

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

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
«Машинист-обходчик по турбинному оборудованию» 5 разряд**

Аннотация к программе профессионального обучения
«Машинист-обходчик по турбинному оборудованию» 5 разряд

Цель программы: профессиональная подготовка, профессиональная переподготовка рабочих по профессии «Машинист-обходчик по турбинному оборудованию» 5 разряда.

Краткое содержание программы:

Тема 1. Общетехнический курс

Тема 1.1. Основы черчения

Чтение чертежей.

Понятие о разрезах, сечениях, видах на технических и учебных чертежах.

Понятие об изометрических изображениях элементов оборудования.

Чтение тепловых и электрических схем.

Тема 1.2. Основы материаловедения

Основные составляющие компоненты, входящие в состав сталей (углеродистых, конструкционных, легированных, высококачественных).

Стали и сплавы. Легированные стали.

Антифрикционные сплавы. Их физические и механические свойства.

Влияние легирующих элементов на качество сталей.

Марки сталей для изготовления элементов турбоагрегата, генератора, насосов.

Тема 1.3. Основы теплотехники

Единицы теплофизических величин и их соотношение.

Термодинамическое состояние веществ (давление, температура, удельный объем).

Понятие о теплоемкости и теплопередаче.

Понятие о термодинамических свойствах воды и пара.

Тема 1.4. Основы электротехники

Единицы измерения электротехнических величин.

Краткие определения и характеристики электротехнических величин (напряжение, сопротивление, Э.Д.С., мощность).

Принципиальные понятия об электродвигателях.

Значение электрических измерений и понятие об электроизмерительных приборах.

Тема 2. Специальный курс

Тема 2.1. Технологические циклы ТЭС

Конденсационные и теплофикационные энергоблоки ГРЭС.

Состав основного и вспомогательного оборудования энергоблоков.

Технологические циклы энергоблоков по выработке электрической и тепловой энергии.

Системы обеспечения работы цикла блока.

Автономные системы обеспечения работы турбины.

Вспомогательные установки турбоагрегата.

Экономичность работы ТЭС.

Тема 2.2. Принципиальное устройство турбинной установки

Назначение турбины и генератора, технические характеристики.

Процесс расширения пара в турбине. Диаграмма h-s.

Основные конструкционные узлы турбоагрегата, их назначение.

Тема 2.3. Конденсационная установка турбин типа К и Т

Назначение конденсационной установки в цикле энергоблока.

Конструкция и принцип работы конденсаторов конденсационной и теплофикационной турбин.

Схема конденсационной установки.

Назначение, конструкция, характеристики циркуляционных насосов, эжекторов, конденсатных насосов.

Эксплуатация конденсационной установки:

Конденсатные электронасосы (КЭН).

Подготовка и пуск конденсатных электронасосов.

Эксплуатация и контроль КЭН во время работы.

Опрессовка КЭН.

Вывод в ремонт и из ремонта КЭН.

Неполадки при работе насосов.

Эжектора:

Подготовка и пуск эжекторов.

Контроль работы эжекторов.

Отключение эжекторов в резерв.

Вывод эжекторов в ремонт.

Неполадки при работе эжекторов.

Конденсационная установка:

Подготовка и пуск конденсационной установки.

Обслуживание и контроль конденсационной установки во время работы.

Отключение, чистка, одного конденсатора.

Останов конденсационной установки.

Нарушение режима работы конденсационной установки.

Дефекты и неполадки в работе конденсационной установки и способы их устранения.

Работа с деревьями оценки ситуаций (ДОС):

Повышение или понижение уровня в конденсаторе.

Ухудшение работы эжекторов.

Повышение кислорода в основном конденсате.

Работа с планами действий (ПД):

Подготовка и пуск циркуляционных насосов и системы технической воды.

Аварийное отключение одного циркуляционного насоса.

Пуск конденсационной установки.

Тема 2.4. Система регенерации турбин типа К и Т

Регенерация низкого давления турбин К и Т:

Состав оборудования регенерации низкого давления.

Схемы системы (основного конденсата; греющего пара).

Конструкция, назначение узлов и элементов .

Сущность физических процессов, технологические параметры, характеризующие работу регенерации низкого давления.

Эксплуатация и обслуживание регенерации низкого давления:

Сборка схемы основного конденсата при пуске блока.

Сборка схемы предпусковой деаэрации.

Опрессовка ПНД.

Отключение в ремонт ПНД, сливных насосов ПНД.

Включение после ремонта ПНД, насосов.

Обслуживание регенерации в работе.

Неисправности и способы удаления замечаний в работе.

Деаэратор 7 ата:

Назначение, техническая характеристика Д-7ата.

Схема обвязки Д-7 ата (вода, пар, дренажи, потоки).

Конструкция деаэрационной колонки ДПС-1000, бака - аккумулятора, регулятора давления, предохранительного клапана и др.

Сущность термической деаэрации и др. процессов, параметры.

Эксплуатация и обслуживание деаэрационной установки:

Подготовка к пуску и пуск деаэрационной установки при опорожненном баке.

Пуск деаэрационной установки при заполненном баке.

Обслуживание установки во время работы.

Перевод на атмосферный режим, останов, вывод в ремонт.

Неполадки и способы их устранения.

Регенерация высокого давления:

Состав оборудования .

Схемы системы регенерации .

Конструкция, назначение ПВД .

Сущность процессов и технологические параметры, характеризующие работу системы.

Защиты ПВД.

Эксплуатация и обслуживание регенерации высокого давления:

Подготовка системы к заполнению.

Заполнение, опрессовка, проверка защит ПВД.

Пуск ПВД и обслуживание в работе.

Отключение и вывод в ремонт .

Неисправности, возникающие при эксплуатации системы и способы их устранения.

Питательный электронасос (ПЭН):

Назначение, тех. характеристика, расположение ПЭН в схеме, условия работы.

Схема включения ПЭН (тепловая).

Конструкция насоса, особенности конструкции ПЭН и арматуры.

Система маслоснабжения ПЭН, охлаждения эл. двигателя.

Автоматическое включение резерва маслоснасосов, защиты ПЭН.

Эксплуатация питательного насоса:

Подготовка и включение маслоснабжения, системы охлаждения.

Подготовка и включение ПЭН.

Обслуживание ПЭН и вспомогательных систем при работе.

Параллельная работа насосов, останов в резерв.

Вывод ПЭН в ремонт.

Работа с ДОС:

Повышение уровня в деаэраторе.

Понижение уровня в деаэраторе.

Затопление трубной системы ПНД-2 конденсатом.

Работа с ПД:

Подготовка и пуск КЭН после ремонта.

Опрессовка КЭН.

Включение ПНД в работу после ремонта.

Отключение ПНД во время работы блока.

Вывод в ремонт ПНД-2.

Включение ПВД после ремонта.

Вывод в ремонт ПВД.

Подготовка и пуск ПЭН из ремонта.

Вывод в ремонт ПЭН.

Перевод деаэратора в атмосферный режим.

Тема 2.5. Конструкция турбин К и Т. Генератор ТВВ

Конструктивное исполнение турбин:

Фундамент, плиты, скользящие опоры, установка цилиндров.

Конструкция роторов турбины, уплотнения роторов, схема уплотнений и отсосов пара.

Цилиндры высокого, среднего и низкого давления, схема обогрева фланцев и шпилек.

Проточная часть, особенности конструкций, отборы пара на регенерацию, схема дренажей и отборов.

Парораспределение турбин Ки Т.

Подшипниковые опоры турбины и генератора, особенности конструкций.

Валооборотное устройство ТГ, его назначение и конструкция.

Осевой сдвиг роторов, механизм возникновения, уравнивание осевых усилий.

Тепловое расширение, турбины, фикс-пункт.

Вибрационное состояние турбоагрегата. Понятие критических чисел оборотов. Контроль вибрации.

Материалы, применяемые в конструкции турбоагрегата.

Генератор ТВВ 200-2А:

Конструкция ротора и статора генератора, схемы.

Системы охлаждения ротора и статора, схемы.

Устройство элементов в системах охлаждения генератора.

Назначение и конструкция возбuditеля генератора.

Блокировки, защиты, сигнализация генератора и систем охлаждения.

Эксплуатация и обслуживания генератора и его систем:

Подготовка и пуск систем охлаждения генератора.

Система температурного контроля генератора.

Эксплуатация систем охлаждения ротора, статора, возбuditеля.

Неисправности систем охлаждения генератора, способы устранения.

Тема 2.6. Система маслоснабжения турбин типа К-210

Устройство системы маслоснабжения.

Назначение, состав оборудования системы маслоснабжения.

Схема маслоснабжения турбины.

Конструкция и назначение узлов и агрегатов системы маслоснабжения.

Защиты, блокировки, автоматическое включение.

Эксплуатация и обслуживание системы маслоснабжения:

Эксплуатационные требования, предъявляемые к качеству масла.

Подготовка и пуск маслосистемы турбины, проверка АВР МНС.

Обслуживание маслосистемы во время работы.

Неисправности в работе маслосистемы, нарушение режима эксплуатации, изменение качества масла, способы их устранения.

Доливка и очистка масла:

Схемы очистки и доливки масла.

Тонкая очистка масла в процессе эксплуатации и всех видов ремонтов турбоустановок (по схеме ВТИ).

Эксплуатация маслоочистительной машины ПСМО1-3000 .

Работа с ДОС:

Повышение температуры масла на сливе из подшипников турбины.

Работа с ПД:

Подготовка к пуску и разворот маслосистемы турбины.

Тема 2.7. Система уплотнения вала генератора маслом

Устройство системы уплотнения вала генератора.

Назначение, состав оборудования системы УВГ.

Схема масляного уплотнения вала генератора.
Конструкция и назначение узлов и агрегатов системы УВГ.
Защиты, блокировки. АВР МНУ.
Эксплуатация и обслуживание системы УВГ:
Назначение и состав оборудования и особенности условий эксплуатации и обслуживания системы УВГ.
Подготовка и пуск системы УВГ, проверка АВР МНУ.
Обслуживание и контроль системы УВГ в процессе работы.
Отключение, вывод в ремонт, постановка в резерв узлов и агрегатов системы УВГ.
Неполадки в системе УВГ и способы их устранения.
Работа с ПД:
Включение в работу ЗГ-500 после ремонта.
Вывод в ремонт ЗГ-500 при другом работающем.

Тема 2.8. Система регулирования турбин

Назначение, характеристика, состав оборудования системы регулирования.
Принципиальная схема системы.
Конструкция и назначение узлов и агрегатов системы.
Принцип взаимодействия узлов и агрегатов системы регулирования и системы управления энергоблоком.
Система регулирования, ее роль в системе защит.
Обслуживание, эксплуатация, контроль системы регулирования.

Тема 2.9. Система технического водоснабжения

Устройство системы техводоснабжения турбогенератора:
Назначение системы техводоснабжения.
Схема тех. воды.
Конструкция и назначение узлов и агрегатов системы .
Технологическая связь схем циркуляционной воды, технической воды и других схем.
Блокировки, АВР, сигнализация системы.
Эксплуатация и обслуживание системы:
Подготовка и включение системы.
Обслуживание и контроль в работе.
Особенности эксплуатации в переходных режимах.
Неполадки в системе и способы их устранения.

Тема 2.10. Бойлерная установка

Устройство бойлерной установки:
Назначение, состав оборудования, технические характеристики.
Схема бойлерной установки.
Конструкция оборудования бойлерной установки.
Эксплуатация бойлерной установки:
Подготовка, пуск, проверка защит бойлерной установки.
Обслуживание и контроль бойлерной установки.
Особенности химического контроля потоков конденсата бойлеров.

Тема 2.11. Испарительная установка

Устройство испарительной установки:
Назначение, состав оборудования, тех. характеристики испарительной установки.
Схема испарительной установки.
Конструкция и назначение узлов испарительной установки.
Эксплуатация испарительной установки:

Подготовка и пуск .

Особенности включения потоков испарительной установки в тракт конденсата.

Обслуживание и контроль во время работы испарительной установки.

Вывод испарительной установки в горячий резерв.

Отключение и вывод в ремонт испарительной установки.

Неполадки и нарушения режима работы испарительной установки , способы их устранения.

Влияние нарушений режима работы испарительной установки на процесс эксплуатации энергоблока.

Работа с ДОС:

Ухудшение качества дистиллята испарителей.

Работа с ПД:

Включение в работу ИСВ после ремонта.

Вывод в ремонт ИСВ.

Вывод ИСВ в горячий резерв.

Тема 2.12. Водно-химический режим рабочего тракта турбины

Эксплуатационные требования к качеству конденсата, питательной воды, пара и др. потоков.

Назначение и место ввода в тракт турбоустановки гидразина.

Назначение и места отбора проб при химическом контроле режима работы турбоустановки.

Места возможного загрязнения водяного тракта турбоустановки.

Места возможного попадания кислорода в тракт.

Способы устранения нарушений водно-химического режима цикла блока.

Тема 2.13. Запорная, регулирующая, предохранительная, электроприводная арматура

Назначение арматуры, установленной на соответствующем оборудовании.

Конструкция запорной арматуры высокого и низкого давления.

Особенности конструкции ГПЗ.

Устройство регуляторов уровня ПВД, ПНД, РУК .

Устройство, принцип работы арматуры БРОУ-1.

Конструктивные особенности стопорных и регулирующих клапанов турбины.

Назначение, конструкция предохранительных клапанов ПВД, Д-7 ата, ЦНД.

Назначение, устройство, расположение клапанов насосов, трубопроводов, отборов.

Особенности конструктивного исполнения электроприводной арматуры.

Назначение, устройство водоуказательных приборов (ВУК, ВУС).

Эксплуатация и контроль работы арматуры турбинного оборудования.

Тема 2.14. Теплотехнический контроль турбины

Средства измерения параметров в процессах ТГ:

Принцип измерения параметров в процессах турбинной установки (температуры, давления, расхода, уровня, вибрации, числа оборотов).

Датчики приборов.

Автоматизированная система контроля режимов (АСКР).

Приборы визуального контроля параметров.

Принцип работы автоматических регуляторов и автоматических защит.

Тема 2.15. Насосы турбинной установки

Назначение, расположение насосов в цикле энергоблока.

Конструкция и технические характеристики насосов в зависимости от их применения.

Особенности устройства питательных, конденсатных, масляных насосов.
Обслуживание и эксплуатация насосов.
Подготовка, пуск, контроль, остановка, вывод в ремонт насосов.
Неисправности насосов, способы предотвращения аварий.
Работа с ПД:
Пуск маслосистемы ПЭН .
Подготовка к пуску насосов.

Тема 2.16. Техничко-экономические показатели работы

КПД турбины:

Влияние начальных и конечных параметров на КПД турбины.
Предельный, экономичный вакуум.
Влияние присосов воздуха на КПД турбины, блока.
Переохлаждение конденсата.
Влияние температуры питательной воды и температуры о.к. на КПД турбины, блока.
Условия надежности работы турбинной установки:
Влияние качества питательной воды, пара и конденсата на ТЭП и надежность работы оборудования.
Влияние качества масла на надежность работы ТГ.
Пароводяные потери на блоке, основные места утечек.
Влияние качества запорной и регулирующей арматуры на ТЭП работы ТГ и механизмов.
Работа с отключенной регенерацией высокого и низкого давления.

Тема 2.17. Изоляционные, обмуровочные, смазочные материалы. Свойства и применение

Изоляционные материалы, их физические и химические свойства и область применения в зависимости от температуры теплоносителя и окружающей среды.
Смазочные материалы их свойства и марки. Применение материалов в зависимости от условий работы механизмов и от окружающей среды.
Набивочные и прокладные материалы, их состав и область применения для различных температур и сред (вода, пар, масло, химически агрессивные жидкости).

Тема 2.18. Подготовка и пуск турбины из различных тепловых состояний

Характеристики тепловых состояний турбины.
Алгоритм пуска турбины.
Подготовка к пуску турбины из холодного состояния.
Пуск турбины из холодного состояния.
Пуск турбины из неостывшего состояния, отличие от пуска из холодного состояния.
Пуск турбины из горячего состояния.
Графики пуска турбины из различных состояний.

Тема 2.19. Останов турбины, виды остановов

Плановый останов турбины.
Алгоритм останова турбины.
Аварийный останов турбины без срыва вакуума.
Аварийный останов турбины со срывом вакуума.
Останов турбины с разрешения главного инженера.
Останов турбины с последующим расхолаживанием.
Контроль за состоянием остановленной турбины.

Тема 2.20. Эксплуатация и обслуживание работающей турбины при нормальном режиме

Ежесменные обходы турбины.

График выполнения ежесменных, ежесуточных операций и опробования АВР механизмов.

Контроль за основными параметрами турбоустановки.

Контроль за работой отдельных систем турбоагрегата (система маслообеспечения, система регулирования, система регенерации, конденсационная установка и т.д.).

Контроль за работой механизмов, регуляторов.

Особенности эксплуатации турбоустановки в летний и зимний периоды.

Работа с ДОС:

Понижение давления дистиллята на охлаждение статора генератора.

Повышение уровня в ПВД.

Нарушение работы регуляторов.

Тема 2.21. Защиты, блокировки, автоматика, АВР, структурные схемы работы защит, АСАРБ, ПАА

АВР насосов турбины. Уставки АВР.

Блокировки БРОУ, регулятора “до себя”.

Общешлюпочные защиты, защиты турбины, защиты котла, локальные защиты АСАРБ, ПАА.

Структурная схема и алгоритмы действия защит.

Защиты, АВР, блокировки ПЭН.

Защита ЦН.

Предупредительная и аварийная сигнализация на БЩУ и с местных щитов турбины, генератора и ПЭН.

Работа с ДОС:

Работа АВР КЭН.

Аварийное отключение насоса.

Работа с ПД:

Отключение генератора от сети.

Перевод котла в растопочный режим.

Потеря собственных нужд 0,4 кВ на турбине.

Тема 2.22. Возможные аварии оборудования турбинной установки. Дефекты оборудования

Неисправности запорной арматуры:

Заклинивание арматуры.

Сбой концевых выключателей арматуры.

Пропуск и арматуры.

Нарушение работы сальников.

Неисправности привода.

Неисправности регуляторов:

Нарушение работы автоматики.

Уменьшение или увеличение пропуска регуляторов.

Неисправности приводов (сбой упоров, расцепление тяг, появление люфтов).

Дефекты насосов:

Нарушение работы подшипников.

Нарушение работы сальников.

Повышенная вибрация.

Заклинивание насосов.

Повреждение полумуфт.

Нарушение вращения насосов.

Неисправности КИП:

Засорение импульсных трубок.

Обрыв тросиков.
Выход из строя усилителей.
Пропуски подпиточных вентилей.
Неисправности измерительных шайб.
Нарушение работы расширительных бачков.
Обводнение масла турбины, ПЭН, причины, следствия.
Ухудшение качества питьевой воды, конденсата, пара, дистиллята:
Повышение содержания Fe, Si², CO₂, (COO).
Замасливание пит. воды, конденсата.
Повышение содержания кислорода.
Возможные аварии на турбине:
Потеря С.Н. 0,4 и бкВ на турбине.
Попадание воды в турбину.
Ненормальная вибрация турбины.
Нарушение работы масляной системы турбины.
Повышение числа оборотов турбины.
Повышение и понижение давления острого пара перед турбиной.
Неисправности механизма парораспределения.
Работа с ДОС:
Быстрое падение вакуума.
Медленное падение вакуума.
Понижение давления водорода в корпусе генератора.
Понижение давления масла на смазку турбины.

Тема 3. Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 3.1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ (ПТЭ)

Организация эксплуатации:
Основные положения и задачи;
Персонал;
Технический контроль;
Техническое обслуживание;
Техническая документация;
Территория, производственные здания и сооружения:
Тепломеханическое оборудование электростанций и тепловых сетей:
Жидкое топливо;
Газообразное топливо;
Паровые котельные установки;
Блочные установки;
Системы управления процессами;
Водоподготовка и водно-химический режим;
Трубопроводы и арматура.
Электрическое оборудование электростанции:
Электродвигатели;
Заземляющие устройства;
Оперативно-диспетчерское управление:
Управление оборудованием;
Предупреждение и ликвидация технологических нарушений;
Оперативно-диспетчерский персонал.

Тема 3.2. Правила техники безопасности при обслуживании тепломеханического оборудования электрических станций и сетей (ПТБ)

Общие положения:

Область и порядок применения Правил;

Требования к персоналу.

Общие правила безопасности:

Территория, помещения и рабочие места;

Требования к оборудованию. Обслуживание оборудования;

Подъем и транспортирование тяжестей;

Работа на высоте;

Сварочные работы. Подземные сооружения. Теплообменные аппараты и трубопроводы; Вращающиеся механизмы.

Обслуживание энергетического оборудования:

Обслуживание оборудования газового хозяйства. Обслуживание котельных установок.

Организационные мероприятия по безопасности работ:

Система нарядов - допусков.

Приложения.

Инструкция о первой медицинской, экстренной реанимационной помощи пострадавшим при работах на энергетических объектах:

Организация и обеспечение первой медицинской, экстренной реанимационной помощи;

Основные положения первой помощи;

Экстренная сердечно-легочная мозговая реанимация;

Первая медицинская помощь.

Электробезопасность не электротехнического персонала.

Тема 3.3. Правила противопожарного режима

Раздел А. Общие положения:

Организационные требования по условиям пожарной безопасности;

Основные требования к организации подготовки персонала.

Раздел Б. Основные требования ПБ на предприятиях отрасли:

Содержание территории;

Содержание зданий и сооружений.

Раздел В. Сооружение для хранения и транспортировки топлива:

Газовое хозяйство.

Раздел Г. Теплосиловые установки:

Котельные установки.

Раздел Д. Энергетические установки.

Раздел З. Ремонт оборудования:

Пожарная безопасность при ремонте оборудования;

Пожарная безопасность при проведении сварочных и других огнеопасных работ.

Раздел И. Противопожарное водоснабжение и средства пожаротушения:

Противопожарное водоснабжение;

Установки обнаружения и тушения пожара;

Средства пожаротушения.

Раздел К. Порядок организации и тушения пожаров на оборудовании энергообъектов под напряжением до 0,4 кВ:

Общие положения;

Требования безопасности при выполнении работ по тушению пожара;

Действия персонала при возникновении пожара.

Приложения.

Инструкция по расследованию и учету пожаров.

Расследование и учет пожаров на объектах энергетики.

Тема 3.4. Федеральные нормы и правила промышленной безопасности ОПО на оборудовании, работающем под давлением

Приложения.

Общие положения:

Назначение и область применения настоящих Правил;

Ответственность за нарушение Правил;

Порядок расследования аварий и несчастных случаев.

Проектирование:

Прокладка трубопроводов, компенсаторы теплового расширения;

Опорно-подвесная система, дренажи, арматура.

Материалы:

Изготовление, монтаж и ремонт.

Регистрация, техническое освидетельствование, разрешение на эксплуатацию.

Организация безопасной эксплуатации и ремонта.

Окраска и надписи на трубопроводах.

Контроль за соблюдением Правил.

Приложения.

Общие положения:

Область применения и назначения Правил;

Ответственность за нарушение Правил;

Порядок расследования аварий и несчастных случаев;

Конструкция сосудов.

Арматура, КИП, предохранительные устройства:

Запорная и запорно-регулирующая арматура;

Манометры, термометры, предохранительные устройства, указатели уровня.

Установка, регистрация, техническое освидетельствование, разрешение на эксплуатацию.

Надзор, содержание, обслуживание и ремонт.

Аварийная остановка сосудов.

Контроль за соблюдением настоящих Правил.

Приложения.

Тема 3.5. Основы промышленной безопасности

Основы промышленной безопасности.

Тема 3.6. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве

Диагностика терминального состояния.

Искусственная вентиляция легких.

Непрямой массаж сердца.

Устойчивое физиологическое положение пострадавшего.