



Публичное акционерное общество
«Курганская генерирующая компания»

Утверждаю:

Генеральный директор ПАО «КГК»

/Прибылев А.С./



**Основная программа профессионального обучения
(профессиональной подготовки по профессии)
Машинист -обходчик по котельному оборудованию**

Квалификация — 3 - 8 разряд

Код профессии - 13929

г Курган, 2026г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая «Основная программа профессионального обучения (профессиональной подготовки по профессии) машиниста -обходчика по котельному оборудованию» по профессии «Машинист-обходчик по котельному оборудованию» 3-8-го разряда разработана ПАО «КГК» и предназначена для подготовки рабочих.

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований с учетом Постановления Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. N 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда», с учетом Приказа Минобрнауки России от 26.08.2020 N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения», с учетом Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 сентября 2015 г. N 630н «Об утверждении Профессионального стандарта Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции».

Программа содержит квалификационные требования, учебные планы, тематические планы, программы теоретического и производственного обучения.

Преподаватель самостоятельно выбирает материал в соответствии с уровнем квалификации рабочих.

Учебные программы являются документом, определяющим содержание обучения по соответствующим предметам с учетом задач профессионального обучения, вытекающих из требований отрасли.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с Профессиональным стандартом «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии.

Программы практического обучения составлены так, чтобы по ним можно было обучать машиниста-обходчика по котельному оборудованию непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

В процессе обучения особое внимание обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. Требования безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы и переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Квалификационная пробная работа выполняется за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Изменение разряда, которое может происходить при переходе на обслуживание более сложного оборудования, требует изучения связанных с этим производственных инструкций, изучения по месту оборудования, а также прохождения стажировки и дублирования под наблюдением опытного работника в течение срока, установленного для обучения при повышении квалификации по соответствующей программе.

Квалификационные экзамены проводятся в установленном порядке квалификационными комиссиями, создаваемыми в соответствии с действующими нормативными актами.

1. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1.1. Обобщенная трудовая функция

Оперативная эксплуатация основного и вспомогательного котельного оборудования тепловой электрической станции	
Возможные наименования должностей, профессий	Машинист-обходчик по котельному оборудованию 3 - 8-го разрядов
Требования к образованию и обучению	Среднее общее образование Основные программы профессионального обучения - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	Допуск к самостоятельной работе Проверка знаний норм и правил не реже одного раз в год Группа по электробезопасности не ниже II Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке

1.1.1. Трудовая функция

Оперативный контроль и изменение заданного режима работы основного и вспомогательного котельного оборудования тепловой электрической станции	
Трудовые действия	Приемка-сдача смены: ознакомление со схемой, режимом работы и состоянием основного и вспомогательного котельного оборудования путем личного обхода согласно маршруту и со слов сдающего смену; ознакомление с записями о поступивших распоряжениях, о новых и действующих нарядах на выполнение работ в оперативной документации; проверка наличия и состояния инструмента, противопожарных средств, журналов и инструкций, проверка связи, аварийной и технологической сигнализации; рапорт оперативному руководству о вступлении на дежурство и выявленных недостатках, оформление передачи смены в оперативной документации с разрешения оперативного руководства
	Контроль работы основного и вспомогательного котельного оборудования зоны обслуживания путем обхода

	<p>Контроль и запись в оперативной документации показаний контрольно-измерительных приборов, расположенных на основном и вспомогательном котельном оборудовании</p> <p>Установление причин отклонения параметров от нормативных показателей и принятие мер для восстановления режима работы основного и вспомогательного котельного оборудования при отклонении параметров работы от нормативных показателей по распоряжению вышестоящего оперативного персонала</p> <p>Анализ и обеспечение надежности создаваемых рабочих схем перед переключениями, перед пуском и остановом основного оборудования, а также при работе оборудования в нестандартных режимах</p> <p>Производство переключений ручной и электрифицированной арматуры в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания по указаниям вышестоящего оперативного руководства</p> <p>Изменение режима работы, производство пусков и остановов основного и вспомогательного котельного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала</p> <p>Выполнение оперативных распоряжений вышестоящего оперативного персонала и административно-технического руководства</p> <p>Ведение оперативных переговоров</p> <p>Ведение оперативной документации</p>
Необходимые умения	<p>Оценивать режим работы и техническое состояние основного и вспомогательного котельного оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам</p> <p>Оценивать надежность и безопасность технологических схем основного и вспомогательного котельного оборудования</p> <p>Производить включение и отключение основного и вспомогательного котельного оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания</p> <p>Регулировать режим работы основного и вспомогательного котельного оборудования</p> <p>Излагать техническую информацию в устной и письменной форме</p> <p>Вести техническую документацию</p>
Необходимые знания	<p>Основы теплотехники, электротехники, механики и водоподготовки</p> <p>Назначение, характеристика, устройство, принцип работы, эксплуатационные характеристики и правила эксплуатации основного и вспомогательного котельного оборудования</p>

	Электрическая схема питания основного и вспомогательного котельного оборудования
	Назначение и принцип работы установленных на основном и вспомогательном котельном оборудовании контрольно-измерительных приборов, устройств сигнализации, блокировок, автоматики, защитных устройств
	Технологические схемы котельного оборудования
	Технико-экономические показатели работы котельного оборудования
	Нормы качества пара, питательной воды, котловой воды, свойства химреагентов и их дозировка, нормы по используемому топливу
	Территориальное расположение основного и вспомогательного котельного оборудования, трубопроводов и арматуры
	Правила эксплуатации основного и вспомогательного тепломеханического оборудования котельного отделения
	Правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды
	Правила безопасной эксплуатации систем газораспределения и газопотребления
	Режимные карты работы обслуживаемого оборудования
	Порядок приемки и сдачи смены
	Порядок ведения оперативных переговоров и записей

1.1.2. Трудовая функция

Оперативное техническое обслуживание основного и вспомогательного котельного оборудования тепловой электрической станции

Трудовые действия	Контроль технического состояния основного и вспомогательного котельного оборудования: температуры подшипников насосов и электродвигателей; состояния сальников насосов; появления ненормальных шумов в агрегатах и трубопроводах; появления парений и утечек воды, пара, масла; состояния изоляции; появления присосов воздуха в насосах
	Контроль работы измерительных приборов, автоматических регуляторов и сигнализации основного и вспомогательного котельного оборудования
	Продувка водоуказательных приборов, проверка предохранительных клапанов, манометров
	Проведение технического обслуживания основного и вспомогательного котельного оборудования согласно графику и в

	соответствии с требованиями производственных инструкций
	Выявление дефектов и отклонений в работе основного и вспомогательного котельного оборудования, информирование оперативного руководства
	Принятие мер по устранению отклонений и дефектов в работе основного и вспомогательного котельного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала
	Ведение оперативных переговоров
	Ведение оперативной документации
Необходимые умения	Оценивать режим работы и техническое состояние вспомогательного котельного оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам
	Производить чистку, замену быстро изнашивающихся деталей, доливку масла, опробование защит и блокировок и другие профилактические работы по обслуживанию вспомогательного котельного оборудования
	Производить включение и отключение вспомогательного котельного оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания
	Регулировать режим работы вспомогательного котельного оборудования
	Выявлять и устранять типичные неисправности в работе вспомогательного котельного оборудования
	Производить очистку рабочих поверхностей и полостей вспомогательного котельного оборудования от вредных и агрессивных химических веществ
	Излагать техническую информацию в устной и письменной форме
	Вести техническую документацию
Необходимые знания	Основы теплотехники, электротехники, механики и водоподготовки
	Назначение, характеристика, устройство, принцип работы, эксплуатационные характеристики и правила эксплуатации основного и вспомогательного котельного оборудования
	Электрическая схема питания вспомогательного котельного оборудования
	Назначение и принцип работы установленных на вспомогательном котельном оборудовании контрольно-измерительных приборов, устройств сигнализации, блокировок, автоматики, защитных устройств
	Технологические схемы котельного оборудования

	Технологические нормы и допустимые отклонения параметров работы вспомогательного котельного оборудования
	Территориальное расположение основного и вспомогательного котельного оборудования, трубопроводов и арматуры
	Правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды
	Правила безопасной эксплуатации систем газораспределения и газопотребления
	Режимные карты работы обслуживаемого оборудования
	Порядок ведения оперативных переговоров и записей

1.1.3. Трудовая функция

Надзор за проведением ремонтных работ на основном и вспомогательном котельном оборудовании тепловой электрической станции

Трудовые действия	Подготовка рабочих мест для производства работ на вспомогательном котельном оборудовании
	Анализ и обеспечение надежности и безопасности создаваемых ремонтных схем
	Производство необходимых переключений для вывода основного и вспомогательного котельного оборудования в ремонт, подготовка рабочих мест в соответствии с условиями, указанными в наряде-допуске, в технологических инструкциях
	Допуск ремонтного персонала к работе по нарядам с разрешения оперативного руководства
	Контроль соблюдения требований охраны труда ремонтными и наладочными работниками при производстве работ
Необходимые умения	Выполнять вывод оборудования в ремонт и включение в работу после ремонта, производство опробований, опрессовки основного и вспомогательного котельного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала
	Оценивать надежность и безопасность технологических схем основного и вспомогательного котельного оборудования
	Производить включение и отключение основного и вспомогательного котельного оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания
	Регулировать режим работы основного и вспомогательного котельного оборудования
	Производить пропарку, обеспаривание и дренирование котельного оборудования

	Производить гидравлические испытания основного и вспомогательного котельного оборудования
Необходимые знания	Назначение, характеристика, устройство, принцип работы, эксплуатационные характеристики и правила эксплуатации основного и вспомогательного котельного оборудования
	Электрическая схема питания основного и вспомогательного котельного оборудования
	Назначение и принцип работы установленных на основном и вспомогательном котельном оборудовании контрольно-измерительных приборов, устройств сигнализации, блокировок, автоматики, защитных устройств
	Тепловые и другие технологические схемы котельного оборудования
	Территориальное расположение основного и вспомогательного котельного оборудования, трубопроводов и арматуры
	Режимные карты работы обслуживаемого оборудования
	Порядок ведения оперативных переговоров и записей

1.1.4. Трудовая функция

Ликвидация аварий и восстановление нормального режима работы основного и вспомогательного котельного оборудования тепловой электрической станции

Трудовые действия	Извещение вышестоящего оперативного руководства о нарушениях режима работы, повреждениях оборудования, возникновении пожара, появлении дефектов, угрожающих повреждению оборудования, жизни, здоровью людей
	Принятие мер по восстановлению нормального режима работы основного и вспомогательного котельного оборудования, предотвращению развития аварии или пожара, ликвидации аварийного положения по указаниям оперативного персонала
	Оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях и авариях на производстве, информирование о случившемся оперативного руководства
	Подготовка объяснительной записки с подробной информацией о нарушениях в работе основного и вспомогательного котельного оборудования, развитии аварии или пожара и о своих действиях по их ликвидации
Необходимые умения	Оценивать режим работы и техническое состояние основного и вспомогательного котельного оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам
	Производить включение и отключение основного и

	вспомогательного котельного оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания
	Выявлять и устранять типичные неисправности в работе основного и вспомогательного котельного оборудования
	Регулировать режим работы основного и вспомогательного котельного оборудования
	Использовать средства индивидуальной защиты при работе с опасными веществами, материалами и оборудованием
	Оказывать первую помощь пострадавшим
	Излагать техническую информацию в устной и письменной форме
Необходимые знания	Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации основного и вспомогательного котельного оборудования в нормальных, ремонтных и аварийных условиях
	Технологические схемы котельного оборудования
	Характерные неисправности и повреждения основного и вспомогательного котельного оборудования, способы их определения и устранения
	Схема расположения пожарных постов, средств пожаротушения в зоне обслуживания
	Устройство, назначение и принцип работы первичных средств пожаротушения, систем пожарной сигнализации и пожаротушения
	Положения и инструкции, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаев на производстве
	План эвакуации персонала
	Признаки отравления газом и способы оказания первой помощи, перечень газоопасных работ и мест, опасных в отношении загазованности
	Правила оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве
	Правила применения спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты

1.1.5. Трудовая функция

Профилактическая работа по предотвращению аварий, пожаров, технологических нарушений в работе основного и вспомогательного котельного оборудования тепловой

Трудовые действия	Выполнение требований охраны труда, промышленной безопасности и производственных инструкций в процессе эксплуатации основного и вспомогательного котельного оборудования
	Контроль исправности ограждений, предохранительных приспособлений и устройств, целостности защитного заземления зоны обслуживания
	Контроль наличия и исправности противопожарного инвентаря и инструмента, систем автоматического обнаружения и установок тушения пожаров, комплектности пожарных постов, выполнения противопожарного режима на оборудовании и в производственных помещениях зоны обслуживания
	Содержание в чистоте, уборка рабочего места и закрепленного оборудования
	Повышение своей квалификации и технической грамотности
	Прохождение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, прохождение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знаний по охране труда
	Посещение занятий по пожарно-технической подготовке
	Участие в противопожарных и противоаварийных тренировках, в проработке обзоров аварий, несчастных случаев, других директивных материалов
	Применение средств индивидуальной защиты и приспособлений, обеспечивающих безопасность труда
Необходимые умения	Контролировать техническое состояние и режим работы основного и вспомогательного котельного оборудования
	Выполнять меры предосторожности при обслуживании вспомогательного котельного оборудования и работе с вредными и опасными в пожарном отношении материалами
	Применять средства индивидуальной защиты при работе с опасными веществами, материалами и оборудованием
	Проверять исправность первичных средств пожаротушения и использовать первичные средства пожаротушения
Необходимые знания	Основные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте машиниста-обходчика котельного оборудования
	Требования промышленной безопасности, пожарной безопасности и взрывобезопасности, охраны труда при обслуживании основного и вспомогательного котельного оборудования
	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ

	по эксплуатации основного и вспомогательного котельного оборудования
	Положения и инструкции о мерах пожарной безопасности
	Правила оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве
	Должностная и производственные инструкции, инструкции по охране труда машиниста-обходчика котельного оборудования

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Всего часов за курс обучения
I.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	230
1	Введение	2
2	Основы электротехники	6
3	Материаловедение	8
4	Теплотехнические измерения, их средства и регулирование технологическим процессом котельного оборудования	12
5	Классификация тепловых электростанций	4
6	Устройство и технологические характеристики котлов и вспомогательного оборудования тепловой электрической станции	40
7	Трубопроводы и арматура	4
8	Управление, автоматика, защита и электроприводы	12
9	Водоподготовка и водно-химический режим котлов	12
10	Эксплуатация котельного и котельно-вспомогательного оборудования	36
11	Виды и свойства топлива и топливное хозяйство	8
12	Показатели эксплуатационной надежности котлов	8
13	Технико-экономические показатели работы оборудования котельной	4
14	Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования тепловых электростанций, газовой безопасности, взрывопожаробезопасности, правила Ростехнадзора	20
15	Основы охраны труда. Федеральный закон о промышленной безопасности, Постановления Правительства, руководящие документы	54
II.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	160
	КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН	
	ИТОГО	390

3. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Предметы	Недели										Всего часов за курс обучения
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		часов в неделю										
I.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ											230
1	Введение	2										2
2	Основы электротехники	6										6
3	Материаловедение	8										8
4	Теплотехнические измерения, их средства и регулирование технологическим процессом котельного оборудования	12										12
5	Классификация тепловых электростанций	4										4
6	Устройство и технологические характеристики котлов и вспомогательного оборудования	8	32									40
7	Трубопроводы и арматура		4									4
8	Управление, автоматика, защита и электроприводы		4	8								12
9	Водоподготовка и водно-химический режим котлов			12								12
10	Эксплуатация котельного и котельно-вспомогательного оборудования			20	16							36
11	Виды и свойства топлива и топливное хозяйство				8							8
12	Показатели эксплуатационной надежности котлов				8							8
13	Технико-экономические показатели работы оборудования котельной				4							4
14	Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования тепловых электростанций, газовой безопасности, взрывопожаробезопасности, правила Ростехнадзора				4	16						20
15	Основы охраны труда. Федеральный закон о промышленной безопасности, Постановления Правительства, руководящие документы					24	30					54
II.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	—	—	—	—	—	8	40	40	40	32	160
	КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	ИТОГО	40	40	40	40	40	38	40	40	40	32	390

I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
1.1. Тематический план теоретического обучения

№ пп	Наименование темы	Количество часов
1	Введение	2
2.	Основы электротехники	6
3	Материаловедение	8
4	Теплотехнические измерения, их средства и регулирование технологическим процессом котельного оборудования	12
5.	Классификация тепловых электростанций	4
6.	Устройство и технологические характеристики котлов и вспомогательного оборудования тепловой электрической станции	40
7	Трубопроводы и арматура	4
8	Управление, автоматика, защита и электроприводы	12
9	Водоподготовка и водно-химический режим паровых и водогрейных котлов	12
10	Эксплуатация котельного и котельно-вспомогательного оборудования	36
11	Виды и свойства топлива и топливное хозяйство	8
12	Показатели эксплуатационной надежности паровых и водогрейных котлов	8
13	Технико-экономические показатели работы оборудования котельной	4
14	Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования тепловых электростанций, газовой безопасности, взрывопожаробезопасности, правила промышленной безопасности	20
15	Основы охраны труда. Федеральные законы по охране труда, Постановления Правительства, руководящие документы	54
	Всего:	230

1.2. Программа теоретического обучения

Тема 1. Введение

Роль энергетики в развитии народного хозяйства.

Главное направление развития отечественной энергетики – энергетические установки.

Изменение условий труда и быта в результате электрификации страны.

Значение технического обучения персонала в овладении новейшей техникой.

Необходимость постоянного повышения культурного и технического уровня рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой машиниста-обходчика по котельному оборудованию, учебной программой и расписанием занятий.

Тема 2. Основы электротехники

Система единиц измерения электрических и магнитных величин. Электрическая цепь и ее элементы.

Сила и плотность тока. Сопротивление и проводимость проводников. Электродвижущая сила источника тока. Напряжение.

Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Металлические проводники.

Основные характеристики проводниковых материалов.

Магнитное поле вокруг проводника с током. Магнитный поток, его зависимость от силы тока и количества витков обмотки.

Магнитная индукция.

Взаимодействие проводника с электрическим током с внешним магнитным потоком.

Получение переменного тока. Частота переменного тока.

Самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Трехфазный ток.

Принцип устройства генераторов переменного и постоянного тока.

Трансформация электрического тока.

Принцип устройства электродвигателей переменного и постоянного тока, трансформаторов и автотрансформаторов.

Приборы контроля за работой электродвигателей, аппаратура управления, защита электродвигателей.

Тепловое действие электрического тока. Электрическая дуга, электросварка. Электрические нагревательные аппараты и приборы.

Источники электрического освещения, типы светильников.

Устройство выпрямителей переменного тока, их применение на электростанциях.

Защитное заземление оборудования.

Передача электроэнергии от электростанции в энергосистему.

Тема 3. Материаловедение

Стали и сплавы, применяемые в энергомашиностроении. Углеродные стали, перлитные стали, мартенситно-ферритные стали марки X13, аустенитные стали, жаропрочные и окалиностойкие стали и сплавы. Их свойства и структура. Влияние легирующих элементов (Cr, Mo, V, Ni, Ti и др.) на свойства сталей (жаропрочность, окалиностойкость, коррозионная стойкость).

Допустимые напряжения и предел прочности.

Влияние температуры на физико-химические свойства металлов. Прочность металлов при однократных и многократных нагрузках. Пластичность металлов.

Химическая стойкость металлов при высоких температурах. Рекристаллизация высоколегированных сталей. Скорость рекристаллизации. Термическая обработка.

Легированные и качественные стали – основной материал для изготовления поверхностей нагрева котельного агрегата, барабанов, коллекторов. Понятие о литературе. Виды легирующих присадок. Классификация легированных сталей. Свойства, сообщаемые стали различными присадками.

Коррозия металла и ее виды. Межкристаллическая коррозия у аустенитных и легированных сталей. Коррозионно-абразивный износ. Окаинообразование и ее скорость при различной температуре.

Эрозия элементов котельного оборудования.

Меры предупреждения коррозии и эрозии.

Усталость металла и ее проявление в элементах котельного оборудования.

Длительная прочность металла. Релаксация напряжений в элементах оборудования (причины, контроль и др.).

Ползучесть (крип). Методы контроля крипа. Влияние структуры аустенитной стали на ее ползучесть. Надежность работы поверхностей нагрева котлов на легированной стали в зависимости от старения стали. Марки сталей, применяемых для изготовления поверхности нагрева котлов и трубопроводов.

Понятие об основных методах контроля механических свойств металла узлов (деталей) и трубопроводов энергетического оборудования в условиях эксплуатации.

Цветные металлы и сплавы, применяемые в оборудовании котельных цехов. Их различие по внешнему виду, физическим и механическим свойствам.

Понятие о твердых сплавах. Мероприятия, способствующие увеличению сроков работы металла.

Смазочные материалы, применяемые в оборудовании котельных. Классификация смазочных материалов. Способы и область применения различных масел. Химические и физические свойства промышленных масел. Требования к качеству масел. Старение масел. Влияние условий эксплуатации на изменение качества масел. Эксплуатационный контроль за свойствами смазочных материалов. Сроки замены смазок машин и механизмов.

Регенерация смазочных материалов. Назначение и устройство центрифуг, фильтрпрессов, адсорберов. Присадки антиокислительные, антипенные. Их назначение и применение.

Набивочные и прокладочные материалы, применяющиеся в оборудовании котельных цехов для различных параметров и рабочих сред. Асбестовые и пеньковые шнуры с различными пропитками. Асбестовые, резиновые и графитовые кольца. Паранит, клингерит, фетр, войлок, металлические прокладки, резина, кожа, прессшпан, различные лаки, мастики и т.д. Определение пригодности материала к использованию. Пределы применения.

Обмуровочные материалы. Шамот, диас, диатом, набивные карбидокремниевые, хромитовые корундовые массы, их механические и химические свойства. Пределы использования. Определение пригодности.

Изоляционные материалы. Перлит. Асбест. Асбозурит и т.д. Формованные детали для теплоизоляции. Пределы применения различных изоляционных материалов. Допускаемая температура на поверхности изоляции. Контроль за состоянием обмуровки и изоляции.

Тема 4. Теплотехнические измерения, их средства и регулирование технологическим процессом котельного оборудования

Основные сведения по теплотехническим измерениям. Измерение температуры. Международная температурная шкала. Типы термометров. Ртутные термометры, принцип действия. Манометрические термометры, назначение и принцип действия. Жидкостные, паровые и газовые манометрические термометры. Термоэлектрические пирометры.

Автоматические потенциометры. Электрические термометры сопротивления и измерительные устройства. Конструктивные формы термометра сопротивления. Логометры.

Применение пирометров при измерении температур газов, пара и жидкостей. Измерение температуры твердых тел и поверхностей. Понятие об оптических и радиационных пирометрах.

Назначение и классификация регулирующих систем. Пределы регулирования. Чувствительность регулирующих систем и неравномерность регулирования. Прямое и косвенное регулирование. Комбинированные системы регулирования. Статическая и динамическая характеристика регуляторов. Системы демпфирования. Датчики, промежуточные механизмы (усилители) и исполнительные механизмы. Управление регулирующими системами.

Тема 5. Классификация тепловых электростанций

Объединенные энергетические системы, структуры энергосистем РФ. Графики потребления и выработки электроэнергии, структура графиков, суточные и сезонные изменения графиков. Установленная мощность электростанций, располагаемая мощность. Тепловые электростанции с базовой нагрузкой, пиковые электростанции, станции со смешанным графиком нагрузки.

Основные технические и экономические требования к тепловой электростанции: надежность производства энергии, маневренность работы, экономичность сооружения и эксплуатации, выполнение санитарно-гигиенических требований, обеспечение безопасной работы персонала, устройство эксплуатации.

Электростанции, использующие различные виды топлива: твердое, жидкое, газообразное; станции на местном и привозном топливе.

Понятие об атомных электростанциях, о магнитогазодинамических генераторах, геотермальных установках.

Электростанции с паровыми турбинами, с газовыми турбинами. Парогазовые установки.

Электростанции конденсационные и теплофикационные. Электростанции с отдельной выработкой электроэнергии и тепла.

Промышленно-отопительные теплоэлектроцентрали.

Электростанции с турбинами среднего, высокого и сверхкритического давления пара. Станции с установками блочного и неблочного типа. Станции открытой и закрытой компоновки оборудования.

Схемы выработки электроэнергии и тепла на каждом типе электростанции. Краткие характеристики станций, их сравнительные преимущества и недостатки. Экономическая целесообразность размещения каждого типа станций.

Тенденция к повышению параметров свежего пара и к укрупнению энергетических агрегатов.

Эксплуатационная экономическая характеристика электростанций с конденсационным и теплофикационным оборудованием. Способы повышения экономических показателей работы каждого типа электростанций.

Основные условные обозначения в тепловых схемах.

Тема 6. Устройство и технические характеристики котлов и вспомогательного оборудования тепловой электрической станции

Топки и процесс сгорания топлива. Превышение химической энергии топлива в тепловую энергию. Применение топок с пережимом при сжигании АШ. Применение циклонных предтопок на газомазутных котлах. Зажигательный пояс, особые требования к нему в топках с пережимом. Недостатки топок с пережимом.

Расчетные характеристики топочных устройств, тепловая мощность топки, удельная нагрузка топки. Образование шлака в топке и его удаление (сухое и жидкое).

Эффективность выхода жидкого шлака в зависимости от нагрузки, выполнение шлака при пониженной нагрузке, режим повышения нагрузки при накоплении шлака.

Оборудование для подачи газа и мазута в топку котла.

Горелки, их конструкция и производительность. Турбулентные горелки. Многоярусное расположение горелок. Конструкция выходных патрубков горелок, обгорание насадок. Пылегазовые горелки. Сброс запыленного воздуха. Газомазутные горелки. Газовые горелки – конструкция и эксплуатация. Мазутные форсунки. Регулирование производительности горелок. Горелки большой производительности и их преимущества. Газовый электрозапальник.

Передача тепла в топке и газоходах. Продукты полного и неполного сгорания. Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания. Действительное количество воздуха. Коэффициенты избытка воздуха при разных видах топлива и при разных режимах работы. Контроль за процессом полного сгорания.

Содержание углекислоты и кислорода в уходящих газах и способы их измерения. Особенности сжигания различных видов топлива и совместное сжигание топлива (газ, мазут, газ и твердое топливо, мазут и твердое топливо).

Баланс тепла в котле. Уравнение теплового баланса. Потери тепла в котле. Потери тепла с уходящими газами (g_2), потери тепла от наружного охлаждения во внешнюю среду (g_3), потери с физическим теплом шлаков. Зависимость потерь тепла от видов сжигаемого топлива и других факторов (способа шлакоудаления, конструкции топки, избытка воздуха в топке, поверхности нагрева, нагрузки и т.д.).

Типы котлов. Основные характеристики котлов теплоэнергетических установок. Котлы с естественной циркуляцией. Прямоточные котлы. Однокорпусные и двухкорпусные котлы.

Котлы на докритические и закритические параметры. Схема размещения конвективных и радиационных поверхностей нагрева. Котлы с промежуточным перегревом пара.

Барабанные котлы. Основные марки котлов, их конструкция. Понятие о циркуляции воды в котле, контур естественной циркуляции, полезный напор, кратность и скорость циркуляции, причины нарушения циркуляции. Барабаны, обеспечение их надежности в эксплуатации. Методы прогрева барабанов при пуске котлов. Методы выдерживания допустимых разностей температур верха и низа барабана при переменных режимах и в пусковых режимах. Сепарационные устройства барабанов.

Воздухоподогреватели. Типы воздухоподогревателей: трубчатые и регенеративные вращающиеся, их преимущества и недостатки. Конструкция регенеративных вращающихся воздухоподогревателей (РВП), уплотнение РВП. Пути снижения присосов и перетоков воздуха в РВП. Защита РВП от коррозии. Очистка РВП.

Калориферы в газомазутных котлах, их назначение и конструкция.

Обмуровка котлов (стен топочной камеры, потолочного перекрытия, хвостовых поверхностей), ее назначение, конструкция. Меры по предотвращению присосов воздуха через обмуровку.

Устройства для наружной очистки поверхностей нагрева. Обдувочные аппараты, дробеочистка (использующие для работы сжатый воздух и пар), виброочистка; их назначение, конструкция, область применения.

Тяго-дутьевое оборудование: типы, конструкция, особенности работы, регулирование производительности и напора, золовой износ дымососов. Очистка дымовых газов от золы и сернистого ангидрида, конструкция электрофильтров, батарейных циклонов, мокропрутковых золоуловителей, их принцип работы, режим работы, влияние на надежность дымососов.

Система пылеприготовления. Типовые схемы пылеприготовления. Применяемые типы мельниц в зависимости от вида угля: шаровые барабанные мельницы, шахтные мельницы, среднеходовые мельницы. Эксплуатация мельниц. Методы получения нужной тонины помола угольной пыли. Выбор оптимальной тонины помола, пути снижения расхода электроэнергии на пылеприготовление. Питатели пыли, типы, конструкции. Бесступенчатое регулирование производительности. Режим работы.

Редукционно-охладительные установки, назначение и устройство.

Водопроводы технической воды, ее потребители.

Получение сжатого воздуха, его распределение внутри электростанции и применение.

Тема 7. Трубопроводы и арматура

Назначение трубопроводов и арматура на паротурбинной электростанции. Главные паропроводы: паропроводы острого пара, промперегрева, трубопроводы питательной воды и конденсата. Категории трубопроводов в зависимости от вида и параметров теплоносителя. Классификация трубопроводов.

Условные проходы и давление среды в трубопроводах.

Материалы для трубопроводов, фланцевых соединений и крепежных деталей.

Трубопроводы тепловых электростанций. Типовые сменные детали трубопроводов и арматура высоких параметров. Конструкция опор паропроводов и основные требования к их установке. Контроль за тепловыми перемещениями паропроводов и работой опор. Измерение ползучести металла паропроводов (крип), контроль за структурными изменениями металла. Объем и периодичность контроля металла трубопроводов высокого давления по контрольным прямым участкам и габам.

Арматура низкого и высокого давления. Специальная арматура сверхкритических параметров. Эксплуатация арматуры и паропроводов, крепежного материала и литых деталей из стали перлитного класса. Характерные повреждения и неполадки в эксплуатации трубопроводов, их опор. Электроприводы арматуры высоких параметров.

Газовые быстродействующие отсечные клапаны.

Тема 8. Управление, автоматика, защита и электроприводы

Принципиальные схемы управления энергетическими агрегатами, функции их элементов (технологический контроль, автоматическое регулирование, защита, дистанционное управление, блокировка, сигнализация) и их взаимосвязь.

Системы автоматического регулирования работы котельных агрегатов. Основные задачи. Понятие о динамических характеристиках агрегатов с барабанными и прямоточными котлами.

Системы автоматического регулирования работы котельных агрегатов: регулирование питания котла, температуры свежего пара и нагрузки, горения.

Особенности процессов регулирования в зависимости от типа котлов, вида сжигаемого топлива, топливоподающих устройств.

Пусковые регуляторы котла.

Эксплуатация автоматического регулирования работы вспомогательного котельного оборудования.

Назначение и принцип действия тепловых защит. Особенности построения тепловых защит барабанных и прямоточных котлов. Основные защиты котельного агрегата.

Технологические защиты, действующие на останов котла.

Схемы технологической сигнализации. Их назначение и принцип устройства.

Блокировки устройств и механизмов, взаимосвязанных в технологическом процессе, их назначение и принципиальные схемы.

Схемы управления электродвигателями собственных нужд. Технологические блокировки и схемы автоматического ввода резерва вспомогательного оборудования.

Центральный тепловой щит управления. Компоновка различных щитов управления, оперативная и неоперативная часть щита. Принципы размещения приборов, ключей управления, сигнальных кнопок.

Применение электропривода в котельных установках. Основные параметры и допустимые нагрузки электродвигателей, применяемых в установках собственных нужд.

Принципиальные схемы питания и способы пуска электродвигателей собственных нужд.

Самозапуск электродвигателей собственных нужд. Контроль за работой электродвигателей.

Ненормальные режимы работы и неисправности электродвигателей, их предупреждение.

Тема 9. Водоподготовка и водно-химический режим паровых и водогрейных котлов

Значение водоподготовки и водно-химического режима тепловых электростанций для обеспечения их надежной и экономичной эксплуатации. Основные задачи водоподготовки и рациональной организации водного режима котлов и тракта питательной воды.

Обращение воды в рабочем цикле тепловой электростанции.

Значение природной воды в технологическом процессе электростанции. Примеси, загрязняющие природные воды. Показатели качества воды.

Коррозия металла теплосилового оборудования и методы борьбы с ней. Виды коррозии металла.

Коррозия элементов котлов. Коррозия парообразующих труб и барабанов котлов при эксплуатации: нитритная гальванокоррозия, подшламовая (ракушечная), щелочная, межкристаллитная, пароводяная. Коррозия пароперегревателей. «Стояночная» коррозия котлов.

Отложения в котлах и теплообменниках и способы их удаления. Состав, структура и физические свойства отложений. Образование отложений на внутренних поверхностях нагрева котлов многократной циркуляцией. Условия образования твердой фазы солевых растворов и накипей. Образование отложений на внутренних поверхностях прямоточных котлов. Удаление отложений с поверхности нагрева котлов, теплообменных аппаратов и тракта питательной воды.

Загрязнение пара, образование отложений по паровому тракту, способы их удаления.

Причины загрязнения пара: капельный и избирательный унос отложений по паровому тракту.

Общая и индивидуальная промывка пароперегревателей.

Водно-химические режимы тепловых электростанций.

Основные задачи водно-химического режима тепловой электростанции. Водно-химический режим тракта питательной воды и обратных конденсатопроводов. Водно-химический режим котлов с многократной циркуляцией воды, предотвращение коррозии и накипеобразования. Непрерывная и периодическая продувка котлов с многократной

циркуляцией. Нормирование качества питательной и котловой воды котлов с многократной циркуляцией.

Водно-химический режим прямоточных котлов. Нормы качества питательной воды прямоточных котлов.

Проверка эффективности проводимых на тепловой электростанции водно-химических режимов и химический контроль за водоподготовкой и водным режимом, отбор проб воды и пара, приборы для химического контроля качества пара и воды.

Установки для ввода химических реагентов в пароводяной тракт котла.

Фосфатирование котловой воды, сущность процесса, назначение, область применения.

Схема ввода фосфата в котел. Насосы дозатора. Режим фосфатирования.

Амминирование питательной воды, сущность процесса. Амминирование как средство предупреждения коррозии питательного тракта.

Сульфитирование питательной воды, сущность и назначение метода.

Гидразинная обработка питательной воды, сущность метода, преимущество по сравнению с сульфитированием.

Тема 10. Эксплуатация котельного и котельно-вспомогательного оборудования

Допускаемые скорости изменения нагрузки котлоагрегатов в зависимости от их конструкции, металлоемкости и мощности. Базовый и пиковый (регулирующий) режим работы электростанции.

Суточный график нагрузки и обеспечение его выполнения.

Эксплуатация котлоагрегатов при постоянной нагрузке: контроль за параметрами воды, пара, температурой газов по газоходу котла, подачей топлива, температурой масла и вибрацией подшипников и др. Ведение суточных ведомостей и оперативных журналов.

Контроль процесса горения для обеспечения равномерного температурного напора по газовому тракту котла.

Режим агрегатов при переменной нагрузке:

- регулирование процесса горения;
- обеспечение нормального гидравлического и температурного режима пароводяного тракта;
- наблюдение и обеспечение нормальных скоростей деформации и тепловых расширений узлов котла, паропроводов;
- выявление причин ненормальной работы агрегатов.

Правила пуска котла в работу. Подготовка к растопке. Осмотр перед растопкой. Порядок заполнения водой, время заполнения, допустимая температура воды.

Растопка и длительность растопки котлов различных конструкций и различного давления.

Контроль за состоянием элементов котла во время растопки. Особая важность тщательного контроля за равномерным прогревом стенок барабана котлов с естественной циркуляцией.

Контроль за равномерным прогревом экранных труб и других элементов котла.

Особенности растопки прямоточных котлов, котлов с промежуточным перегревом пара.

Продувка котла на барбатер, на РОУ и т.д. Порядок проверки манометров, водоуказательных приборов, предохранительных клапанов при растопке.

Прогрев паропроводов.

Особенности пуска блочных котлов на скользящих параметрах.

Порядок пуска в работу вспомогательного оборудования котельной во время растопки.

Порядок включения котла в коллектор главных паропроводов.

Обдувка и очистка поверхностей нагрева котла. Ее периодичность и продолжительность в зависимости от вида сжигаемого топлива и режима работы котла.

Продувка котла: непрерывная и периодическая. Их назначение. Регулирование продувки по указанию работников химцеха. Правила проведения периодической продувки.

Особенности работы котельных агрегатов при совместном сжигании газообразного топлива и других видов топлива.

Останов котла в резерв и ремонт. Порядок останова отдельных механизмов котла.

Порядок останова отдельных механизмов котла. Случаи немедленного аварийного останова котла. Повреждения, требующие останова котла в кратчайшие сроки.

Тепловые потери при пусках и остановах котла. Длительность расхолаживания котла. Способы консервации остановленных котлоагрегатов.

Метод экономического распределения нагрузки между работающими котлоагрегатами по удельным приростам расхода топлива.

Влияние пуска и останова пылеприготовительного оборудования на топочный режим. Переход с одного вида топлива на другой.

Аварийные режимы котлоагрегатов, их признаки и способы ликвидации.

Предупреждение аварийных ситуаций в котельной.

Действия машинистов-обходчиков при появлении неисправностей трубопроводов, арматуры паровых и водяных трактов, дренажной системы, вращающихся механизмов и другого оборудования, обслуживаемого машинистом-обходчиком.

Неисправности в работе мазутного хозяйства. Неисправности в работе газового хозяйства.

Аварийные ситуации из-за неисправностей в цепях управления, сигнализации, автоматики.

Типичные случаи неисправностей и аварий котельного оборудования.

Аварии, являющиеся следствием загорания на оборудовании в котельных, их особенности.

Действия персонала по локализации и ликвидации пожаров.

Тема 11. Виды и свойства топлива и топливное хозяйство

Классификация топлива. Твердые, жидкие и газообразные энергетические топлива.

Изменение удельного веса составляющих топливного баланса.

Теплотворная способность топлива и ее определение.

Понятие условного топлива. Сравнительные удельные расходы различных видов топлива на 1 кВтч и МегаКал отпущенной электро- и теплоэнергии на электростанциях низкого, среднего и высокого давления.

Твердое топливо – основная составляющая в топливном балансе страны. Различные виды твердого топлива: уголь, сланец, торф.

Элементарный состав твердого топлива. Зольность. Влажность. Содержание серы. Летучие составляющие. Горючие составляющие. Влияние серного колчедана на размолоспособность топлива. Влияние влажности и зольности топлива на работу котельной установки.

Важнейшая характеристика твердого топлива- влажность. Классификация топлива по природной влажности. Предельная величина влажности для различных видов топлива, характеризующая появление замазывания и потерю топливом сыпучести.

Смерзание топлива. Замазывание питателей сырого угля, транспортеров, дробилок. Зависание топлива в бункерах и забивание течек. Затраты на предварительную подсушку угля.

Фракционный состав топлива. Его влияние на сыпучесть, влажность и смерзаемость топлива.

Предварительная подготовка твердого топлива. Отбор металла и щепы, попадающих в массу топлива. Дробление твердого топлива. Различные системы дробилок.

Свойства и характеристика угольной пыли. Текучесть угольной пыли. Размер частиц пыли. Удельный вес пыли. Взрывоопасность пыли и способность к самовозгоранию. Меры предупреждения и ликвидации возгорания. Способность угольной пыли адсорбировать влагу из воздуха. Ухудшение свойств угольной пыли с повышением влажности. Фракционный состав пыли – критерий оценки работы систем пылеприготовления и эффективности сжигания пыли.

Понятие о тонине (тонкости) помола топливной пыли и метод ее определения.

Различные схемы пылеприготовления.

Сушка топлива в системах пылеприготовления. Воздушно-сухая влажность топлива. Сушильные агенты (горячий воздух, отходящие газы и др.). Агрегаты предварительной (до размола) подсушки топлива. Сушилки газовые барабанные, паровые, трубчатые и др., применяемые в системе пылеприготовления.

Мельница как сушильный агрегат. Сушильная производительность мельницы. Допустимые температуры сушильной среды на входе в мельницу и выходе из мельницы.

Условия, ограничивающие температуру сушильной среды и аэросмеси (содержание летучих в угле).

Размол, транспортировка пыли. Измельчение твердого топлива как физический процесс. Приготовление пыли раздавливанием частиц и ударом по ним. Понятие коэффициента размолоспособности. Коэффициент размолоспособности различных сортов твердого топлива. Экономичная тонкость помола угольной пыли, определяемая выходом летучих. Процесс пневмотранспортировки в системе пылеприготовления.

Сжигание угольной пыли. Процессы, которым подвергается частица, попадающая в топку. Воспламенение и горение частицы. Продукты сжигания топлива, тепловая энергия, отходящие газы, зола.

Зависимость коэффициента избытка воздуха в топке котла от тонины помола. Потери тепла, получаемые при сжигании топлива (от механической и химической неполноты сгорания). Их связь с тониной помола топлива.

Основные меры безопасности при сжигании твердого топлива. Взрывоопасность угольной пыли и пыли фрезерного торфа.

Жидкое топливо. Сорта жидкого топлива, сжигаемого в топках котельных агрегатов. Мазуты, дизельное топливо и др. Состав жидкого топлива, влияние отдельных составляющих на процессы в топке котла. Вредные составляющие. Сера в мазуте, приносимый ею вред. Хранение жидкого топлива. Подготовка жидкого топлива и подача его в котельную. Требования к показателям жидкого топлива, подаваемого в горелки различных типов. Пожароопасность при сжигании жидкого топлива. Особые требования к оборудованию и работе персонала при сжигании легких видов жидкого топлива.

Газообразное топливо. Виды газообразного топлива (природные, искусственные смеси), их состав, физические и химические свойства, теплотворная способность. Устройства для хранения и транспортировки газа. Подача газа из магистральных коллекторов к промышленным объектам. Устройство газорегуляторных станций (ГРС) и газорегуляторных пунктов (ГРП).

Сравнение реакционной способности различных видов топлива. Основные требования для одновременного сжигания в одном топочном устройстве нескольких видов топлива.

Тема 12. Показатели эксплуатационной надежности паровых и водогрейных котлов

Общие понятия о надежности оборудования. Терминология надежности технических систем и изделий (работоспособность, полный и частичный отказ, ремонтпригодность, ресурс, восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы). Показатели, оценивающие эксплуатационную надежность энергетических агрегатов в целом и их оборудования в отдельности; коэффициент готовности к несению нагрузки, понятие о вынужденных остановках, удельное число неплановых остановов, коэффициент использования рабочего времени и использования установленной мощности и др.

Показатели надежности по отдельным электростанциям и агрегатам и их сравнение.

Наиболее повреждаемые поверхности нагрева и причины их повреждений. Влияние режима нагрузки на повреждаемость.

Связь между готовностью к несению нагрузки, вынужденными простоями и периодичностью и длительностью капитального и текущего ремонтов. Планирование ремонтов. Составление ведомостей дефектов, учет и отчетность по объему, качеству и стоимости ремонтных работ.

Тема 13. Техничко-экономические показатели работы оборудования котельной

Удельный расход топлива. Влияние режима эксплуатации на удельный расход топлива. Качество обслуживания и его влияние на режим и технико-экономические показатели работы агрегатов: коэффициент полезного действия котлоагрегата брутто и нетто, показатели экономичности работы котлоагрегата - содержание CO_2 в уходящих газах, содержание горючих в шлаке и уносе, химическая неполнота сгорания, тепловые потери от охлаждения, продувок и утечек пара и воды, расход тепла на собственные нужды, параметры пара, расход электроэнергии на собственные нужды котельной. Экономичность работы вспомогательного оборудования.

Топливный режим и режим горения, шлакование топки и поверхностей нагрева, зоны воздухоподогревателя, присосы воздуха по тракту – дымосос. Влияние параметров работы котлоагрегата на удельный расход топлива.

Расход топлива на растопку котла, потери при урегулировании производительности котлоагрегата, потери от нахождения в горячем резерве.

Себестоимость тепло- и электроэнергии и их составляющие. Пути снижения себестоимости энергии. Отчетные технико-экономические показатели работы электростанции, их планирование и нормирование.

Тема 14. Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования тепловых электростанций, газовой безопасности, взрывопожаробезопасности и правила промышленной безопасности

Охрана труда. Медицинское обслуживание персонала предприятий. Мероприятия по предупреждению профессиональных заболеваний.

Требования правил безопасности к производственным и бытовым помещениям, требования к рабочим местам и персоналу.

Правила безопасности при обслуживании котлов, вращающихся механизмов, теплообменных аппаратов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением. Меры безопасности при работах в колодцах, туннелях и резервуарах.

Мероприятия по технике безопасности при отключении для ремонта основного и вспомогательного оборудования котлотурбинного цеха. Система выдачи нарядов-допусков на ремонт оборудования: порядок выдачи и оформления, регистрация действующих нарядов, ответственность за полноту мер безопасности, надзор за выполнением работ по наряду.

Аварийный ремонт оборудования под руководством персонала, обслуживающего оборудование.

Требования к инструменту и переносному освещению. Требования к лесам, подмостям, переносным лестницам и стремянкам – порядок выполнения работ на высоте.

Правила взрывопожаробезопасности при эксплуатации систем пылеприготовления. Опасные концентрации пыли. Предельно допустимые температуры аэрозольной смеси на выходе из мельницы для различных видов топлива. Количество и расположение взрывных каналов. Контроль за отложениями пыли и борьбы с ними.

Требования к устройству пылесистем и помещениям, в которых они расположены.

Требования техники безопасности к запорной и регулировочной арматуре паропроводов, питательных и дренажных линий котлов.

Основные требования правил Ростехнадзора к изготовлению, установке, эксплуатации и содержанию котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением. Основные требования к предохранительным и взрывным клапанам.

Опасность поражения электрическим током. Правила оказания первой доврачебной помощи пострадавшему при поражении электрическим током.

Правила безопасности при пользовании растворителями, красками, щелочами, кислотами, легковоспламеняющимися веществами, а также токсичными веществами (иввиоль и др.).

Правила безопасности и взрывопожаробезопасности в газовом хозяйстве. Сведения об основных свойствах газов, применяемых при проведении ремонтных работ (для сварки и резки металлов). Основные правила испытания и профилактических осмотров газового оборудования, газопроводов.

Правила проведения ремонтных работ, техники безопасности и взрывопожаробезопасности в местах, опасных в отношении загазованности, определение загазованности, признаки утечки газа.

Аварийные ситуации в газовом хозяйстве: загорание газа, взрывы и пожар. Предупреждение и ликвидация аварийных ситуаций.

Газоопасные работы, правила безопасности при их производстве во время ремонта газового оборудования. Меры безопасности при газопламенных работах, при обращении с баллонами для сжатых газов. Правила безопасности при сварке.

Требования, предъявляемые к освещению и вентиляции котельной, работающей на газообразном топливе.

Защитные средства, применяемые при работах в газовом хозяйстве. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему при газовом отравлении и других травмах, возможных при работах с газом.

Пожарная охрана предприятия, пожарная сигнализация, устройства обнаружения и тушения пожара. Основные причины пожаров на электростанции. Химические и другие средства тушения огня и правила их применения. Правила поведения и обязанности во время пожара.

Травматизм и профессиональные заболевания на производстве. Основные причины производственного травматизма и меры по его ликвидации. Меры предупреждения травматизма, защитные средства, спецодежда и спецобувь, защитные очки и каски, респираторы, противогазы, специальный инструмент и др. приспособления.

Порядок расследования несчастных случаев и профессиональных отравлений на производстве. Регистрация и учет несчастных случаев. Соблюдение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины как одна из мер борьбы с причинами травматизма.

Тема 15. Основы охраны труда. Федеральные законы по охране труда, Постановления Правительства, руководящие документы

ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Основные понятия. Требования промышленной безопасности, исполнительный орган специально уполномоченный в области промышленной безопасности, производственный контроль, обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных производственных объектов. Категории опасных производственных объектов. Расследование несчастных случаев, инцидентов и аварий происшедших на опасных производственных объектах.

Основы охраны труда». Основные требования.

ФЗ «О пожарной безопасности», ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» Виды административных наказаний и ответственности , Дисквалификация, Формы вины, Страховые случаи при обязательном страховании от несчастных случаев. ФЗ «Трудовой кодекс РФ». Основные права и обязанности работника. Основные права и обязанности работодателя. Основные обязанности работодателя при несчастном случае на производстве.

II. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

2.1. Тематический план практического обучения

№ пп	Наименование темы	Количество часов
1.	Ознакомление с производством и рабочим местом. Ознакомление со схемами технологическими.	1
2.	Топливоподача и водоподготовка	7
3.	Оборудование котельной	48
4.	Автоматика, технологические защиты, блокировка, сигнализация и дистанционный привод в котельной	24
5.	Эксплуатация и ремонт оборудования котельной	24
6.	Квалификационные испытания	8
7.	Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей Машиниста-обходчика по котельному оборудованию 3-8 разряда	48
	Итого:	160
	Квалификационный экзамен	

2.2. Программа практического обучения

Тема 1. Ознакомление с производством и рабочим местом. Ознакомление со схемами технологическими

Основные потребители электроэнергии. Графики электрических нагрузок.

Основное оборудование, установленное на тепловой электростанции. Организационная структура тепловой электростанции, организационно-производственная структура котлотурбинного цеха, инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности. Организация рабочего места машиниста-обходчика по котельному оборудованию. Технологические схемы обвязки котлов по пару и воде.

Тема 2. Топливоподача и водоподготовка

Склады твердого топлива, их расположение. Разгрузочные устройства и дробильные установки. Технические характеристики установленного оборудования.

Тракт топливоподдачи. Компоновка и технические характеристики установленного оборудования тракта топливоподдачи и топливного склада.

Требования по дроблению топлива. Объем контроля (претензионного) топлива.

Резервуары жидкого топлива, их расположение.

Составление по месту схемы мазутонасосной. Расположение насосов, фильтров, мазутных подогревателей, арматуры. Их техническая характеристика.

Мазутопроводы котельной. Составление принципиальной схемы мазутопроводов от мазутонасосной до мазутных форсунок котлов. Расположение арматуры. Возможные варианты переключения по схеме.

Составление по месту схем паропроводов собственных нужд от котельной до мазутонасосной. Схема подачи пара от коллектора собственных нужд к мазутным форсункам и в мазутонасосную. Расположение арматуры.

Паропроводы в мазутонасосной. Арматура запорная, регулирующая. Места установки датчиков, средств измерения на паромазутопроводах. Их назначение. Автоматическое регулирование давления и температуры мазута. Сигнализация нарушения подачи мазута в случае аварий на котле. Нормы содержания маслопродуктов в дренажных водах (промышленных стоках). Отключение прямой и обратной линий мазута для производства ремонтов.

Составление по месту принципиальной схемы газопроводов от врезки в магистральный газопровод до газовых горелок котлов. Расположение задвижек и сифонов на газопроводе. Их техническая характеристика. Расположение арматуры и средств измерений. Причины повышения или понижения давления газа за регулятором давления. Настройка регуляторов давления.

Схема газопроводов от общего газопровода котельной до газовых горелок котлов.

Места установки датчиков средств измерения.

Автоматическое регулирование заданного давления в газопроводе. Сигнализация от повышения и понижения давления газа в газопроводе. Прекращение подачи газа в случае недопустимого изменения давления газа в газопроводе.

Прекращение подачи газа в случае аварии на котле.

Составление по месту схемы действующей на станции системы пылеприготовления. Техническая характеристика мельниц, сепараторов пыли и циклонов пыли. Обслуживание мельниц. Регулирование тонины помола. Установка по потокам средств измерения сушильного и транспортирующего агентов по тракту подачи пыли в топку. Регулирование работы мельниц в зависимости от изменений нагрузки, качества угля и т.д. работа и назначение реверсивного шнека пыли.

Компоновка оборудования водоподготовки, ее техническая характеристика. Лаборатории химического цеха, их назначение. Принципиальная схема установки для ввода химических реагентов в пароводяной тракт котла. Дозировочные устройства.

Тема 3. Оборудование котельной

Компоновка оборудования. Технические характеристики котлов и вспомогательного оборудования котельной. Изучение конструкции котла и его вспомогательного оборудования на ремонтируемом или находящемся в монтаже котле.

Схема главных паропроводов котлов. Расположение арматуры, дренажей. Использование тепла пара для прогрева паропроводов при пуске котлов. Дренажные коллекторы высокого и низкого давления. Операции по включению и использованию дренажей при пусках котлов.

Схема питательных трубопроводов котлов. Расположение арматуры, дренажей, делительных задвижек. Порядок отключения питательных сборок, стояков холодного или горячего питания, их дренирование.

Операция по отключению различных участков питательных магистралей на котлах для ремонтов и их дренирование, схема заполнения котлов водой.

Схема паропроводов собственных нужд. Расположение арматуры, дренажей. Расположение РОУ и впрыск питательной воды, расположение импульсов для средств измерения РОУ. Использование расширителей для дренажей. Связь дренажей котельной с дренажной системой турбинного отделения и обдувочной системой паропроводов. Подача пара на форсунки, топливоподачу, к потребителям. Подача пара на форсунки, топливоподачу, потребителям. Его учет.

Схема паропроводов обдувки и ее дренажей, зависимость давления в паропроводе обдувки от работы турбин, связанных с этой схемой.

Схема трубопроводов технической воды. Характеристика насосов технической воды, их автоматика поддержания уровня в баках. Расположение арматуры.

Связь трубопроводов технической воды со схемой гидрозолоудаления. Операция по отключению различных участков схемы, баков технической воды для производства ремонта.

Схема трубопроводов гидрозолоудаления, связь с техническими и пожарными трубопроводами, расположение арматуры.

Схемы непрерывной продувки котлов. Работа сепараторов непрерывной продувки и использование тепла продувки.

Работа регуляторов уровня. Варианты отключения участков схемы для проведения ремонтов.

Схемы периодической продувки котлов, использование тепла продувки в расширителях.

График продувок котлов. Нормы качества котловой воды.

Схема отопления котельной и схема подачи сжатого воздуха.

Схема пневмоуборки и схема маслопроводов шаровых мельниц. Устройство маслонасосов шаровых мельниц.

Проработка графика профилактического осмотра и опробования оборудования и его выполнение.

Схема химических промывок котлов на основе комплексонов. Схема пожарных магистралей. Принципиальная электрическая схема собственных нужд котельной. Нормы качества питательной воды и пара.

Компоновка электродвигателей котельной. Устройство и технические характеристики электродвигателей. Охлаждение электродвигателей и смазка вращающихся частей. Включение в работу. Расположение и пользование кнопками «Стоп» дымососов, мельничных вентиляторов, вентиляторов первичного воздуха. Регулирование числа оборотов моторов пылепитательной и скорости движения ленты питателей сырого угля.

Средства измерения для контроля за работой электродвигателей, аппарата управления и защиты электродвигателей.

Тема 4. Автоматика, технические защиты, блокировка, сигнализация и дистанционный привод в котельной

Изучение скелетных схем автоматики и защит котлов.

Средства измерения, системы автоматики и технологических защит котлов.

Разборка и осмотр предохранительных клапанов. Работа импульсных предохранительных клапанов.

Изучение месторасположения средств измерения, датчиков электронных регуляторов панелей управления, автоматики и блокировок, дистанционного управления и технологической сигнализации.

Основные неисправности средств измерения, средств автоматизации, их признаки, меры их устранения и предупреждения. Расположение групповых щитов управления котлами.

Местные щиты управления. Средства связи в котельной и их назначение.

Тема 5. Эксплуатация и ремонт оборудования котельной

Изучение должностной инструкции машиниста-обходчика по котельному оборудованию.

Ознакомление с должностными инструкциями остальных работников схемы котлотурбинного цеха.

Изучение положения о котлотурбинном цехе, производственных инструкций по обслуживанию оборудования котельной, технической документации заводоизготовителей оборудования котельной. Изучение инструкции по предупреждению и ликвидации аварий в котлотурбинном цехе. Правила приема и сдачи смены.

Изучение правил технической эксплуатации электрических станций и сетей, правил техники безопасности при обслуживании теплосилового оборудования электростанций, правил безопасности в газовом хозяйстве, правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Изучение правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды, правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов.

Изучение правил внутреннего трудового распорядка.

Последовательность операций при подготовке и растопке котла. Растопка и включение котла в работу. Контроль за температурой металла различных частей котла (барабана, пароперегревателя и др.), за расширением экранов и коллекторов. Режим подъема давления и температуры пара обслуживаемых котлов во время растопки. Контроль за уровнем воды в барабане котла, давлением, температурой перегретого пара в ходе растопки.

Опробование автоматических, блокировочных и защитных устройств котлоагрегата. Настройка и опробование предохранительных клапанов (после ремонта) до включения котла в работу.

Переход с растопочного топлива на основное (для электростанций, сжигающих два и более видов топлива).

Режимные карты котлоагрегата. Настройка режима работы котельной установки по режимным картам.

Ведение оперативной документации машиниста-обходчика по котельному оборудованию.

Периодичность опробования оборудования, находящегося в резерве и контроль за состоянием оборудования.

Подготовка к останову и порядок останова основного и вспомогательного оборудования котельных установок. Случаи аварийного останова котла и вспомогательного оборудования. Тренировка действий машиниста-обходчика по котельному оборудованию в случае аварии на основном и вспомогательном оборудовании.

Отключение оборудования для вывода в ремонт. Порядок допуска ремонтных бригад на ремонтируемый агрегат. Осмотр и проверка состояния отдельных узлов и деталей котельного агрегата.

Наиболее типичные повреждения вспомогательного оборудования котельной установки. Освоение несложных ремонтных работ и самостоятельное выполнение заданий по замене прокладок фланцевых соединений трубопроводов и арматуры, набивке сальников, замене водоуказательных стекол и т.п. Участие в ремонте различных узлов котельного агрегата в составе ремонтных бригад (в период капитального или текущего ремонта оборудования). Приемка оборудования из ремонта и виды приемки.

Тема 6. Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей Машиниста-обходчика по котельному оборудованию 3-8 разряда

Самостоятельная работа по обслуживанию котельной установки и вспомогательного оборудования под наблюдением инструктора в качестве машиниста-обходчика по котельному оборудованию 3-8 разряда с соблюдением правил производственно-технических инструкций и техники безопасности.

Освоение передовых методов обслуживания котельной установки. Квалификационные испытания.

Квалификационный экзамен