вводное занятие.**

**Анализ, оценка и текущие условия эксплуатации котельного оборудования в Российской Федерации. Ознакомления с программой профессиональной подготовки слесаря по ремонту оборудования котельных.**

* 1. **Материаловедение.**

**Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; основные виды, свойства и области применения конструктивных металлических и неметаллических материалов, используемых в производстве; особенности строения металлов и сплавов; видыпрокладочных и уплотнительных материалов; классификация и свойство металлов и сплавов, основных защитных материалов, композиционных материалов; виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов. Основные механические свойства обрабатываемых материалов, свойства смазочных материалов. Виды смазочных материалов, требования к свойствам масел, применяемых для смазки узлов и деталей, правила хранения смазочных материалов. Наименование, маркировка и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок.**

* 1. **Общие сведения по электротехники**

**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.**

**Назначение, устройство и принцип работы трансформатора.**

**1.3 Допуски и технические измерения.**

**Понятие о чертеже и его назначение. Понятия о линиях чертежа. Виды проекций, размеры и сечение. Масштабы чертежа. Условные обозначения трубопроводов, сантехнических устройств, 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. Основные сведения о допусках и посадках. Квалитеты точности, параметры шероховатости.**

**1.4 Топливо и его сжигание**

**Физико-химические свойства природного газа (состав) цвет, вкус, запах, летучесть, 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. 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. Опасная концентрация газа более 10% НКПРП.**

**1.5 Контрольно-измерительные приборы и автоматика**

**Типы контрольно-измерительных приборов, их назначение, места установки. Приборы для измерения давления, температуры. Требование ФНП к манометрам и к водоуказательным приборам.  Меры безопасности при настройке и регулировке контрольно-измерительных приборов. Сроки проведения государственных испытаний. Газоиндикаторы. ПГФ2М1-Н1А, ШИ-П. Назначение, принцип работы, правила пользования. Комплексная автоматика котлов. Автоматика безопасности котла.**

 **2.1. Классификация котельных агрегатов, назначение и конструкции.**

**Основные элементы котлов. Топки для сжигания газообразных и жидких топлив. Каркас и обмуровка котла. Барабаны паровых котлов. Пароперегреватели котлов. Водяные экономайзеры. Воздухоподогреватели.**

**2.1.1 Паровые котлы.**

**Типы паровых котлов, схемы, принцип работы устройства. Цилиндрический паровой котел. Котлы с жаровыми трубами. Котлы с дымогарными трубами. Котел паровой комбинированный. Локомобильный котел. Водотрубный водяной котел. Прямоточный паровой котел.**

**2.1.2 Водогрейные котлы.**

**Типы водогрейных котлов, схемы, принцип работы устройства. Твердотопливные водогрейные котлы. Электрические водогрейные котлы. Газовые водогрейные котлы.**

**2.2. Вспомогательное оборудование котельных.**

**Типовые схемы и принцип работы. Дутьевые вентиляторы и дымососы. Насосное оборудование. Фильтры натрий - катионовые и механические. Солерастворители, емкости для хранения мокрой соли. Деаэрационные установки. Теплообменники паровые и водяные. Газорегуляторные пункты (установки).Предохранительно-запорные и сбросные клапана. Задвижки, краны и другая арматура. Газопроводы. Оборудование для хранения мазута.**

**3.1. Техническое обслуживание и ремонт оборудования котельных.**

**Понятие о системе планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта котельного оборудования. Ежемесячное техническое обслуживание. Техническое обслуживание, сезонное . Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Порядок и объем выполнения технических обслуживаний и ремонта согласно эксплуатационным документам каждого типа котла.**

 **Техническое обслуживание: обход по плану и осмотр работающего оборудования для проверки состояния котлоагрегатов; выявление перегревов, загораний, засорений, нарушений правил безопасности и противопожарных правил; устранение их; проверка наличия парений, пропусков во фланцевых соединениях, арматуре и их устранение; проверка сети питания котла водой; проверка отсутствия неравномерных шумов в топке; проверка состояния ограждений; очистка от пыли и грязи всех узлов; подтяжка сальников арматуры; наладка сажеобдувочных аппаратов; профилактический осмотр и проверка резервного оборудования с целью устранения отклонений от нормального состояния, дефектов и поломок.**

 **Текущий ремонт: все операции технического обслуживания и, кроме того: устранение неисправностей, записанных в журнале дефектов; гидроиспытание котла на рабочее давление с проверкой состояния барабанов, коллекторов, каркасов, обшивки, подвесок, фундамента; наружная очистка поверхностей нагрева; замена дефектных труб поверхностей нагрева (до 25 %) с наличием свищей, отдулин, вмятин; проверка отсутствия защемления барабанов, коллекторов и экранных труб, препятствующих свободному расширению элементов котла; ревизия и ремонт арматуры и гарнитуры котла; проверка, ремонт и регулировка предохранительных и взрывных клапанов с заменой дефектных мембран; ремонт сажеобдувочных аппаратов; ремонт теплоизоляции трубопроводов; ремонт износившейся части обмуровки (до 10 %), наружной обшивки и кирпичной кладки; ремонт лестниц и площадок; устранение присосов воздуха; ремонт смотровых люков, топочных дверок и лазов с заменой петель, болтов, шпилек и прокладок; внутренняя очистка и промывка (в случае необходимости) поверхности нагрева, барабанов и пароперегревателя; осмотр состояния сварных швов у питательных и других штуцеров; ремонт шиберов и заслонок на воздушном и газовом трактах; проверка и очистка штуцеров и труб к водоуказательным колонкам; частичная разборка внутрибарабанных сепарирующих устройств; подвальцовка и смена отдельных труб; частичная замена креплений экранных труб и труб пароперегревателя; после окончания ремонта проводятся гидравлические испытания.**

 **Капитальный ремонт: в объем работ входят все операции технического обслуживания и текущего ремонта и, кроме того: гидравлическое испытание котла для определения технического состояния элементов котла, выявление дефектов, устранение их; полный наружный осмотр поверхностей котла и перегревателя, а также барабанов и коллекторов с частичным снятием изоляции и разборкой обшивки котлоагрегата; устранение выявленных дефектов; полный внутренний осмотр барабанов, обмуровки, газоходов котлоагрегата; ремонт сварных швов, зачистка и заварка раковин и барабанов и коллекторов котла; ревизия внутри барабанных устройств, водораспределительных труб, сепараторов и щитов; ревизия устройств для продувки; осмотр концов труб в трубных решетках для выявления наличия кольцевых трещин; замена дефектных труб в котле и экономайзере (более 25 %); ремонт подвесок и гребенок пароперегревателя и экономайзера; ремонт шиберов котлоагрегата и приводов к ним с заменой изношенных деталей; замена фланцевых соединений, опор и подвесок; замена прокладок на люках и лазах; внутренняя и наружная чистка водяного экономайзера, коллекторов; восстановление обмуровки, ремонт или замена обшивки; проверка и разделка зазоров между обмуровкой и элементами поверхностей нагрева котлоагрегата; ремонт уплотнений топки и газоходов; фрезеровка зеркал лючковых отверстий; ремонт и замена гарнитуры котельного оборудования, трубопроводов.обвязки и арматуры; восстановление изоляции барабанов и окраска; гидравлические испытания.**

**3.2. Техническое обслуживание и ремонт вспомогательного оборудования котельных.**

 **Дутьевые вентиляторы и дымососы. Проверка отсутствия вибрации, постороннего шума, утечки воздуха; замена подшипников (при необходимости) и смазки (масла); проверка состояния лопаток рабочего колеса и очистка их от загрязнений; балансировка и замена рабочего колеса; проверка и установка необходимых зазоров между рабочим колесом и кожухом; смена эластичных втулок на пальцах соединительной муфты; подтягивание всех креплений и ремонт кожухов и шиберов.**

 **Насосное оборудование(центробежные насосы). Проверка состояния подшипников; контроль за отсутствием посторонних шумов, стуков, вибрации; проверка состояния смазки, замена; проверка осевого разбега и свободного вращения вала; подтяжка и подбивка сальников (при необходимости); проверка работы обратного и разгрузочного клапанов; устранение течи в разъемах, проверка муфт сцепления; выемка ротора, зашлифовка царапин на втулках; замер зазора в подшипниках, перебивка сальников; устранение дефектов арматуры и фланцевых соединений; замена рабочего колеса (при необходимости), замена уплотняющего кольца, ремонт или замена обратного клапана; проверка и регулировка соосности вала насоса и электродвигателя, амортизаторов и пальцев соединительных муфт с их изготовлением и заменой; сборка и испытания на холостом ходу.**

 **Фильтры натрий- катионовые и механические. Наружный осмотр корпуса, фланцевых соединений и труб аппарата, арматуры и контрольно-измерительных приборов; очистка от пыли и грязи основных узлов; устранение обнаруженных дефектов без вывода фильтра из рабочего состояния; вскрытие фильтра, досыпка и выравнивание фильтрующей массы; устранение дефектов в арматуре и трубопроводах; гидроиспытание аппарата на рабочее давление; замена, отдельных элементов или всей схемы трубопроводов; перезарядка фильтрующей массы и ее подстилочных слоев; замена комплекта дренажного устройства; ремонт корпуса и антикоррозионное покрытие внутренней поверхности, окраска.**

 **Солерастворители. Наружный осмотр корпуса, арматуры и трубопроводов, креплений к опорной конструкции;очистка от пыли и грязи корпуса, арматуры; подтягивание и замена ослабленных болтовых соединений, проверка герметичности и отсутствия течи; ремонт и замена арматуры, корпуса.**

 **Емкость для мокрого хранения соли. Наружный осмотр и ремонт поверхностей, арматуры и водомерных стекол, краников, указателей и регуляторов уровня и трубопроводов;замена отдельных участков солепроводов.**

 **Деаэрационные установки. Наружный осмотр и ремонт деаэраторного бака и деаэрационной колонки, термоизоляции, арматуры, трубопроводов; осмотр паро-водорегулирующих устройств и проверка их действия; устранение дефектов установки, анализ для определения в воде количества свободного кислорода, ревизия; устранение течей и неплотностей в арматуре и фланцевых соединениях; проверка работы охладителя выпара; ремонт деаэрационной колонки с заменой отдельных каскадных тарелок и устройств.**

 **Теплообменники паровые и водяные. Полный наружный осмотр при рабочих параметрах и предварительная опрессовка; полная разборка с выемкой трубной системы, очистка поверхностей нагрева от отложений механическим или химическим способом; замена изношенных и отглушенных трубок; подвальцовка трубок; ремонт и замена,прокладок,щтуцеров, арматуры; опрессовка.**

 **Газорегуляторные пункты (установки). Регуляторы давления. Продувка импульсных трубок регулятора с осмотром деталей, пружин и систем управления; полная разборка регулятора; промывка, продувка сжатым воздухом импульсных трубок и калиброванных отверстий; проверка и замена и притирка деталей и пружин приборов управления; проверка целостности и при необходимости прожировка кожи мембран; смазка трущихся поверхностей, деталей рычажной передачи;**

**Предохранительно-запорные и сбросные клапана. Проверка технического состояния и очистка корпуса от загрязнений; проверка и ремонт зацепления рычага мембраны с ударным молотком, зацепления рычага клапана с защелкой, настройка; выявление и устранение утечек газа в фланцевых и штуцерных соединениях; перебивка сальника у штока клапана; замена или восстановление изношенных деталей. Газопроводы. Проверка технического состояния, очистка от загрязнений открытых участков газопроводов, арматуры и измерительных приборов; выявление и устранение утечек газа во фланцевых и резьбовых соединениях; замена или восстановление изношенных деталей; проверка состояния металлоконструкций, крепления газопровода.**

**4. Охрана труда и промышленная безопасность.**

**Основные положения Федерального закона « О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97г. № 116-Ф. Общие правила безопасности в тепловых цехах. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при ремонте теплотехнического оборудования. Перечень работ, выполняемых по наряду-допуску. Лица, ответственные за безопасность работ. Оформление работы нарядом, допуск бригады к работе, надзор во время работы, оформление перерывов и окончания работы. Меры безопасности при ремонте вращающихся механизмов; при работе внутри топок, газоходов, барабанов котлов; при выполнении теплоизоляционных и антикоррозийных работ; при подъеме и перемещении грузов; при сварочных работах. Основы пожарной безопасности при ремонтных работах. Правила ТБ, и пожарной безопасности для персонала котельной. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Правила оказания первой помощи пострадавшим. Производственная санитария.**

**5.Основы экологии и охрана окружающей среды.**

**Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды». Экологические права и обязанности. Административная и юридическая ответственность за нарушения в области природопользования и охраны окружающей среды. Источники и виды загрязнения. Основные мероприятия по снижению отрицательного воздействия котельного производства на окружающую среду.**

 **Содержание производственной практики**

**«Слесарь по ремонту оборудования котельных»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | Наименование и краткое содержание выполненных работ | **Затрачено времени** |
|  | **Вводный инструктаж по ОТ и на рабочем месте, ознакомление с рабочим местом и документацией. Требования к ведению технологической документации.** | **2** |
|  | **Участие в приеме и сдаче смены, ознакомление с действующей схемой разводки газовых и других технологических трубопроводов и инженерных коммуникаций, арматурой, КИП и А котельного оборудования** | **2** |
|  | **Ознакомление с видами котельных агрегатов, эксплуатация, проверка исправности основного оборудования. Случаи аварийной остановки, причины, устранение.** | **6** |
|  |  **Ознакомление с видами вспомогательного оборудования, назначение и конструкции, правила обслуживания, проверка исправности оборудования. Случаи аварийной остановки, причины, устранение.** | **8** |
|  | **Механизмы и приспособления, применяемые при ремонтах в котельных. Такелажные работы. Слесарные операции.** | **16** |
|  | **Подготовка котлоагрегатов и оборудования к пуску, продувка газопроводов.**  | **2** |
|  | **Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Вывод котлоагрегатов в ремонт.** | **16** |
|  | **Заключительные работы по ремонтным работам. Подготовка котельного оборудования к пуско-наладочным работам. Послеремонтные испытания. Промывка и опрессовка.** | **4** |
|  | **Самостоятельное выполнение работ по обслуживанию котельного оборудования. Выполнение газоопасных работ, оформление нарядов-допуска** | 24 |
|  |  **Квалификационный экзамен** | **4** |
| ИТОГО |  84 |

**Экзаменационные билеты для проверки знаний по программе:**

**«Слесарь по ремонту оборудования котельных»**

**БИЛЕТ №1**

**1.Виды инструктажа по охране труда.**

**2.Действие слесаря при возникновении аварийной ситуации.**

**3.Коэффициент теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи.**

**4.Коррозия. Виды коррозии влияние ее на работу оборудовании.**

**БИЛЕТ№2**

**1.Тепловой баланс котельного агрегата.**

**2.Устройство, назначение и принцип действия питательных, конденсатных, сетевых и подпиточных насосов.**

**3.Основные технологические процессы ремонта поверхности нагрева котлов, экономайзеров, пароперегревателей, вспомогательного оборудования.**

**4. Очистка продуктов сгорания от уноса.**

**БИЛЕТ№3**

**1.Тепловой баланс котельного агрегата. КПД котлоагрегата.**

**2.Организация ремонтов оборудования ( котлов, сосудов, трубопроводов КВО), нормы ППР по объему и периодичности.**

**3.Арматура и гарнитура котлов. Предохранительные устройства котлов. Защитно-запальные устройства.**

**4. Состав продуктов сгорания. Контроль процесса горения.**

**БИЛЕТ №4**

**1.Система нарядов –допусков на выполнение работ повышенной опасности.**

**2.Схемы технологических защитных, паровых, водогрейных котлов.**

**3.Подготовка и пуск дымососов и вентиляторов, регулирование давления и разряжения.**

**4.Горение топлива. Виды и стадии горения.**

**БИЛЕТ№5**

**1.Оборудование, необходимое для сварки. Присадочные материалы.**

**2.Приборы для измерения расхода. Регуляторы давления, температуры и расхода на ЦТП и тепловых сетях.**

**3.Экономайзеры, пароперегреватели: назначение, устройство, схемы включения, требования Правил.**

**4.Газообразное топливо ( виды, характеристика, свойства)**

**БИЛЕТ№6**

 **1.Порядок приема-сдачи смены. Последовательность действий слесаря при аварийной ситуации.**

 **2.Приборы безопасности паровых и водогрейных котлов, принцип действия.**

 **3.Хранение жидкого топлива, схема мазутного хозяйства. Подготовка жидкого топлива к сжиганию.**

 **4.Пусковая и защитная аппаратура, назначение, устройство защитных заземлений, сроки проверки.**

**БИЛЕТ№7**

**1.Классификация аварий и несчастных случаев при эксплуатации котлов.**

**2.Водно-химический режим паровых и водогрейных котлов. Требования к стокам.**

**3. Топки для сжигания газообразного топлива. Горелки(классификация, устройство, работа)**

**4. Аэродинамика газовоздушного тракта котлоагрегата, газоходов и дымовой трубы.**

**БИЛЕТ№8**

**1.Регистрация котлов, Разрешение на эксплуатацию и пуск.**

**2. Реагентное хозяйство котельной.**

**3. Топки для сжигания твердого топлива и оборудование механизированных топок.**

**4. Основные понятия гидродинамики.**

**БИЛЕТ№9**

**1.Техническое освидетельствование котлов. Оформление результатов.**

**2.Назначение и способы водоподготовки в котельной, выбор способа водоподготовки.**

**3.Схема котельной с открытым водоразбором.**

**4.Свойства воды и водяного пара: испарение, кипение, конденсация, точка росы. Насыщенный и перегретый пар**

**БИЛЕТ№10**

**1.Назначение, содержание и ведение документации в котельной.**

**2.Коррозия, виды коррозии и влияние на работу оборудования.**

**3.Схама котельной с котлами- бойлерами, водогрейной котельной.**

**4.Требования к материалам, применяемым при изготовлении котлов и трубопроводов.**

**БИЛЕТ№11**

**1.Возможные дефекты, выявляемые при техническом освидетельствовании топок.**

**2.Принцип действия и устройство механического ионообменного фильтров, деаратора, солерастворителя.**

**3.Классификация топок. Тепловая мощность топок, тепловое напряжение.**

**4.Гидростатическое давление, основное уравнение гидростатики.**

**БИЛЕТ№12**

**1.Основные требования к проектированию котельных.**

**2.Нормы качества питательной, котловой, сетевой, подпиточной воды.**

**3.Топки для сжигания жидкого топлива, Форсунки: классификация, устройство, принцип работы, марки, технические характеристики.**

**4.Трубопроводы, гидравлический удар. Гидравлическая устойчивость циркуляции котлов.**

**БИЛЕТ№13**

**1Предохранительно-запорные и сбросные клапаны. Принцип действия, ремонт.**

**2.Химический контроль водоподготовки и водного режима: методы, реактивы, нормы.**

**3.Организация приемки топлива, Хранение твердого топлива.**

**4.Классификация и принцип работы электродвигателей.**

**БИЛЕТ№14**

**1.Аттестация сварщиков.**

**2.Приборы технологической защиты паровых и водогрейных котлов и вспомогательного оборудования.**

**3.Тягодувные машины: принцип действия, устройство.**

**4.Газообразное топливо, свойства**

**БИЛЕТ№15**

**1.Виды работ, подлежащих лицензированию, порядок получения лицензии, их содержание.**

**2.Средства и схемы для автоматического регулирования технологических процессов в котельной.**

**3.Дымовые трубы: назначение, расчет высоты.**

**4.Теоретическое и практическое количество воздуха для сжигания топлива. Коэффициент избытка воздуха.**

**Билет №16**

**1.Порядок допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу.**

**2.Межремонтое обслуживание.**

**3.Периодичность и порядок проверки исправности. Требование Правил к арматуре и предохранительным устройствам.**

**4. Приборы контроля сгорания, виды и принцип работы.**