

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

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
«Машинист энергоблока» 7 разряд**

Аннотация к программе профессионального обучения
«Машинист энергоблока» 7 разряд

Цель программы: профессиональная подготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Машинист энергоблоков» 7 разряд.

Краткое содержание программы:

Тема 1. Общетехнический курс

Тема 1.1. Общетехнические дисциплины

Чтение чертежей. Чтение тепловых и электрических схем.

Материаловедение.

Стали и сплавы. Легированные стали. Антифрикционные сплавы – (баббиты).

Физические и механические свойства.

Теплотехника.

Электротехника.

Тема 1.2. Специальные дисциплины

Тема 1.2.1. Технологические схемы:

Схема основного конденсата.

Схема дренажей турбины.

Схема техводоснабжения турбинного и котельного отделений.

Схема пароводяного тракта котла.

Схема газового обеспечения котла.

Схема газоздушного тракта котла.

Схема маслообеспечения турбины и уплотнения вала генератора.

Схема обвязки деаэратора, регенерации высокого и низкого давления.

Схема обвязки РДТ.

Схема главных паропроводов (котел - турбина).

Тема 1.2.2. Базовые знания по котлу:

Назначение конвективных поверхностей нагрева.

Назначение и конструкция внутрибарабанных и выносных циклонов.

Влияние избытков воздуха на процесс горения.

Солевая кратность.

Назначение периодической и непрерывной продувки.

Назначение ДРГ, ДВ, ДС, РВП.

Понятие первичного циркуляционного контура котла

Объяснить целесообразность установки предохранительных клапанов на паро-сборных камерах котла.

Что произойдет в барабане котла при резком снижении давления в паровом тракте?

На какие показатели влияют присосы воздуха в топку?

Назначение фосфатирования воды в барабане.

Назвать защиты котла, локальные защиты, уставки АВР.

Тема 1.2.3. Базовые знания по турбине:

Назначение систем регенерации.

Назначение деаэратора.

Чем вызвано переохлаждение конденсата?

Чем опасно обводнение масла?

Почему не допускают появления кислорода в основном конденсате?

Что такое кавитация?

Что произойдет с питательным насосом, если резко снизить давление на всасе?

Чем вызваны гидравлические удары в трубопроводах?

Объяснить назначение линий отсоса воздуха из подогревателей.

Почему на турбоагрегате используются подшипники скольжения?

Что такое экономичный вакуум?

Что такое критические скорости вращения ротора?

Для чего подогревают фланцы и шпильки при пуске турбины?

Каковы причины повышения вибрации турбины?

Назвать защиты турбины, локальные защиты, уставки АВР.

1.2.4 Базовые знания по генератору:

Почему для охлаждения генератора применяется водород?

Чем объяснить минимальную и максимальную температуру водорода?

Чем обусловлено применение дистиллята в охлаждении обмотки статора?

К чему может привести ухудшение чистоты водорода?

Чем опасен круговой огонь на щеточном аппарате?

К чему приведет отключение эксгаустеров?

Что необходимо выполнить, если подтоплены маслом сливы из уплотняющих подшипников?

Тема 1.2.5. Базовые знания в виде ПД:

Планирование действий для МОК и МОТ:

Подготовка и пуск МСД, отключение МСД.

Подготовка к включению тягодутьевой установки.

Последовательность включения тягодутьевой установки.

Подготовка к заполнению котла водой.

Розжиг газовых горелок.

Включение в работу РНПК, отключение РНПК.

Включение в работу РОУ-3, отключение РОУ-3.

Перевод котла с газа на дизельное топливо и обратно.

Понижение температуры окружающего воздуха ниже расчетной.

Нарушение работы регуляторов впрыска.

Нарушение работы РПК.

Резкое изменение расхода топлива.

Повышение температуры подшипника одного из тягодутьевых механизмов.

Подготовка и пуск циркуляционных насосов и системы тех. воды.

Аварийное отключение одного циркуляционного насоса.

Опрессовка КЭН. Подготовка и пуск КЭН после ремонта.

Пуск конденсационной установки.

Включение ПНД в работу после ремонта.

Отключение ПНД во время работы блока.

Вывод в ремонт ПНД-2.

Вывод в ремонт ПВД. Включение ПВД из ремонта.

Пуск маслосистемы ПЭН.

Подготовка и пуск ПЭН из ремонта.

Вывод в ремонт ПЭН.

Перевод Д-7 ата в атмосферный режим.

Включение в работу ИСВ после ремонта.

Подготовка и разворот маслосистемы ТГ.

Включение в работу ЗГ-500 после ремонта.

Вывод в ремонт ЗГ-500 при другом работающем.

Отключение генератора от сети.

Перевод котла в растопочный режим.

Потеря напряжения собственных нужд 0,4 кВ.

Потеря напряжения собственных нужд 6 кВ.

Тема 2. Специальный курс

Тема 2.1. Введение в специальность

Основные задачи по управлению энергоблоком.

Ознакомление с квалификационной характеристикой машиниста энергоблока, кругом его обязанностей, учебной программой и расписанием занятий.

Тема 2.2. Технологические циклы ТЭС

Конденсационные и теплофикационные энергоблоки.

Принципиальные технологические схемы энергоблоков.

Состав основного и вспомогательного оборудования энергоблоков.

Технологические циклы по выработке тепловой и электроэнергии.

Экономичность ТЭС.

Работа ГРЭС в энергосистеме.

Специфика энергетического района.

Тема 2.3. Устройство и принцип работы котла

Принципиальная схема котла.

Компоновка котла.

Состав вспомогательного оборудования.

Размещение поверхностей нагрева.

Газовое оборудование котла.

Материалы котла.

Сущность физических процессов, происходящих в топке, пароводяном и газозоодушном трактах при различных режимах работы котла.

Горелочные устройства котла. Особенности конструкции однопоточных горелок.

Топливоснабжение котла.

Тема 2.4. Устройство и принцип работы турбин

Конструкция цилиндров турбин К-210, Т-180/210.

Парораспределительная коробка, работа регулирующих клапанов, (диаграмма открытия, процесс дросселирования в регулирующих клапанах).

Отборы пара на турбине, дренажи цилиндров.

Уплотнение турбины, характер работы.

Тепловое расширение цилиндров, роторов.

Вибрационное состояние турбины.

Процесс расширения пара в турбине К-210.

Материалы в конструкции турбины.

Условия работы последних ступеней турбины.

Тема 2.5. Назначение, конструкция и принцип действия системы регулирования турбины

Характеристики системы регулирования.

Схема системы регулирования.

Устройство, расположение ГМН и его характеристики.

Сервомотор и принцип его работы.

Регулятор скорости.

Автомат безопасности.

Следящий золотник.

ЭГП и принцип его работы.

Возможные неполадки в работе системы регулирования.

Условия работы и управление системой регулирования.

Тема 2.6. Приборы теплотехнического контроля и автоматические регуляторы энергоблока

Назначение регуляторов.

Принцип действия и устройства регуляторов (схема и исполнение механизмов)

Регуляторы питания котла.

Регуляторы уровня.

Регуляторы расхода.

Регуляторы давления.

Регуляторы температуры.

Возможные неисправности в работе регуляторов, отказы.

Тема 2.7. Электрическая часть энергоблока

Генератор и блочный трансформатор.

Назначение и принцип работы. Полная, активная и реактивная мощность. Номинальные значения основных параметров. Классификация режимов работы генератора. Тепловой контроль генератора.

Назначение и принцип работы трансформатора. Блочный трансформатор и его основные узлы.

Режим работы блочного трансформатора.

Система возбуждения и синхронизации.

Назначение системы возбуждения. Типы возбуждения генераторов. Перевод с рабочего возбуждения на резервное.

Назначение и способы синхронизации. Условия параллельной работы генератора.

Собственные нужды энергоблока. Группы механизмов собственных нужд. Схема питания собственных нужд. Защита от минимального напряжения механизмов собственных нужд. Неисправности, приводящие к отключению электродвигателей механизмов собственных нужд.

Электродвигатели, применяемые для привода механизмов собственных нужд.

Тема 2.8. Блокировки, ПАА, АСАРБ и защиты блока, турбины, котла и вспомогательных механизмов

Защиты блока, котла, турбины.

Локальные защиты.

Структурная схема общекотельных и растопочных защит и алгоритм действия защит.

Карта уставок и блокировок.

Противоаварийная автоматика:

АСАРБ. Алгоритмы действия при отключении одного механизма.

Работа ЭГП по I и II каналу. Неуспешная работа ЭГП.

АНМ. Алгоритм работы.

Работа АГП. Принцип работы и алгоритм выполняемых операций.

Блокировки БРОУ-I.

Блокировки регулятора «до себя».

Порядок ввода и опробования защит.

Тема 2.9. Воднохимический режим энергоблока

Требования к конденсату, пару и питательной воде, дистилляту и дренажным водам.

Методы получения чистого пара, промывка пара, капельный унос. Ступенчатое испарение.

Коррозия пароводяного тракта ТЭС и ее предупреждение в условиях непрерывной работы.

Поступление примесей в пароводяной цикл ТЭС.
Предотвращение отложений в пароперегревателях и турбинах.
Удаление примесей из основного цикла ТЭС.

Тема 2.10. Пуск блока из различных тепловых состояний

Характеристика тепловых состояний энергоблока, графики – задания по пускам.
Алгоритм пуска энергоблока.
Пуск блока из холодного состояния:
Подготовительные операции на энергоблоке.
Включение основных систем.
Заполнение котла водой, розжиг котла.
Особенности розжига горелок котла.
Прогрев паропроводов и цилиндров.
Толчок ротора и набор оборотов.
Синхронизация генератора с системой и нагружение энергоблока.
Взаимодействие машиниста блока с оперативным персоналом в процессе пуска.
Особенности пуска энергоблока из неостывшего и горячего состояния.
Дефекты, препятствующие пуску энергоблока.
Пуск блока из состояния горячего резерва.

Тема 2.11. Плановый останов блока

Плановый останов энергоблока.
Останов блока с расхолаживанием котла, схема расхолаживания котла.
Останов энергоблока с расхолаживанием котла и турбины. Схема расхолаживания турбины.
Останов энергоблока в горячий резерв. Особенности останова.
Подготовка энергоблока для вывода в ремонт:
Отключение узлов схем, механизмов для вывода в ремонт.
Подготовка рабочего места.
Допуск к ремонту.

Тема 2.12. Эксплуатация блока в стационарном режиме

Характеристика режима эксплуатации.
Задачи машиниста энергоблока в обеспечении нормальной работы оборудования.
Контроль за работой энергоблока в стационарном режиме.
Работа с ДОС:
Перекас по температурам уходящих газов по ниткам.
Увеличение паропроизводительности котла.
Уменьшение паропроизводительности котла.
Ежемесячные, ежесуточные операции, производимые на энергоблоке. График проверок АВР. Взаимодействие машиниста блока с подчиненным персоналом и персоналом других цехов.

Тема 2.13. Надежность и экономичность работы энергоблока

Технико-экономические показатели работы энергоблока:
Удельный вес расхода топлива;
К.п.д. нетто парогенераторной установки и удельный расход топлива нетто;
К.п.д. нетто;
Расход электроэнергии на собственные нужды;
Расход тепла на собственные нужды.
Требования к эксплуатации энергоблоков:
Присосы воздуха в топку и избыток воздуха;

Коррозия высоко и низкотемпературная;
Потеря тепла с уходящими газами;
Занос солями проточной части турбины;
Воздушная плотность конденсатора;
Гидравлическая плотность конденсатора;
Механические, биологические и солевые загрязнения конденсаторов;
Потери пара и воды.
Работа с ДОС:
Повышение температуры острого пара.
Понижение температуры острого пара
Понижение температуры промперегрева.
Увеличение кислорода в уходящих газах.
Заопление трубной системы ПНД-2.
Влияние начальных и конечных параметров турбины на надежность работы.
Экономичность работы вспомогательного оборудования.
Профилактические меры по поддержанию надежности работы вспомогательного оборудования.
Ежемесячная прокрутка электроприводной арматуры, участвующей в работе ПАА и защит.
Влияние организации процесса горения на надежность работы элементов котла.

ТЕМА 2.14. Нестационарные режимы работы блока

Работа котла на скользящих параметрах, особенности работы.
Работа котла при малых нагрузках.
Переходные процессы, происходящие в котле при сбросах и набросах нагрузки.
Работа при максимальных нагрузках, влияние на надежность .
Работа турбины при сбросах нагрузки.
Работа турбины при отключенной регенерации.
Наблюдение за работой блока при снижении и наборе нагрузки.
Особенности работы турбины с точки зрения надежности и экономичности при низком и глубоком вакууме.
Работа с ДОС:
Упуск уровня в барабане.
Перепитка барабана.
Увеличение разрежения в топке.
Нарушение работы регуляторов.
Медленное падение вакуума.
Повышение и понижение уровня в деаэраторе.
Повышение и понижение уровня в конденсаторе.

Тема 2.15. Аварийные остановы блока

Алгоритм аварийного останова блока.
Случаи аварийного останова блока защитами.
Особенности аварийных остановов блока при срабатывании защит по осевому сдвигу, падению вакуума, аварийному снижению давления масла.

Тема 2.16. Предупреждение аварий и неполадок на энергоблоке

Признаки аварийных ситуаций.
Действия персонала в аварийных ситуациях.
Аварийные ситуации на котельной установке:
Упуск уровня в барабане.
Перепитка барабана.

Повреждение экранных труб.
Повреждение труб водяного экономайзера.
Повреждение труб пароперегревателя.
Повышение и понижение температуры пара.
Снижение давления газа к котлу.
Понижение давления воздуха перед горелками.
Повышение разрежения в топке.
Обрыв факела при сжигании дизтоплива или газа.
Взрыв в топке или газоходе котла.
Неполадки и аварии с дымососами.
Понижение давления воздуха перед горелками.
Повышение разрежения в топке.
Обрыв факела при сжигании дизтоплива или газа.
Неполадки и аварии с дутьевыми вентиляторами.
Неполадки и аварии с РВП.
Повреждение паропроводов.
Гидравлические удары и повреждения питательных трубопроводов.
Повреждение газопроводов и трубопроводов дизтоплива.
Сброс и наброс нагрузки.
Аварийные ситуации и неполадки в работе турбинной установки:
Частичный или полный сброс нагрузки.
Наброс нагрузки.
Расстройство в работе вакуумной системы.
Расстройство работы масляной системы турбины.
Нарушение работы в системах регенерации.
Попадание воды в турбину.
Повышенная вибрация на турбине.
Разгон турбины.
Повреждения на паропроводах и трубопроводах.
Нарушение работы конденсаторов.
Повышение содержания в питательной воде.
Потеря собственных нужд 0,4кВ и 6кВ на блоке.

Тема 2.17. Принцип построения задач и выработки оперативных решений

Ознакомление с принципами построения задач и порядком обучения на «Полномасштабном комплексном тренажере ПКТ 210».
Обучение работе на тренажере.

Тема 2.18. Приобретение оперативных навыков

Распознавание статической ситуации на энергоблоке при 100%, 50%, 30% нагрузки, заполнение текущей рапортички на основании режимных карт для указанных ситуаций, заполнение текущей ведомости.
Пуск блока из холодного состояния :
Перед включением тягодутьевой установки.
Перед включением циркуляционных насосов.
Перед продувкой и опрессовкой газопровода.
Перед заполнением конденсатора водой, включением КЭН.
Перед заполнением Д-7 ата, включением ПЭН.
Перед включением маслосистемы турбинной установки, опробованием АВР.
Перед розжигом горелок.
Перед прогревом перепускных труб.
Перед толчком роторов турбины.

Перед синхронизацией.

Распознавание статических ситуаций при работе защит, АСАРБ, ПАА:

При переводе блока на 50% нагрузки (отключение одного механизма).

При переводе блока на 30% нагрузки (ЭГП канал, АГП).

При переводе блока на холостой ход.

При переводе блока в растопочный режим.

При отключении блока со срывом вакуума и без срыва вакуума.

Переход по ПЭН. Вывод ПЭН-А в ремонт.

Включение ПВД.

Отключение ПВД.

Включение дымососа при другом работающем.

Отключение одного дымососа.

Включение дутьевого вентилятора при другом работающем.

Отключение одного дутьевого вентилятора при другом работающем.

Перевод дутьевого вентилятора на вторую скорость и обратно.

Перегруз электродвигателей механизмов.

Толчок роторов турбины и синхронизация блока.

Останов энергоблока.

АСАРБ по отключению одного дутьевого вентилятора.

АСАРБ по отключению одного дымососа.

АСАРБ по отключению одного РВП.

АСАРБ по отключению одного циркуляционного насоса.

Тема 2.19. Противоаварийные тренировки

Отработка действий машинистом при срабатывании защит блока, котла, турбины, генератора.

Отработка действий машинистом при отказе или неправильной работе защит, ПАА, АСАРБ, а так же при возникновении всевозможных непредвиденных аварийных ситуаций.

Тема 2.20. Правила противопожарного режима

Раздел А. Общее положение.

Раздел Б. Основные требования пожарной безопасности на предприятиях отрасли .

Раздел В. Сооружения для хранения и транспортировки топлива:

Общие требования.

Газовое хозяйство.

Раздел Г. Теплосиловые установки:

Котельные установки.

Раздел Д. Энергетические установки.

Раздел З. Ремонт оборудования.

Раздел И. Противопожарное водоснабжение и средства пожаротушения.

Раздел К. Порядок организации тушения пожаров на оборудовании энергетических объектов под напряжением до 0,4 кВ.

Приложения.

Содержание и применение первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли.

Расследование и учет пожаров на объектах энергетики.

Тема 2.21. Правила технической эксплуатации электростанций и сетей

Организация эксплуатации:

Основные положения и задачи;

Персонал;

Технический контроль;
Техническое обслуживание;
Техническая документация;
Территория, производственные здания и сооружения:
Территория, производственные здания и сооружения.
Гидротехнические сооружения и водное хозяйство электростанции:
Водное хозяйство электростанций;
Водохранилища;
Техническое водоснабжение.
Тепломеханическое оборудование электростанций и тепловых сетей:
Жидкое и газообразное топливо;
Паровые котельные установки;
Паротурбинные установки;
Блочные установки;
Системы управления процессами;
Водоподготовка и водно-химический режим;
Трубопроводы и арматура.
Электрическое оборудование электростанции:
Электродвигатели;
Заземляющие устройства;
Освещение.
Оперативно-диспетчерское управление:
Управление оборудованием;
Предупреждение и ликвидация технологических нарушений;
Оперативно-диспетчерский персонал.

Тема 2.22. Правила безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования

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.
Обслуживание паротурбинных установок.
Организационные мероприятия по безопасности работ:
Система нарядов – допусков.
Приложения Правил..
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.

Тема 2.23. Основы промышленной безопасности

Федеральный закон «О промышленной безопасности производственных объектов».
Опасные производственные объекты. Требования промышленной безопасности.
Система государственного регулирования промышленной безопасности и охраны труда.
Регистрация опасных производственных объектов.
Обязанности работников при эксплуатации опасного производственного объекта.
Обязанности работников и их ответственность за нарушение требований промышленной безопасности и охраны труда.
Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда.
Порядок расследования аварий и несчастных случаев на производстве. Определение аварии. Общие положения по расследованию причин аварии.
Действия персонала при авариях и при возникновении несчастных случаев.

Тема 2.24. Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления

Общие положения:

Требования к обслуживающему персоналу.

Запорная, регулирующая арматура, предохранительные устройства;

Газопотребляющие системы.

Эксплуатация объектов систем газораспределения и газопотребления:

Взрывозащищенное электрооборудование, КИП, системы автоматизации и сигнализации;

Внутренние газопроводы.

Особые требования взрывобезопасности при эксплуатации систем газоснабжения ТЭС:

Требования к трубам, арматуре, приводам и другим устройствам систем газоснабжения;

Электроснабжение, электрооборудование, заземление.

Газоопасные работы.

Локализация и ликвидация аварийных ситуаций.

Приложения.

Тема 2.25. Федеральные нормы и правила промышленной безопасности ОПО на оборудовании, работающем под давлением

Общие положения.

Назначение и область применения Правил;

Ответственность за нарушения Правил;

Порядок расследования аварий и несчастных случаев.

Конструкция:

Положение уровня воды;

Предохранительные устройства;

Системы продувки, опорожнения и дренажа;

Горелочные устройства.

Изготовление, монтаж и ремонт:

Контроль и гидравлические испытания.

Арматура, приборы и питательные устройства:

Предохранительные устройства;

Указатели уровня воды;

Манометры, термометры;

Запорная и регулирующая арматура;

Устройства безопасности, питательные устройства.

Помещения:

Освещение, площадки и лестницы.

Водно-химический режим котлов:

Требования к качеству питательной и котловой воды.

Организация безопасной эксплуатации:

Обслуживание;
Проверка КИП, автоматических защит, арматуры и питательных насосов;
Аварийная остановка котла;
Регистрация, техническое освидетельствование.
Контроль за соблюдением настоящих Правил.
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.
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.

Тема 2.26. Правила выполнения комплекса реанимации

Диагностика терминального состояния.
Искусственная вентиляция легких.
Непрямой массаж сердца.
Устойчивое физиологическое положение пострадавшего.