



Негосударственное образовательное учреждение дополнительного  
профессионального образования «Учебный центр подготовки кадров»  
(НОУ ДПО «Учебный центр»)

---

Утверждаю:  
Директор  
НОУ ДПО «Учебный центр»  
\_\_\_\_\_ А.П. Грищенко  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ:  
«Машинист-обходчик по турбинному оборудованию»**

Наименование профессии: **Машинист-обходчик по турбинному  
оборудованию**

Квалификация: **4 – 8 разряды**

Код профессии: **13931**

Категория работников: **рабочий**

г. Юрга, 2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для первичной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист-обходчик по турбинному оборудованию», имеющих образование в объеме средней школы.

Программа составлена в соответствии с типовой программой, требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих электроэнергетики. При составлении программы использовались: «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

Программа подготовки машинистов-обходчиков по турбинному оборудованию рассчитана на 768 часов и включает:

- теоретическое обучение в объеме 384 часов,
- практические занятия в объеме 80 часов,
- стажировку на рабочем месте в объеме 304 часов.

Обучение проводится аттестованными преподавателями с применением технических средств обучения, наглядных пособий, схем, плакатов, видеофильмов, с использованием контрольно-обучающего курса на ПК.

Обучение по электробезопасности проводится по отдельной программе, утвержденной и согласованной в установленном порядке. Перед стажировкой на рабочем месте слушателям присваивается II группа по электробезопасности для электротехнологического персонала.

Основанием для проведения практических занятий на тренажерах являются требования «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ», «Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ» от 19.02.00 №49. Практические занятия на тренажерах являются продолжением теоретического обучения по управлению технологическими процессами на энергетическом оборудовании и проводятся по отдельной программе. По окончании практических занятий делается отметка в стажировочном листе об их прохождении.

Стажировка на рабочем месте проводится под руководством опытного работника котлотурбинного цеха согласно стажировочному листу.

В процессе стажировки слушатель должен:

- усвоить требования ПТЭ, ПТБ, ППБ и их практическое применение на рабочем месте;
- изучить эксплуатационные схемы, производственные и должностные инструкции;
- изучить конструкции турбины и вспомогательного оборудования;
- освоить технологию подготовки к пуску, пуска, останова и режима эксплуатации турбины и вспомогательного оборудования;
- усвоить безопасные приемы труда при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды и обслуживании сосудов, работающих под давлением.

В состав квалификационной комиссии включаются представители территориального органа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Экзамены проводятся:

- по котлонадзору (сосуды, трубопроводы);

- по электробезопасности.

Результаты экзаменов оформляются протоколами. Учащимся, успешно сдавшим экзамены, выдаются удостоверения установленного образца.

Допуск машинистов-обходчиков по турбинному оборудованию к самостоятельной работе проводится в установленном порядке после экзамена в экзаменационной комиссии предприятия, после прохождения дублирования на рабочем месте и получении положительных оценок по противоаварийным тренировкам.

## **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА «Машинист-обходчик по турбинному оборудованию»**

### **Должен знать:**

- устройство и технические характеристики турбины, турбогенератора и вспомогательного турбинного оборудования;
- тепловые схемы, технологический процесс работы турбинной установки;
- назначение и принцип работы автоматических регуляторов, тепловых защит и блокировок, сигнализации и средств измерений;
- нормы качества пара, питательной воды, конденсата, турбинного масла огнестойкой жидкости; назначение и свойства химических реагентов, вводимых в пароводяной тракт турбоустановки и их дозировку;
- режимы нагрузки турбоустановки;
- основные технико-экономические показатели работы турбинного оборудования;
- основы теплотехники, электротехники, механики и водоподготовки;
- устройство и принцип действия насосов общего пользования, питательных насосов с электрическим и турбинным приводом;
- должностную инструкцию машиниста – обходчика по турбинному оборудованию;

**Характеристика работ:** обслуживание, контроль за работой оборудования путем обхода и осмотра. Обеспечение надежной работы основного и вспомогательного турбинного оборудования:

- системы парораспределения, автоматического регулирования и защиты турбины;
- масляной системы турбоагрегата;
- системы уплотнения вала и охлаждения генератора;
- конденсационной установки;
- теплофикационной установки;
- системы регенерации и питательно – деаэрационной установки;
- вакуумной системы и системы уплотнения турбины;
- редуционно-охладительной установки;
- циркуляционной системы и системы технической воды;
- дренажной системы машзала;
- систему пожаротушения турбоустановки и схему пожарно-питьевой воды;
- схемы ввода химических реагентов в пароводяной тракт турбоустановки.

Участие в ведении режима работы турбоустановки. Пуск, останов, опрессовка, опробование оборудования, переключения в тепловых схемах турбоустановки.

Выявление и устранение неисправностей в работе оборудования. Ликвидация аварийных ситуаций.

**Должен иметь** II группу по электробезопасности для электротехнологического персонала.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
НОУ ДПО «Учебный центр»

\_\_\_\_\_ В.В. Бондарев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
подготовки рабочих по профессии  
**Машинист-обходчик по турбинному оборудованию**

Цель: \_\_\_\_\_ получение знаний, навыков, умений  
Категория слушателей: \_\_\_\_\_ рабочие  
Срок обучения: \_\_\_\_\_ 320 \_\_\_\_\_ часов

№ п/п	Курсы, темы	Всего часов
1	2	3
<b>I.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>53</b>
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>10</b>
2.1.	Основы физики	2
2.2.	Основы теплотехники	2
2.3.	Основы электротехники	8
2.4.	Технология производства энергии на ТЭЦ	36
<b>3.</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>41</b>
3.1.	Устройство паровых турбин	2
3.2.	Устройство теплообменных аппаратов	2
3.3.	Устройство насосов	7
3.4.	Трубопроводы электростанций	4
3.5.	Теплотехнические измерения, автоматика и технологические защиты	6
3.6.	Эксплуатация турбинного оборудования	6
3.7.	Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»	5
3.8.	Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды»	3
3.9.	Охрана труда	3
3.10.	Пожарная безопасность	2
3.11.	Обучение по электробезопасности	1
<b>II.</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>256</b>
<b>2.2.</b>	<b>Выполнение работ по профессии</b>	<b>256</b>
<b>III.</b>	<b>КОНСУЛЬТАЦИИ</b>	<b>8</b>
<b>IV.</b>	<b>ИТОГОВЫЕ ЗАНЯТИЯ</b>	<b>2</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>320</b>

## ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

### 1. Вводное занятие

#### Тема 1.1. Роль энергетики в народном хозяйстве РФ

Электрификация страны на современном этапе. Основные направления развития отрасли.

Структура управления ТЭЦ. Котлотурбинный цех. Роль машиниста-обходчика в общем производственном процессе. Ознакомление с программой обучения и расписанием занятий.

### 2. Общетехнический курс

#### Раздел 2.1. Основы физики

##### Тема 2.1.1. Техническая механика, гидравлика

Основные понятия о механизмах, деталях машин, деталях механизмов. Механизмы для преобразования вращающих моментов. Типы соединений, их назначение и область применения. Сварные соединения. Крепежные изделия. Муфты: назначение, область применения и типы.

Основные свойства жидкостей. Понятие гидростатики и гидродинамики. Уравнения неразрывности струи. Сифон. Принцип действия гидравлических машин.

##### Тема 2.1.2. Единицы физических величин

Основные и дополнительные величины измерения физических величин. Кратные единицы. Внесистемные единицы. Переводы величин из одной системы в другую.

##### Тема 2.1.3. Основные свойства материалов

Металлы. Область применения. Физические и механические свойства металла. Коррозия металла. Усталость металла. Ползучесть металла. Механические свойства металла при повышении температуры. Сплавы металла. Чугун. Классификация сталей. Маркировка сталей.

Цветные металлы и сплавы. Область применения. Физические и механические свойства.

Смазочные и уплотняющие материалы. Область применения. Физические и механические свойства.

Изоляционные материалы. Область применения. Физические и механические свойства.

#### Раздел 2.2. Основы теплотехники

##### Тема 2.2.1. Основы термодинамики

Основные понятия из физики. Параметры состояния. Понятия о термодинамических процессах. Первый закон термодинамики. Понятие о теплоемкости вещества. Понятие об энтальпии (теплосодержании) рабочего тела. Второй закон термодинамики. Представление процессов в  $i - s$  диаграмме.

Водяной пар и его свойства. Процесс кипения и конденсации. Насыщенный пар, перегретый пар, влажный пар. Таблицы термодинамических свойств воды и пара.

Тепловой цикл. Цикл Карно. Термический КПД цикла. Рабочие циклы тепловых двигателей. Рабочие циклы паротурбинной установки. Рабочие циклы ГТУ и ПГУ. Комбинированные циклы выработки тепловой и электрической энергии.

### **Тема 2.2.2. Основы теплопередачи**

Основные понятия о способах распространения тепла. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Понятие о коэффициенте теплопередачи.

### **Раздел 2.3. Основы электротехники**

Понятие о переменном и постоянном токе. Графическое изображение, частоты, фазы, периода, амплитуды, мощности. Понятие об однофазном и трехфазном токе. Трансформация тока. Трансформаторы: устройство и назначение. Электродвигатели постоянного и переменного тока. Эксплуатация электродвигателей, температурный режим работы электродвигателей. Генераторы. Электрические измерения.

## **Раздел 2.4. Технология производства энергии на ТЭЦ**

### **Тема 2.4.1. Основные типы электростанций, компоновка, устройство. Здания и сооружения**

Типы электростанций: ГРЭС и ТЭЦ. ГТУ и ПГУ. Устройство ТЭЦ. Основные производственные цеха. Компоновки станций. Территория. Производственные, административные и вспомогательные здания, назначение и контроль за их состоянием. Сооружения станции: эстакады, дымовые трубы, баковое хозяйство, гидротехнические сооружения. Назначения и контроль за их состоянием.

### **Тема 2.4.2. Топливное хозяйство электростанции**

Виды топлива, его характеристики, теплотворная способность топлива. Условное топливо. Доставка топлива, его подготовка к сжиганию, хранение топлива. Организация подачи топлива к котлу. Основы теории горения топлива.

### **Тема 2.4.3. Система водоснабжения станции**

Назначение системы технического водоснабжения. Источники технической воды. Прямоточная и оборотная система водоснабжения станции. Виды охладителей технической воды. Водоприемные устройства. Устройства для очистки технической воды. Трубопроводы и каналы технической воды.

### **Тема 2.4.4. Котельные установки станции**

Сведения о котельных установках. Типы котлов. Энергетические и водогрейные котлы. Барабанные и прямоточные котлы. Основные элементы энергетического котла: топочная камера, горелочные устройства, поверхности нагрева. Пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель. Уходящие газы. Экономичность котла. Вспомогательное оборудование котла, газходы и система очистки уходящих газов. Тягодутьевые машины.

Основы эксплуатации котельного агрегата. Подготовка к пуску, пуск и останов котла. Нормальный и аварийный режим котла. Вывод котла в ремонт. Консервация котла.

#### **Тема 2.4.5. Водоподготовка и водно-химический режим на станции**

Общие сведения о водоподготовке на станции. Принципиальные схемы обработки воды для цикла станции, для теплосети, для системы технического водоснабжения.

Нормы качества воды и пара. Потери воды и пара в цикле станции и методы их восполнения.

#### **Тема 2.4.6. Технология производства и технико-экономические показатели работы ТЭЦ**

Основные технические и экономические требования к электростанции. Надежность, маневренность и экономичность. Себестоимость электрической и тепловой энергии. Экологические требования.

Рабочий процесс ТЭЦ. Принципиальная схема получения пара в котле. Рабочий процесс в турбине. Комбинированная выработка тепла и электричества. Система регенерации. Конденсационное устройство. Деаэрационно-питательная установка. Теплофикационная установка.

Выработка, преобразование, распределение и передача электроэнергии в сеть. Частота сети. Диспетчерское управление в электроэнергетике. Системный оператор.

### **3. Специальный курс**

#### **Раздел 3.1. Устройство паровых турбин**

##### **Тема 3.1.1. Общие сведения о паровых турбинах**

Назначение, принцип действия, классификация, типы, условное обозначение. Турбины конденсационные, теплофикационные с отопительным и промышленным отбором пара, противодавленческие турбины. Особенности их схемы и конструкции.

Основные сведения о газовых турбинах.

##### **Тема 3.1.2. Устройство корпусов (цилиндров) турбин, клапанов, подшипников**

Условия работы цилиндров. Особенности конструкции цилиндров современных паровых турбин. Конструкция фланцев вертикальных и горизонтальных разъемов, способы уплотнения фланцевых разъемов, система обогрева фланцев и шпилек ЦВД, ЦСД. Схема подачи пара на обогрев фланцев и шпилек. Назначение болтов, гаек, шпилек. Тепловая изоляция цилиндров. Фундамент турбины.

Стопорные и регулирующие клапана. Клапана-захлопки. Предохранительные клапана. Главная паровая задвижка и ее байпас. Назначение и конструкция.

Назначение, типы подшипников, работа подшипников, основные узлы и детали подшипников.

##### **Тема 3.1.3. Конструкция ротора, валоповоротного устройства, соединительных муфт**

Типы и конструкция роторов высокого, среднего и низкого давлений. Стали, применяемые для изготовления роторов. Паровые уплотнения. Условия работы роторов. Вибрация. Диски роторов.

Назначение валоповоротного устройства и его конструкция.

Назначение соединительных муфт и их конструкция. Валопровод турбогенератора.

#### **Тема 3.1.4. Проточная часть турбины, рабочие и направляющие лопатки**

Система паровпуска, распределение пара в сопловом аппарате. Рабочие ступени, типы и условия их работы. Процесс расширения пара в ступени.

Рабочие лопатки. Условия работы и конструкция. Материалы рабочих лопаток.

Диафрагмы, назначение и конструкция. Направляющие лопатки. Условия работы и конструкция. Материалы направляющих лопаток.

#### **Тема 3.1.5. Система регулирования и защиты турбины**

Гидродинамическая система регулирования. Золотники и сервомоторы. При вод регулирующих клапанов и диафрагм. Статическая характеристика системы регулирования. Степень неравномерности и нечувствительность.

Система защиты турбины. Защита от разгона.

#### **Тема 3.1.6. Система маслоснабжения турбины и генератора**

Назначение. Основные узлы и элементы, требования к маслобаку и маслопроводам, инжектора, маслоохладители, масляные фильтры, основные и резервные масляные насосы, очистка масла от воды и механических примесей. Сбор грязного масла и масляных протечек в машинном зале. Регенерация масла. Система смазки и уплотнения вала генератора. Система охлаждения генератора.

#### **Тема 3.1.7. Система уплотнений и отсоса паровоздушной смеси турбины**

Уплотнения концевые и промежуточные, их назначение и конструкция. Подвод пара на уплотнения турбины. Отсос пара. Эжекторы уплотнений.

Вакуумная плотность турбоустановки и ее влияние на экономичность турбины. Система отсоса паровоздушной смеси. Эжектора отсоса паровоздушной смеси.

#### **Тема 3.1.8. Устройство конденсатора турбины**

Назначение, типы и конструкции конденсатора. Давление отработавшего пара и его влияние на мощность турбины. Процесс конденсации пара.

### **Раздел 3.2. Устройство теплообменных аппаратов**

#### **Тема 3.2.1. Назначение, типы**

Теплообменные аппараты для подогрева воды, мазута, химических сред. Классификация теплообменных аппаратов. Типы и маркировка.

#### **Тема 3.2.2. Теплообменные аппараты смешивающего типа, деаэраторы**

Особенности работы теплообменных аппаратов смешивающего типа. Конструкция и типы деаэраторов. Деаэраторная колонка и деаэратонный бак. Процесс удаления растворенного кислорода и углекислого газа.

#### **Тема 3.2.3. Подогреватели системы регенерации турбины, сетевой воды, прочие**

Подогреватель низкого давления. Назначение, конструкция, типы ПНД, тепловые процессы в ПНД, конструкция трубного пучка.

Подогреватель высокого давления. Назначение, конструкция, типы ПВД, тепловые процессы в ПВД, конструкция трубного пучка.

Подогреватель сетевой воды. Назначение, конструкция, типы ПСВ, тепловые процессы в ПСВ, конструкция трубного пучка.

Прочие теплообменники (масло- и газоохладители, охладители эжекторов, подогреватели сырой и подпиточной воды и др.)

### **Раздел 3.3. Устройство насосов**

#### **Тема 3.3.1. Насосы общего пользования**

Назначение, типы, конструкция, требования к насосам, принцип действия, условные обозначения, места установки Насосы центробежные и лопастные, их конструкция и отличие. Включение насосов в схему турбинной установки. Конденсатные, сливные, циркуляционные насосы, насосы по перекачке масла, дренажные насосы.

#### **Тема 3.3.2. Питательные насосы с электрическим приводом и турбоприводом**

Назначение питательных электронасосов, типы, конструкция, условное обозначение. Маслоснабжение питательного насоса с электрическим приводом. Обязка питательного насоса. Рециркуляция насоса. Электрический привод. Подпор насоса.

Назначение, типы, конструкция, условное обозначение. Оборудование, входящее в состав питательного насоса с турбоприводом и его назначение. Маслоснабжение питательных насосов и приводной турбины. Подпор питательных насосов. Предвключенные насосы. Компенсация осевых усилий в питательном турбонасосе. Обязка питательного турбонасоса по воде и пару. Паровая приводная турбина.

### **Раздел 3.4. Трубопроводы электростанций**

Назначение трубопроводов: главные трубопроводы пара и воды, пароперепускные трубы, трубопроводы отборов, конденсатопроводы, дренажи и воздушники, расширители дренажей, баки низких точек.

Запорно-регулирующая и предохранительная арматура. Назначение, конструкция и работа запорной, регулирующей и предохранительной арматуры. Главные паровые задвижки, арматура трубопроводов отборов, клапана обратные соленоидные (КОСы), клапана импульсные предохранительные (КИСы), регуляторы уровней. Главные паровые задвижки. Регулятор питания котла.

Редукционно-охладительные установки (БРОУ и РОУ). Назначение, конструкция и схема включения.

Управление арматурой. Приводы арматуры.

Назначение дренажей и воздушников трубопроводов. Компенсация тепловых расширений трубопроводов. Окраска и надписи на трубопроводах.

### **Раздел 3.5. Теплотехнические измерения, автоматика и технологические защиты**

#### **Тема 3.5.1. Теплотехнические измерения**

Измерение температуры. Единицы измерения, температурные шкалы, методы измерения. Типы приборов. Принципиальное устройство и схема работы разных типов термометров. Точность показаний и правила их отсчета, погрешность измерения, требования к установке и содержанию приборов.

Измерение давления. Давление и разрежение, единицы измерения, приборные шкалы, методы измерения. Типы приборов. Принципиальное устройство и схема работы разных типов манометров. Правила установки и

содержания манометров. Точность показаний и правила их отсчета. Погрешность измерения.

Измерение расхода. Единицы измерения, приборные шкалы, методы измерения, приборы, применяемые при измерении расхода. Принципиальное устройство и схема работы каждого типа прибора. Правила установки и содержания приборов. Точность показаний и правила их отсчета, погрешность измерения.

Специальные измерения. Устройство и принцип действия уровнемеров. Тахометры и счетчики оборотов. Указатели осевого сдвига, прогиба ротора, указатели относительного расширения ротора.

### **Тема 3.5.2. Автоматические регуляторы**

Назначение и конструкция автоматических регуляторов. Система автоматического регулирования параметров работы основного и вспомогательного оборудования.

### **Тема 3.5.3. Технологические защиты, АСУ ТП**

Назначения защит. Алгоритм срабатывания защит. Защиты, действующие на останов блока, турбины, котла, вспомогательное оборудование. Локальные защиты и блокировки.

Сигнализация. Типы сигнализации. Автоматы ввода резерва (АВР).

Понятие об АСУ ТП. Назначение, устройство и работа.

## **Раздел 3.6. Эксплуатация турбинного оборудования**

### **Тема 3.6.1. Организация эксплуатации на станции. Должностная инструкция**

Особенности обслуживания теплоэнергетического оборудования. Техническая документация. Требование к персоналу. Инструктажи. Противоаварийные и противопожарные тренировки. Подготовка по новой должности. Оперативный персонал.

Должностная инструкция. Права и обязанности оперативного персонала.

### **Тема 3.6.2. Подготовка к пуску и пуск турбинного оборудования**

Порядок и очередность выполнения предпусковых операций. Осмотр оборудования. Закрывание нарядов и прекращение всех работ на основном и вспомогательном оборудовании. Проверка связи, КИП, автоматики, сигнализации, защит и блокировок. Подача напряжения на электропривод. Пуск циркулярной системы и заполнение конденсатора. Заполнение котла. Прогрев главных паропроводов и паропроводов собственных нужд. Включение маслосистемы, валоповорота. Включение деаэратора, подача пара на уплотнения, набор вакуума и т.д.

Предтолкаемые параметры и критерии надежности турбины и вспомогательного оборудования. Подача пара в турбину и толчок ротора. Работа турбогенератора на холостом ходу. Проверка системы регулирования турбины. Вывод турбогенератора на номинальные обороты и включение его в сеть. Нагрузка турбогенератора, выход на номинальную нагрузку. Пуск турбогенератора из неостывшего и горячего состояний.

### **Тема 3.6.3. Особенности пуска блока**

Порядок пуска блока. Параметры на турбине, определяющие розжиг горелок на котле. Прогрев паропроводов собственных нужд от постороннего источника и включение в работу вспомогательного оборудования турбинной

установки. Розжиг горелок на котле. Совмещение подъема параметров пара на котле с прогревом главных паропроводов блока. Предтолчковые параметры, обеспечивающие толчок ротора и критерии надежности блока. Толчок ротора, вывод турбогенератора на холостой ход, на номинальные обороты, включение в сеть, взятие нагрузки.

#### **Тема 3.6.4. Эксплуатация и техническое обслуживание турбинного оборудования**

Суточная ведомость, наиболее важные и часто контролируемые параметры. Обход оборудования: его цель и маршрут обхода. Неполадки оборудования. Работа турбины на скользящих параметрах.

#### **Тема 3.6.5. Аварийные режимы работы турбинного оборудования**

Аварийный останов турбины. Основные случаи, требующие немедленного отключения турбины. Порядок и последовательность выполнения операций при аварийном останове турбины и генератора.

#### **Тема 3.6.6. Останов турбинного оборудования**

Скорость снижения нагрузки. Отключение отборов турбины. Минимальная допустимая нагрузка. Останов турбогенератора и контроль за работой защит и блокировок, работой вспомогательного оборудования, скоростью вращения ротора. Характеристика выбега. Включение маслососа. Контроль за остыванием металла турбины и за работой вспомогательного оборудования во время остывания.

Останов вспомогательного оборудования.

#### **Тема 3.6.7. Вывод оборудования в ремонт. Консервация турбинного оборудования.**

Порядок вывода оборудования в плановый и аварийные ремонты. Диспетчерская заявка, ее оформление.

Схемы и методы консервации основного и вспомогательного оборудования.

#### **Тема 3.6.8. Эксплуатация вспомогательного турбинного оборудования**

Эксплуатация циркуляционной системы. Пуск, останов и эксплуатация циркуляционных насосов.

Эксплуатация теплофикационного оборудования. Включение в работу, эксплуатация и останов теплофикационной установки.

Особенности эксплуатации питательно-деаэрационной установки.

Эксплуатация маслохозяйства станции.

Эксплуатация системы маслоснабжения и уплотнения вала генератора. Эксплуатация системы охлаждения генератора.

### **Раздел 3.7. Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»**

Требования к конструкции сосудов. Материал для сосудов. Крышки, люки и лючки. Днища. Гидравлическое испытание. Арматура, контрольно-измерительные приборы, указатели уровня жидкости и предохранительные устройства для сосудов. Наружный и внутренний осмотр сосудов. Обслуживание сосудов. Основные неисправности сосудов. аварийная остановка сосудов.

### **Раздел 3.8. Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды»**

Назначение трубопроводов. Классификация трубопроводов. Материал. Прокладка трубопроводов. Контроль за температурой металла, компенсацией температурного расширения паропроводов, ползучестью металла. Воздушники и дренажи. Опорно-подвесная система трубопроводов. Наружный осмотр трубопроводов. Гидравлическое испытание трубопроводов. Назначение и устройство редуционно-охладительных установок. Схема паропроводов котлов. Изоляция. Окраска и надписи на трубопроводах. Подготовка трубопровода воды и пара к пуску и их пуск. Обслуживание трубопроводов во время работы.

### **Раздел 3.9. Охрана труда**

Виды инструктажей по охране труда. Обязанности работника в области охраны труда. Инструкция по охране труда.

Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Конкретные случаи оказания первой помощи.

Основные положения техники безопасности при работе на тепломеханическом оборудовании станции. Производственная санитария. Спецодежда.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Наряд-допуск. Распоряжение. Организационные мероприятия. Ответственность за безопасное выполнение работ.

### **Раздел 3.10. Пожарная безопасность**

Виды инструктажей по пожарной безопасности. Пожарно-технический минимум.

Правила пожарной безопасности при обслуживании энергетического оборудования. Первичные средства тушения пожара. Пожарная сигнализация. Установки автоматического пожаротушения.

Категории помещений по взрывопожаробезопасности и основные требования к ним.

### **Раздел 3.11. Электробезопасность**

Обучение по отдельной программе, утвержденной и согласованной в установленном порядке.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ**

### **1. ТСО**

- Телевизор;
- Видеомагнитофон;
- ПК;
- Диапроектор «Полилюкс»;

### **2. Графические материалы**

- Комплект плакатов по котлонадзору;
- Фолии по котлонадзору

### **3. Тренажеры**

- Тренировочный модуль «Сердечно-легочная реанимация»

### **4. Видеофильмы**

- Безопасность эксплуатации трубопроводов тепловых электростанций;
- Обслуживание теплообменных аппаратов и трубопроводов.
- Освобождение пострадавшего от действия электрического тока;
- Реанимационные мероприятия (искусственное дыхание и массаж сердца);
- Первая доврачебная помощь при различных видах травм.

## ЛИТЕРАТУРА

1. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон от 21.07.1997. №116-ФЗ с изменениями на 18 декабря 2006г.
2. СНИП П-35-76 «Котельные установки». Дата принятия 31.12.1976г. Орган: Госстрой СССР. Дата введения: 01.01.1978 (с изм. 1978, 1 1998)
3. ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркерочные щитки». Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 7 февраля 1969 г. № 168
4. ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением». Постановление Госгортехнадзора России от 11.06.2003г. № 91
5. ПБ 10-573-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды». Постановление Госгортехнадзора от 11.06.2003г. №90
6. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации». Утверждены Минэнерго России 19.06.03 г. № 229
7. «Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ». Приказ Минтопэнерго России от 19.02.00 № 49, зарегистрирован Минюстом России от 16.03.2000г., рег. № 2150
8. РД 34.03.201-97, (СО 34.03.201-97) «Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей». Утверждены Зам. министром Министерства топлива и энергетики РФ 3.04.1997г. (с изменением №1/2000)
9. РД 153.34.0-03.301-00; (ВППБ-01-02-95\*) «Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий». Утверждены Первым заместителем Председателя Правления РАО «ЕЭС России» О.В. Бритвиным от 09.03.2000г.
10. РД 153-34.1-35.115-2001 «Объем и технические условия на выполнение технологических защит теплоэнергетического оборудования блочных установок с барабанными котлами» (для оборудования, спроектированного до 1997г.). Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 23.03.2001г.
11. РД 10-577-03 «Типовая инструкция по контролю металла и продлению срока службы основных элементов котлов, турбин и трубопроводов тепловых электростанций». Постановление ГГТН России от 18.06.2003г. № 94
12. РД 34.39.503-89 «Типовая инструкция по эксплуатации трубопроводов тепловых электростанций». Утвержден Минэнерго СССР, 12.04.1989 г.
13. РД 153-34.1-003-01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования». Приказ Минэнерго РФ от 02.07.2001г. № 197
14. РД 153-34.1-39.401-00 (СО 34.39.401-00) «Методические указания по наладке трубопроводов тепловых электростанций, находящихся в эксплуатации»
15. «Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве». Приказ РАО "ЕЭС России" от 21.06.2007г.
16. СО 153-34.17.439-2003 «Инструкция по продлению срока службы сосудов, работающих под давлением». Приказ Минэнерго РФ от 24.06.2003 № 253
17. СО 153-34.17.464-2003 «Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III, IV категорий». Приказ Минэнерго РФ от 30.06.2003 №275
18. «Типовое руководство по эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды ТЭС». Утверждено Членом Правления, Техническим директором ОАО РАО «ЕЭС России» Б.Ф. Вайнзихером 31.07.2007г.
19. А. В. Щеглеев Паровые турбины. М. «Энергия» 1967г.
20. Охотин В.С. и др. Основы теплотехники. – М.: Высшая школа, 1984г.
21. Трухний А.Д. Стационарные паровые турбины. – М.: Энергоатомиздат, 1990г.
22. Трухний А.Д., Крупенников Б.Н., Петрунин С.В. Атлас конструкций паровых турбин. М.: Издательство МЭИ, 1999г.
23. Капелович Б.Э., Логинов И.Г. Эксплуатация и ремонт паротурбинных установок. – М.: Энергоатомиздат, 1988г.
24. Тепловые электрические станции. Справочник.- М.: Энергоатомиздат, 1989г.

25. Рихтер Л.А. и др. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987г.
26. Л.П. Музыка, В.П. Белоглазов. Теплотехническое оборудование котельного цеха ТЭЦ: общие сведения, устройство и эксплуатация. Учебное пособие Часть1,Часть2, Омск: Изд-во ОмПТУ, 2006г.



**СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
1. Пояснительная записка	2-3
2. Квалификационная характеристика	4
3. Учебный план	5-6
4. Учебно-тематический план	7-9
5. Программа теоретического обучения	10-19
6. Технические средства обучения	20
7. Литература	21
Приложение: Стажировочный лист	

---

Программа предназначена для подготовки и повышения квалификации машинистов паровых турбин

**НП «Московский учебный центр ЕЭС»**