

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях»**

код и наименование специальности:
13.02.01 «Тепловые электрические станции»

Квалификация: Техник-теплотехник

Общий объем дисциплины – 334 часа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ПК 2.1: Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха;
- ПК 2.2: Обеспечивать водный режим электрической станции;
- ПК 2.3: Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе;
- ПК 2.4: Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 4.

Объем дисциплины в семестре – 0 з.е. (110 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Трубопроводы тепловых электрических станций. Трубы и детали стационарных трубопроводов. Трубы стационарных трубопроводов. Условия выбора и характеристики труб стационарных трубопроводов. Условные проходы труб. Условные, рабочие и пробные давления согласно действующим государственным стандартам. Сортамент, технические требования государственных стандартов на размеры труб и допускаемые отклонения. Опорно-подвесная система. Типы опор и подвесок. Нагрузки на подвижные и неподвижные опоры трубопроводов. Тепловые удлинения трубопроводов. Компенсация тепловых удлинений трубопроводов. Самокомпенсация. Типы компенсаторов теплового удлинения..

2. Дренажно-продувочная система. Использование теплоты дренажей и продувок на тепловой схеме станции..

3. Противокоррозионные покрытия и тепловая изоляция трубопроводов.

Условные обозначения трубопроводов на чертежах согласно государственным и отраслевым стандартам..

4. Трубопроводная арматура тепловых электрических станций.. Назначение арматуры. Классификация по назначению и способу присоединения. Условия работы. Правила установки. Условные обозначения. Приводы для управления арматурой..

5. Редукционно-охладительные установки. Классификация и область применения РУ. Конструктивные схемы РОУ и БРОУ. Паровые дроссельные клапаны, охладители пара, шумоглушители, предохранительные устройства и арматура..

6. Электрооборудование на тепловых электрических станциях. Общие сведения об энергосистемах и электроустановках. Понятие об основном электрооборудовании ТЭС. Устройство и основные технические характеристики современных синхронных генераторов. Основные типы силовых трансформаторов, их использование на тепловых электростанциях. Короткое замыкание в электрических установках. Понятие о способах ограничения токов КЗ. Конструкции основных видов заземляющих устройств, величина сопротивления. Назначение рабочего и защитного заземления. Типы проводников, применяемых в основных электрических цепях. Назначение и типы изоляторов. Гашение электрической дуги. Основные способы гашения дуги в аппаратах до 1 кВ и в аппаратах выше 1 кВ. Коммутационные аппараты до 1 кВ. Коммутационные аппараты выше 1 кВ. Система измерений на электростанциях и подстанциях. Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения. Виды, назначение и основные

требования к электрическим схемам электроустановок. Деление потребителей на категории по степени надежности. Схемы электрических соединений распределительных устройств напряжением 6-10 кВ. Схемы электрических соединений распределительных устройств (РУ) 35кВ и выше. Собственные нужды ТЭС. Пути снижения расхода электроэнергии на собственные нужды. Конструкции распределительных устройств. Повреждения и аномальные режимы работы в электроэнергетических системах. Общие принципы выполнения релейной защиты. Общие сведения о релейной защите..

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 0 з.е. (110 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Тепловые процессы в паровой турбине и ее принципиальное устройство. Производство электроэнергии и тепла на ТЭС. Тепловые циклы паротурбинных установок. Основные понятия о паротурбинной установке. Способы повышения КПД паротурбинной установки. Способы повышения термического КПД цикла. Тепловой цикл с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии. Тепловые циклы атомных электростанций. Влияние начальных параметров пара на КПД ТЭС. Классификация и условные обозначения паровых турбин. Особенности конденсационных и теплофикационных турбин. Турбинная ступень. Преобразование энергии в турбинной ступени. Усилия, действующие на рабочие лопатки. Потери энергии при обтекании турбинных решеток. Парциальный подвод пара. Н – S диаграмма расширения пара в турбинных ступенях. Потери. Расход пара на турбину. Предельная мощность однопоточной турбины. Многоступенчатые паровые турбины. Осевые усилия и способы их уравнивания.

2. Конструкция деталей и узлов паровой турбины.. Особенности устройств и конструкции узлов и элементов турбин. Статор. Назначение и конструкция цилиндров турбины. Роторы турбины, конструкции и условия работы. Конструкция рабочих турбинных лопаток. Условия работы и влияние их на конструкции рабочих лопаток. Соединительные муфты, назначение, конструкции. Валоповоротное устройство, его назначение и конструкция. Уплотнения. Конструкции и установка концевых уплотнений. Схемы уплотнений. Подшипники. Назначение подшипников паровых турбин. Конструкция опорных и упорных подшипников..

3. Конденсационные и теплофикационные паровые турбины, их конструктивные особенности. Конструкция турбины ПТ-80-130 на примере Барнаульской ТЭЦ-3. Конструкция турбины Т-175/210 на примере Барнаульской ТЭЦ-3. Конструкция паровой турбины Т-60/65-130-2М на примере Барнаульской ТЭЦ-2. Конструкция паровой турбины ПТ-65/75-130/13/1,2 на примере Барнаульской ТЭЦ-2. Конструкция турбины К-200-130..

Форма обучения очная. Семестр 6.

Объем дисциплины в семестре – 0 з.е. (114 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Водный режим тепловых электрических станций. Цели и задачи водоподготовки. Обращение воды в рабочем цикле тепловой электростанции. Примеси природных вод. Вещества, загрязняющие воду. Показатели качества воды и способы их определения. Очистка воды методом осаждения. Эксплуатация механических фильтров. Безреагентные методы подготовки воды. Термическое обессоливание. Принцип работы испарительных установок. Сточные воды ТЭС. Источники попадания загрязнения в сточные воды ТЭС. Влияние сточных вод ТЭС на природные водоемы. Мероприятия по уменьшению сбросов ТЭС в водоемы..

2. Вспомогательное оборудование паротурбинной установки. Регенеративные подогреватели и схемы их включения в тепловую схему ТЭС. Материалы и конструкции ПВД и ПНД. Неполадки и аварийные ситуации с ПВД. Конденсационные установки паровых турбин, эжекторы. Эксплуатация конденсатной установки и контроль за её работой..

3. Регулирование, маслоснабжение и защита паровых турбин.. Системы регулирования конденсационных паровых турбин. Назначение, структура. Регулятор частоты вращения. Автоматические системы защиты турбины. Схемы автоматических защит паровых турбин. Маслоснабжение. Масляные баки, маслоохладители, Вентиляция масляной системы. Маслонасосы систем маслоснабжения. Схемы маслоснабжения мощных паровых турбин..

4. Эксплуатация и обслуживание паровых турбин и паротурбинных установок. Работа турбины при отклонении параметров свежего пара и пара промпрегрева от номинальных. Работа

турбины при переменном давлении в конденсаторе. Снижение нагрузки и остановка. Остановка турбины в горячий резерв. Выбег ротора. Остановка турбины с расхолаживанием. Обслуживание турбин во время работы. Плановый и аварийный останова паровых турбин. Вибрация турбоагрегата и её последствия. Нормы вибрации турбоагрегатов. Отложения в турбинах и борьба с ними. Классификация режимов работы турбинных установок. Обслуживание паровой турбины при нормальной работе. Текущее обслуживание системы регулирования. Проверка плотности стопорных, регулирующих и обратных клапанов. Аварийные останова турбоагрегата. Классификация пусков и основной принцип их проведения. Пуск турбины на холостой ход, нагружение турбины, контроль за её работой и действия персонала. Обслуживание системы маслоснабжения и смазки. Эксплуатация регенеративной установки и контроль за её работой..

5. Газотурбинные и парогазовые установки для энергетических блоков. Основные элементы газотурбинных установок (ГТУ). Схема замкнутой ГТУ при постоянном давлении. Особенности работы и обслуживания ГТУ. Особенности турбинных установок атомных электростанций. Парогазовые установки (ПГУ). Основные элементы ПГУ. ПГУ 400 на примере действующей ГРЭС..

Разработал:

доцент

кафедры КиРС

доцент

кафедры КиРС

Проверил:

Декан ФЭАТ

К.В. Меняев

И.А. Бахтина

А.С. Баранов