

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

Балахнинский филиал

Л.Л. Крикунова

**Методические указания
по организации самостоятельной работы студентов
профессионального модуля
ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ**

Рекомендовано Объединённой методической комиссией Института
открытого образования и филиалов университета для студентов программы
подготовки специалистов среднего звена, обучающихся по специальности
13.02.01 «Тепловые электрические станции»

Балахна
2017

Пояснительная записка

Внеаудиторная самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий студентов, согласно типовому положению об образовательных учреждениях среднего профессионального образования.

Рабочая программа ПМ 01. МДК 01.01 Техническое обслуживание котельного оборудования на ТЭС предусматривает выполнение самостоятельной работы в объёме 139 часов.

Самостоятельная работа проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, при составлении презентаций по темам пройденного материала.

В результате выполнения самостоятельной работы студент должен уметь:

-решать инженерные задачи, пользоваться справочной и технической литературой.

знать:

конструкцию котла, основные элементы котла, материал из которого выполнены элементы котла, условия работы котла и его вспомогательного оборудования.

Самостоятельная работа студента позволяет оценивать освоение профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности, и общих компетенций (ОК).

Методические указания направлены на формирование умений, знаний, практического опыта, общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями программы подготовки специалистов среднего звена ФГОС СПО по специальности 13.02.01. и рабочей программы профессионального модуля ПМ01. «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях».

Каждое задание методических указаний по организации самостоятельной работы студентов состоит из:

-Темы,

-Цели,

-Задания,

-Порядка выполнения работы,

-Контрольных вопросов,

- Списка литературы , необходимого для выполнения работы.

В каждой самостоятельной работе студент составляет письменный отчёт в тетради для самостоятельных работ, содержащий ответы на контрольные вопросы и выводы по заданию или предоставляет на диске для записи информации составленную презентацию по заданной теме.

Раздел 1. Основное и вспомогательное оборудование котельного цеха.

Тема: Изучение конструкций пиковых паровых и водогрейных котлов.

Цель работы: Привитие навыков самостоятельной работы, работы с технической литературой. Закрепление пройденного материала.

Порядок выполнения работы.

Составить конспекты по вопросам:

- а) описание тепловых схем с использованием терминов основного и вспомогательного оборудования,
- б) рассмотреть элементы и составные части котла, параметры котлов,
- в) требования взрыво- и пожаробезопасности к зданиям и помещениям котельных,
- г) арматура газопроводов,
- д) особенности конструкций транспортабельных котельных установок
- е) конструкции и принцип действия водогрейных котлов,
- ж) конструкции и принцип действия паровых котлов,
- з) классификация и принцип действия горелочных устройств,
- и) тягодутьевая установка котлов,
- к) способы обработки питательной воды для котлов,
- л) приборы теплового контроля.

На каждый поставленный вопрос составить отдельный конспект по плану:

- а) Описание тепловых схем с использованием терминов основного и вспомогательного оборудования
 - 1. Назначение котельных,
 - 2. Отличие типов котельных в зависимости от типа котлов,
 - 3. Схемы разных типов котельных,
 - 4. Описание схем котельных,
 - 5. Термины и определения в котельной технике.
- б) Рассмотреть элементы и составные части котла, параметры котлов,
Записать основные параметры котлов и основные определения элементов котла .
- в) Требования взрыво- и пожаробезопасности к зданиям и помещениям котельных,
 - 1. Требования к зданиям и помещениям котельных.
 - 2. Требования взрывобезопасности котельных.
 - 3. Требования пожаробезопасности котельных.
- г) Арматура газопроводов,
 - 1. Устройство газорегуляторных пунктов и их схемы.
 - 2. Трубы и арматура для газопроводов котельной.
- д) Особенности конструкций транспортабельных котельных установок,
 - 1. Назначение транспортабельных котельных установок.
 - 2. Принципиальное устройство транспортабельных котельных установок.
 - 3. Технологическая схема установок.
 - 4. Технические характеристики транспортабельных котельных установок.
 - 5. Преимущества транспортабельных котельных установок по сравнению с традиционными системами отопления.
- е) Конструкции и принцип работы водогрейных котлов,
 - 1. Назначение и устройство водогрейных котлов.
 - 2. Принцип работы водогрейных котлов.
 - 3. Описание конструкции отдельных типов котлов.
 - 4. Способы модернизации котлов типа КВ-ГМ и ПТВМ.
- ж) Конструкции и принцип работы паровых котлов.
 - 1. Назначение и развитие конструкции паровых котлов.
 - 2. Принцип работы паровых котлов.
 - 3. Описание конструкции отдельных типов котлов.
 - 4. Описание и конструкция отдельных элементов котла.
 - 5. Конструкции паровых котлов для работы на газе и мазуте.

6. Конструкции паровых котлов для работы на твёрдом топливе.
- з) Классификация и принцип действия горелочных устройств.
 1. Методы сжигания газового топлива.
 2. Основные определения и параметры газовых горелок.
 3. Основные требования к газовым горелкам.
 4. Конструкции газовых горелок.
- и) Тягодутьевая установка котлов.
 1. Схемы газоздушных трактов котельных установок.
 2. Дымовые трубы и их конструкции.
 3. Определение высоты дымовой трубы.
 4. Дымососы и вентиляторы – работа и устройство.
- к) Способы обработки питательной воды для котлов.
 1. Требования к питательной воде котлов.
 2. Показатели качества воды и пара.
 3. Докотловая подготовка воды.
 4. Схема питательных трубопроводов и питательные насосы.
- л) Приборы теплового контроля.
 1. Назначение и классификация приборов теплового контроля.
 2. Приборы для измерения температуры, давления, расхода, уровня жидкости, устройство и принцип работы.

Форма отчёта:

В тетради для самостоятельной работы написать конспект по плану, и письменно дать ответы на контрольные вопросы по заданной теме. Для данной практической работы необходимо составить 11 отчетов.

Контрольные вопросы:

1. Что называют котельной установкой?
2. Назовите состав котельной установки.
3. Как классифицируют котельные установки по назначению?
4. Что называют паровым котлом?
5. Что называют передвижной котельной установкой?
6. Назовите преимущества транспортабельных котельных по сравнению с традиционными системами отопления.
7. Что называют бойлером?
8. Что называют экономайзером?
9. Что называют воздухоподогревателем?
10. Дайте определение пароперегревателя.
11. Какое назначение барабана котла?
12. Какие требования предъявляют к зданиям и помещениям газифицированных котельных?
13. Какие запорные устройства применяют на газопроводах?
14. Назначение и устройство газорегуляторных пунктов.
15. Объясните устройство водогрейных котлов.
16. Объясните принцип работы водогрейных котлов.
17. Объясните устройство паровых котлов.
18. Объясните принцип работы паровых котлов.
19. Для чего предназначена продувка котла?
20. Каково назначение сепарационного устройства в верхнем барабане котла?
21. Назначение пароперегревателя паровых котлов.
22. Назначение экономайзера паровых котлов.
23. Назначение воздухоподогревателя паровых котлов.
24. Что такое горение топлива?
25. Каким образом производится классификация топок?
26. По каким признакам производится классификация газовых горелок?
27. Как устроена инжекционная горелка?

28. Поясните назначение питательных устройств.
29. Какие требования предъявляют к питательным насосам?
30. Какие требования предъявляют к качеству питательной воды?
31. Какие последствия питания котла некачественной водой?
32. Для чего предназначены приборы теплового контроля?
33. Какие приборы для измерения температуры вы знаете?
34. Какие приборы для измерения давления вы знаете?
35. Какие способы для измерения расхода жидкостей и газов вы знаете?
36. В чем заключается способ умягчения воды методом ионного обмена?

Тема. Изучение технических характеристик бурых углей Б1, Б2, Б3.

Цель работы: Привитие навыков самостоятельной работы, работы с технической литературой. Закрепление пройденного материала.

Порядок выполнения работы.

Составить конспект по вопросам:

1. Образование твердого топлива
2. Геологический возраст бурых углей.
3. От чего зависит теплота сгорания и выход летучих бурых углей?
4. Общая характеристика бурых углей по зольности и влажности?

Форма отчёта:

В тетради для самостоятельной работы написать конспект по плану, и письменно дать ответы на контрольные вопросы по заданной теме.

Контрольные вопросы:

1. Дать общую классификацию твёрдого топлива.
2. Как подразделяются способы добычи топлива в зависимости от глубины залегания?
3. Чем определяется геологический возраст топлива?
4. Чем определяется химический возраст топлива?

Тема. Изучение систем пылеприготовления с центральным пылезаводом.

Цель работы: Привитие навыков самостоятельной работы, работы с технической литературой. Закрепление пройденного материала.

Порядок выполнения работы.

составить конспект по вопросам:

Форма отчёта:

В тетради для самостоятельной работы написать конспект по плану, и письменно дать ответы на контрольные вопросы по заданной теме.

План конспекта:

1. Назначение пылеприготовления для ТЭС.
2. Перечислите путь движения топлива по системе пылеприготовления.
3. Какой агент используют для сушки топлива и почему?
4. Чем создаётся разрежение в системе пылеприготовления?
5. Меры безопасности по предупреждению взрывов и пожаров.
- 6.

Контрольные вопросы

1. Назначение пылеприготовления для ТЭС?
2. Какие виды приготовления пыли можно использовать для ТЭС?
3. В каком случае используют систему пылеприготовления с центральным пылезаводом?
4. Достоинства системы пылеприготовления с центральным пылезаводом?
5. Недостатки системы пылеприготовления с центральным пылезаводом?

Тема. Изучение трёхступенчатого испарения воды, как одного из методов получения чистого пара.

Цель работы: Привитие навыков самостоятельной работы, работы с технической

литературой. Закрепление пройденного материала.

Порядок выполнения работы.

составить конспект по вопросам:

1. Работа парового котла без ступенчатого испарения воды.
2. Какое назначение продувки котла?
3. Какие виды продувок имеет котел?
4. Назначение каждого вида продувки котла?
5. Как влияет двухступенчатая схема испарения парового котла на качество пара?
6. Как влияет трёхступенчатая схема испарения парового котла на качество пара?
7. Как влияет многоступенчатая схема испарения на водоподготовку ТЭС?

Форма отчёта:

В тетради для самостоятельной работы написать конспект по плану, и письменно дать ответы на контрольные вопросы по заданной теме. Контрольные вопросы

1. Назначение непрерывной продувки котла?
2. Назначение периодической продувки котла?
3. Как изменяется солесодержание котловой воды при введении непрерывной продувки?
4. Как изменяется солесодержание котловой воды при введении двухступенчатой схемы испарения парового котла?
5. Как изменяется солесодержание котловой воды при введении трёхступенчатой схемы испарения парового котла?

Тема: Изучение конструкций золоуловителей.

Цель работы: Привитие навыков самостоятельной работы, работы с технической литературой. Закрепление пройденного материала.

Порядок выполнения работы.

составить конспект по вопросам:

1. Как подразделяются золоуловители, применяемые в энергетике?
2. Опишите принцип работы механических сухих золоуловителей.
3. Опишите принцип работы мокрых золоуловителей.
4. Опишите принцип работы электрофильтров.
5. Назначение комбинированных золоуловителей и новые виды золоуловителей.

Форма отчёта:

В тетради для самостоятельной работы написать конспект по плану, и письменно дать ответы на контрольные вопросы по заданной теме. Контрольные вопросы

1. Какие параметры являются определяющими при выборе типа золоуловителей?
2. Какие типы сухих золоуловителей используются на ТЭС?
3. Какой КПД имеют сухие золоуловители?
4. Какие модификации имеют мокрые золоуловители?
5. В чём отличие модификаций мокрых золоуловителей?
6. Какой КПД имеют мокрые золоуловители?
7. Как направлен поток газа в электрофильтрах?
8. Какой КПД имеют электрофильтры?
9. Какие мероприятия используют для повышения КПД золоуловителей?

Тема Изучение конструкций дымовых труб.

Цель работы: Привитие навыков самостоятельной работы, работы с технической литературой. Закрепление пройденного материала.

Порядок выполнения работы.

составить конспект по вопросам:

1. Назначение дымовых труб на ТЭС.
2. Описание конструкции одноствольной дымовой трубы.
3. Достоинства и недостатки одноствольной дымовой трубы.
4. Описание конструкции многоствольной дымовой трубы.

5. Достоинства и недостатки многоствольной дымовой трубы.

Форма отчёта:

В тетради для самостоятельной работы написать конспект по плану, и письменно дать ответы на контрольные вопросы по заданной теме. Контрольные вопросы:

1. На основании каких показателей выбирают высоту дымовой трубы.
2. Какие требования предъявляются к дымовым трубам?
3. Какие бывают одноствольные дымовые трубы?
4. Назначение площадок по высоте трубы?
5. Как выполняется вентиляция в дымовых трубах с узким воздушным каналом дымовой трубы?
6. Где расположены лестницы с выходом на светофорные площадки для дымовой трубы с внутренним металлическим стволом?
7. Какие мероприятия для борьбы с коррозией металлических дымовых труб?
8. Что используется для уменьшения гидравлических сопротивлений многоствольных дымовых труб?

Тема: Защита окружающей среды при работе котельных агрегатов.

Цель работы: Привитие навыков самостоятельной работы, работы с технической литературой. Закрепление пройденного материала.

Порядок выполнения работы.

составить конспект по вопросам:

1. Влияние вредных выбросов на окружающую среду.
2. Влияние вредных выбросов на человека.
3. Методы снижения токсичных газообразных выбросов.
4. Методы подавления образования оксидов азота.
5. Восстановление оксидов азота продуктов горения топлива.

Форма отчёта:

В тетради для самостоятельной работы написать конспект по плану, и письменно дать ответы на контрольные вопросы по заданной теме. Контрольные вопросы:

1. Перечислите как можно получить «чистое» топливо на стадии подготовки топлива к сжиганию.
2. На сколько процентов снижается выброс оксидов азота
- при двухступенчатом сжигании топлива?
- при рециркуляции продуктов горения?
- при впрыске воды или пара в факел?
- при применении специальных горелочных устройств?
- при уменьшении коэффициента избытка воздуха?
3. Перечислите способы восстановления оксидов азота в продуктах горения топлива.

Курсовая работа

Тема Курсовая работа «Тепловой расчет водогрейного или парового котла».

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции

Автор:

Л.Л. Крикунова

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов одобрены на заседании объединенной методической комиссии (ОМК) Института открытого образования и филиалов университета от «__» _____ 20__ года, протокол № ____.

Председатель ОМК

Н.Е. Назарова