

## АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02. Совершенствование водно-химических режимов в питательном тракте тепловых электрических станций по образовательной программе направления подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», направленность «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты» квалификация (степень) выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

**Целью** освоения дисциплины «Совершенствование водно-химических режимов в питательном тракте тепловых электрических станций» является изучение основных и новых методов подготовки, очистки, воды для технологических процессов тепловой электрической станции. Изучение инновационных водно-химических режимов тепловых электростанций, процессов удаления грубодисперсных и малорастворимых частиц, удаления из воды растворенных газов, подготовка воды баромембранными и электромембранными методами, а так же изучение процессов очистки сточных вод на тепловых электростанциях.

**Задачами** изучения дисциплины являются:

1. Ознакомление с новыми методами подготовки воды на тепловых станциях.
2. Формирование умений по определению основных показателей теплоносителя.
3. Получение практических навыков по проведению лабораторных исследований на приборах УФ и ИК –спектроскопии.

**Объем дисциплины:** в 3 зачетных единицах и 108 часах.

**Семестр:** 3

**Краткое содержание дисциплины:**

### Раздел 1

Значение водоподготовки и водного режима тепловых электрических станций для обеспечения их надежной и экономичной эксплуатации. Значение водоподготовки тепловых электростанций. Методы обработки воды на тепловых электростанциях. Обращение воды в рабочем цикле тепловой электростанции. Вода как технологическое сырье для регенерации пара, как теплоноситель в тепловых сетях и охладитель в конденсаторах турбин. Потери пара и конденсата. Выбор водоисточника и производительности ВПУ.

### Раздел 2

Примеси природных вод и технологические показатели. Примеси природных вод. Генезис примесей. Классификация примесей. Технологические показатели качества воды: прозрачность, сухой остаток, прокаленный остаток, солесодержание, общая жесткость и ее разновидности, общая щелочность и ее разновидности, водородный показатель среды, стабильность воды и окисляемость. Требования к качеству питательной воды и пару применяемой на ТЭС и АЭС в зависимости от уровня параметров и назначения. Характеристика примесей природных вод. Показатели качества воды.

### **Раздел 3**

Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей. Способы и методы подготовки питательной и сетевой воды. Предварительная очистка воды. Коагуляция коллоидных примесей. Факторы, влияющие на эффективность процессов коагуляции. Коагулирующие реагенты и процессы, происходящие при введении их в воду. Технологические схемы коагуляции воды.

### **Раздел 4**

Известкование и магниезальное обескремнивание воды. Реакции, протекающие при известковании и магниезальном обескремнивании. Умягчение воды методом осаждения. Фильтрование воды. Основы теории работы фильтрующего слоя. Фильтрующие материалы и их характеристики. Классификация осветлительных фильтров. Расчет осветлительных фильтров.

### **Раздел 5**

Физико-химические основы ионного обмена. Обработка воды методом ионного обмена. Ионообменные материалы и их характеристики. Качество ионитов, химическая стойкость ионитов, механическая прочность ионитов, обменная емкость. Расчет Н-катионитных фильтров. Технология ионного обмена. Конструкция аппаратов для очистки воды, принципы их работы и условия эксплуатации. Натрий-катионирование, Н-катионирование. Расчет Na-катионитных фильтров. Полная и рабочая обменные емкости ионообменного материала. Регенерация отработанного ионита. Реакции, протекающие при катионировании воды и регенерации отработанного катионита. Влияние качества исходной воды и режима регенерации на эффект умягчения.

### **Раздел 6**

Технология катионирования в фильтрах первой и второй ступени. Оборудование ионообменной части ВПУ. Методы и способы поддержания качества питательной воды и пара котельных агрегатов и парогенераторов в процессе эксплуатации. Схема ионообменной части ВПУ. Параллельное Н-Na-катионирование. Последовательное Н-и Na-катионирование. Схема совместного Н-Na-катионирования. Катионирование с голодной регенерацией Н-катионитных фильтров. Схема Na-хлорирования воды. Последовательное Н-катионирование и

ОН-анионирование. Технология регенерации ФСД. Особенности конструкции ФСД. Эксплуатация ионообменных установок. Автоматизация схем ВПУ.

### **Раздел 7**

Удаление из воды растворенных газов. Десорбция газов из воды. Химические методы удаления газов из воды. Конструкции декарбонизаторов. Метод термического обессоливания воды. Термическая деаэрация. Эффективность термической деаэрации. Термическое обессоливание в испарителях кипящего типа. Получение дистиллята в испарителях мгновенного вскипания. Качество дистиллята испарителей. Схемы испарительных и парапреобразовательных установок. Водный режим испарительных установок. Методы предотвращения накипеобразования в испарителях. Основные химические реагенты, применяемые на ТЭС.

### **Раздел 8**

Очистка сточных вод на тепловых электростанциях. Виды и количества сбрасываемых сточных вод. Пути уменьшения сброса. Безреагентные методы подготовки воды в схемах ВПУ. Конструкции аппаратов очистных сооружений. Схемы очистных сооружений.

### **Раздел 9**

Теоретические аспекты мембранных технологий. Обратный осмос и ультрафильтрация. Применение обратного осмоса, ультрафильтрации, микрофильтрации, нанофильтрации на ТЭС. Схемы мембранных установок. Виды мембранных аппаратов. Электродиализ.

**Аудиторный курс включает в себя лекции и практические занятия.**

**Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой**