

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ»**

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
«Аппаратчик химводоочистки электростанции» 5 разряд**

Аннотация к программе профессионального обучения  
«Аппаратчик химводоочистки электростанции» 5 разряд

**Цель программы:** профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Аппаратчик химводоочистки электростанции» 5 разряда.

**Краткое содержание программы:**

**Тема 1. Специальный курс**

**Тема 1.1. Введение**

Организационная структура электростанции. Основные цеха и их задачи. Схема обращения потока воды на ТЭС. Ознакомление с тарифно-квалификационной характеристикой аппаратчика химводоочистки. Общее знакомство с программой обучения.

**Тема 1.2. Принципиальная схема ТЭС**

Тепловые электростанции - основной источник снабжения электрической и тепловой энергий. Типы тепловых электростанций: конденсационные и теплоэлектроцентрали. Принципиальная тепловая схема электростанции. Котел, назначение, устройство, типы котлов, принципиальная схема пароводяного тракта котла. Паровая турбина, назначение, устройство.

Конденсационная установка, назначение, устройство. Охлаждающая вода и требования к ней. Прямоточные и оборотные системы охлаждения. Регенеративная установка, назначение, принципиальная схема. Бойлерная установка. Назначение. Требования ПТЭ к качеству сетевой, подпиточной воды. Восполнение потерь сетевой воды. Деаэрационная установка, назначение, устройство. Испарительная установка, назначение, устройство. Установки для подготовки воды на ТЭС.

**Тема 1.3. Материалы и реагенты, применяемые для подготовки воды**

Назначение, применение реагентов. Техническая характеристика оборудования. Технологическая схема загрузки приготовления, хранения, дозирования реагентов. Централизованные узлы дозирования реагентов. Материалы, используемые для загрузки механических фильтров. Ионообменные материалы: физико-химические свойства ионитов.

**Тема 1.4. Химические и термические методы обработки воды на ТЭС**

**Тема 1.4.1. Предварительная очистка воды**

Назначение, технические данные, технологическая схема установки предварительной очистки воды. Примеси природных вод и показатели качества воды. Показатели качества воды для использования в теплоэнергетике. Предварительная очистка воды методом коагуляции и осаждения в аппаратах осветлителях. Физико-химические основы коагуляции.

Оборудование и аппараты, применяемые для обработки воды. Осветлители - устройство, принцип работы. Типы осветлителей. Вакуумный деаэрактор - устройство, принцип работы.

Центробежные насосы - устройство принцип работы, типы, характеристика. Насосы - дозаторы - устройство, принцип работы, типы, характеристика. Баковое хозяйство. Трубопроводы и арматура. Осветлительные фильтры - назначение, устройство, принцип работы. Применяемые фильтрующие материалы. Обслуживание оборудования

предварительной очистки воды. Режимные карты работы осветителей, осветительных фильтров. Отключение в ремонт, в резерв установки предварительной очистки воды. Пуск из резерва, ремонта установки предварительной очистки воды. Аварийные режимы установки предварительной очистки воды. Возможные нарушения режима работы осветителя, их причины и устранение.

#### **Тема 1.4.2. Обработка воды методом ионного обмена**

Физико-химические основы ионного обмена.

Иониты их основные свойства, технические характеристики.

Регенерация ионнообменных материалов.

Три вида ионного обмена:

- Na - катионирование
- H - катионирование
- OH - анионирование их применение, схемы ионнообменной части ВПУ.

Технологическая схема установки химводоочистки.

Оборудование установки химводоочистки. Ионитные фильтры - устройство, назначение принцип работы. Центробежные насосы - устройство, принцип работы, характеристика.

Насосы - дозаторы - назначение, устройство, принцип работы, характеристика.

Баковое хозяйство. Обслуживание оборудования химводоочистки.

Пуск и останов химводоочистки. Режимные карты работы оборудования химводоочистки.

Аварийные режимы работы химводоочистки. Возможные нарушения работы химводоочистки, их причины и устранение. Технологическая схема установки о бессоливания воды, конденсата.

Оборудование, применяемое для обработки воды конденсата. Сульфугольные фильтры - назначение, устройство, принцип работы. Электромагнитные фильтры - назначение, устройство, принцип работы. Ионообменные фильтры - назначение устройство, принцип работы.

Фильтр смешанного действия - назначение, устройство, принцип работы. Центробежные насосы - устройство, принцип работы, типы, характеристика. Насосы дозаторы - устройство, принцип работы, типы, характеристика. Трубопроводы и арматура. Обслуживание оборудования, применяемого в схеме обессоливания. Режимные карты работы фильтров. Пуск и останов установки обессоливания. Аварийные режимы работы установок обессоливания воды, конденсата. Возможные нарушения работы обессоливающей установки, их причины и устранение.

#### **Тема 1.4.3. Обработка воды методом термическим методом**

Схемы испарительных установок.

Безреагентные методы обработки воды.

#### **Тема 1.5. Контрольно- измерительные приборы**

Общие сведения об измерениях. Погрешность и точность измерений.

Основные методы и средства измерения. Измерение температуры, давления, разрежения, расхода, уровня. Арматура - запорная, регулирующая, предохранительная. Типы, конструкции вентиляей, задвижек. Управление арматурой (ручное, дистанционное с электроприводом.)

#### **Тема 1.6. Химический контроль качества обработанной воды**

Методы и технические средства контроля качества воды, пара и конденсата. Объекты химконтроля. Титрование. Расчеты при объемно-аналитических определениях. Понятие об индикаторах. Индикаторы при определении кислотности и щелочности.

Методики химанализов: определение жесткости, щелочности, кислотности, рН, окисляемости, железа, солесодержания, кремнекислоты, хлоридов, взвешенных веществ,

углекислоты, натрия, концентрации рабочих растворов реагентов. Лабораторные приборы химического контроля:

Кондуктометры - устройства, назначение, метод отбора представительных проб, правила эксплуатации. РН-метр устройство, назначение, проверка прибора по буферному раствору, методы отбора представительных проб. Законы колориметрии. Фотоэлектрические колориметры - принципиальное устройство, назначение, методы отбора представительных проб.

Роль и значение приборов химического контроля на электростанции. Автоматические приборы для контроля качества обработанной воды. Объем химконтроля предочисти, химводоочистки, конденсатоочистки. Автоматизация технологических процессов.

### **Тема 1.7. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ**

Организация эксплуатации. Задачи и организационная структура. Подготовка персонала. Ответственность за выполнение правил технической эксплуатации. Режим эксплуатации ВПУ. Водоподготовка. Нормы качества воды ВПУ для подпитки прямоточных и барабанных котлов. Нормы качества питательной воды испарителей, нормы качества воды для подпитки тепловых сетей. Трубопроводы и арматура. Оперативно-диспетчерский персонал. Переключения в тепловых схемах электростанций и тепловых сетей.

### **Тема 1.8. Промышленная безопасность, охрана труда, электробезопасность**

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Обязанности работников при эксплуатации опасного производственного объекта. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования аварий и несчастных случаев на производстве. Требования безопасности труда. Основы законодательства о труде Область и порядок применения Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. Требования к персоналу. Территория, помещения и рабочие места. Требования к оборудованию. Обслуживание оборудования. Подъем и транспортировка тяжестей. Работа на высоте с лесов, подмостей и других приспособлений. Работа в подземных сооружениях и резервуарах.

Обслуживание теплообменных аппаратов и трубопроводов. Ремонт и обслуживание вращающихся механизмов. Обслуживание оборудования химических цехов и сооружений по очистке сточных вод. Меры безопасности при химической очистке оборудования.

Наряд-допуск, распоряжение. Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности Порядок выдачи и оформления наряда. Допуск бригады к работе. Оформление перерывов в работе. Окончание работы. Сдача- приемка рабочего места. Закрытие наряда. Работа подрядных организаций. Характеристика основных химических веществ, применяемых на энергопредприятиях, и меры безопасности при работе с ними. Виды инструктажа. Причины и виды травматизма. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека и виды поражения электрическим током. Защитные средства и правила пользования ими.

Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим: при несчастных случаях, при поражении эл. током, ожогах, отравлении, переломах, кровотечении. Проведение практических занятий по оказанию первой помощи на медицинском тренажере. Промышленная санитария, ее основные задачи. Требования, предъявляемые к устройству и содержанию производственных помещений химических цехов, к составу и качеству воздуха, его температуре. Борьба с запыленностью и шумом на производстве. Схемы рационального освещения. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих.

### **Тема 1.9. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением**

Область применения и назначения “Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением”. Общие требования. Ответственность за нарушение настоящих правил. Арматура, контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства.

Установка, регистрация, техническое освидетельствование сосудов, разрешение на эксплуатацию. Надзор, содержание, обслуживание и ремонт сосудов.

#### **Тема 1.10. Пожарная безопасность на электростанции**

Правила и обязанности лиц, ответственных за противопожарное состояние химических цехов.

Причины возникновения пожаров на территории и в цехах электростанций, последствия пожаров. Меры предупреждения пожаров. Правила применения открытого огня на производстве.

Пожарные посты, огнетушители и правила пользования ими. Правила поведения обслуживающего персонала и обязанности во время тушения пожара. Оперативный план пожаротушения.

#### **Тема 1.11. Устройство для отбора проб. Инструкции по обслуживанию**

Устройства для отбора и подготовки проб. Требования к материалу пробоотборных устройств. Места установки пробоотборных точек. Инструкции по обслуживанию пробоотборных точек для получения представительных проб. Особенности устройств подготовки проб (УПП) в схемах автоматического химконтроля.

#### **Тема 1.12. Охрана окружающей среды**

Значение природы, рациональное использование ее ресурсов для народного хозяйства.

Виды загрязнений и типы стоков, создаваемые ТЭС. Очистка сточных вод от нефтепродуктов отстаиванием, флотацией, фильтрованием. Схемы установок, конструкция аппаратов, приемы эксплуатации.

## **2.Общетехнический курс**

### **Тема 2.1. Основы технического черчения**

Формат чертежей. Масштабы. Оформление чертежей. Основные надписи на чертежах. Спецификация и угловой штамп. Условные обозначения на чертежах. Знание условных обозначений - непременное качество правильного составления и чтения чертежей. Обозначение на чертежах различных материалов; болтовых соединений; пружин; сварных швов и т.д. Условные обозначения на технологических схемах стационарных трубопроводов и оборудования. Компоновочные чертежи. Планы размещения оборудования и трубопроводов на различных отметках. Чтение чертежей основного и вспомогательного оборудования котельного, турбинного цехов, химводоочистки. Чтение технических схем.

### **Тема 2.2. Основные сведения по физике и теплотехнике**

Энергия, закон сохранения энергии. Тепловой эквивалент механической работы. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Основные единицы измерения физических величин. Международная система единиц СИ. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулы. Тепловое движение молекул. Параметры состояния газа. Понятие о температуре тела и газа. Шкалы температур. Шкала Цельсия. Абсолютный нуль. Определение количества теплоты. Единицы теплоты. Воздух и его состав. Влажный воздух. Конденсация и влажность. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Параметры воздуха. Давление воздуха и его измерение. Атмосферное давление, разряжение (вакуум). Абсолютное и избыточное давление. Приборы для измерения

давления. Водяной пар и его свойства. Процесс превращения воды в водяной пар. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Различия между влажным, насыщенным и перегретым паром. Степень сухости пара. Теплосодержание (энтальпия пара). Изменение свойств пара при переходе к более высоким температурам и давлениям. Процесс конденсации пара. Изменение удельного объема и массы пара при конденсации. Основные понятия в области теплопередачи. Способы передачи тепла: теплопроводность, конвекция, лучистый теплообмен. Теплопроводность, как распространение тепла от частицы к частице в твердых телах. Теплопроводность различных тел. Теплоизоляционные материалы.

### **Тема 2.3. Электротехника**

Общие сведения об электротехнике. Электрическое поле. Электрическое напряжение. Потенциал, проводники, диэлектрики, полупроводники. Электрическая цепь постоянного тока. Ток, напряжение, работа, мощность. Единицы измерения. Закон Ома. Электрическое сопротивление. Источники питания и их соединение. Потеря напряжения в проводах. Электромагнетизм. Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция и поток. Электромагнитная сила. Напряженность магнитного поля. Электромагнитная индукция. Электродвижущая сила в контуре. Закон Ленца. Преобразование механической энергии в электрическую и наоборот. Переменный ток, период, частота. Получение переменного однофазного и трехфазного тока. Понятие об активной и реактивной мощности. Электроизмерительные приборы. Классификация, принцип действия, устройство, схемы включения. Амперметр, вольтметр, ваттметр, омметр. Электрические машины. Принцип действия машины постоянного тока. Асинхронные и синхронные двигатели, принцип действия. Трансформаторы, их назначение и принцип работы.

### **Тема 2.4. Материаловедение**

Общие сведения о металлах, сплавах и их свойствах. Деление металлов на черные и цветные. Область применения металлов. Основные металлы, применяемые на базовом производстве. Коррозия металлов, виды коррозии. Влияние внешних и внутренних факторов на коррозию металлов. Защита от коррозии. Изоляционные материалы. Основное назначение тепловой изоляции. Коэффициент теплопроводности изоляции. Различные виды теплоизоляционных материалов, область их применения. Электротехнические изоляционные материалы - диэлектрики. Твердые и жидкие диэлектрики. Область применения различных изоляционных электротехнических материалов. Смазочные, набивочные и прокладочные материалы. Их роль в развитии техники, в частности, энергетики. Пластмассы, резина и резино-технические изделия. Их место среди конструкционных, изоляционных и других материалов. Покрытия и клей из синтетических полимеров. Перспектива замены металлов некоторыми типами пластмасс. Применение пластмасс и резины на базовом предприятии, их использования для антикоррозионных покрытий.