

Утверждена  
Госгортехнадзором  
Российской Федерации  
04.04.94 г.

**ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РУКОВОДЯЩИХ  
РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ, НЕ ИМЕЮЩИХ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАЗНАЧАЕМЫХ ОТВЕТСТВЕННЫМИ  
ЛИЦАМИ ЗА ИСПРАВНОЕ СОСТОЯНИЕ  
И БЕЗОПАСНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ**

**РД 10-60-94**

Перед назначением ответственными лицами за исправное состояние и безопасную эксплуатацию паровых и водогрейных котлов руководящих работников и специалистов, не имеющих специального теплотехнического образования, они должны пройти курс повышения квалификации с последующей проверкой знаний в соответствии с "Положением о порядке проверки знаний правил, норм и инструкций по безопасности у руководящих работников и специалистов предприятий, организаций и объектов, подконтрольных Госгортехнадзору России", утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 19.05.93 № 11.

Курсы повышения квалификации могут проводиться специализированными организациями (учебными центрами, комбинатами, институтами), имеющими специальные разрешения (лицензии), предусмотренные "Положением о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами", утвержденными постановлениями Госгортехнадзора России от 03.07.93 № 20.

В ходе занятий организуются экскурсии (обзорные или тематические) в котельные с высоким уровнем организации эксплуатации, а также консультации.

О проведенном обучении окончившему курсы руководящему работнику и специалисту выдается удостоверение учебного центра, комбината, института. Повторное прохождение курсов повышения квалификации не требуется.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Введение	2
2.	Основные сведения по теплотехнике, гидравлике, аэродинамике	8
3.	Основные сведения по электротехнике	2
4.	Краткие сведения по материаловедению	4
5.	Энергетическое топливо и его сжигание	6
6.	Принципиальные и полные тепловые схемы котельных	8
7.	Топочные устройства	2
8.	Хранение и подготовка топлива	2
9.	Паровые и водогрейные котлы. Вспомогательное оборудование. Трубопроводы	8
10.	Водоподготовка и водный режим	5
11.	Приборы безопасности. Средства измерений, автоматического контроля и регулирования	6
12.	Система ППР теплоэнергетического оборудования	6
13.	Система лицензирования	1
14.	Содержание, обслуживание и надзор за котлами	36
15.	Аварийно-диспетчерские службы	2
16.	Охрана окружающей среды	3

17.	Правила пользования тепловой энергией	2
18.	Основы трудового законодательства	3
	Экскурсии (обзорные, тематические)	8
	Консультации	4
Итого:		118

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### Тема 1. Введение

Основные положения о Федеральном горном и промышленном надзоре России. Система региональных органов (округов). Система "Правил по устройству и безопасной эксплуатации объектов повышенной опасности, поднадзорных Госгортехнадзору России".

### Тема 2. Основные сведения по теплотехнике, гидравлике, аэродинамике

Рабочее тело и основные параметры его состояния. Основные законы термодинамики. Давление и разрежение, температуры (шкалы Цельсия и Кельвина), теплоемкость, удельная теплоемкость. Основные способы передачи тепла (теплопроводность, конвекция, излучение). Теплопередача между стенкой и жидкостью (газом), коэффициенты теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи. Свойства воды и водяного пара. Испарение, кипение, конденсация, точка росы. Насыщенный и перегретый пар.

Гидростатика (гидростатическое давление, основное уравнение гидростатики), гидродинамика (основные понятия). Трубопроводы, гидравлический расчет, гидравлический удар. Гидравлическая устойчивость циркуляции котлов.

Аэродинамика газовоздушного тракта котлоагрегата, газоходов и дымовой трубы.

### Тема 3. Основные сведения по электротехнике

Электрический ток - постоянный, переменный трехфазный и однофазный. Параметры электрического тока (сила тока, напряжение, мощность, энергия), сопротивление проводников и аппаратов, приборы для измерения и регистрации параметров. Классификация и принцип работы электродвигателей. Регулирование числа оборотов. Пусковая и защитная аппаратура, назначение и устройство защитных заземлений, сроки проверки.

### Тема 4. Краткие сведения по материаловедению

Виды и общие требования к материалам, применяемым при изготовлении и ремонте котлов и трубопроводов.

Теплоизоляционные, огнеупорные, прокладочные, набивочные, уплотнительные и другие материалы, их марки, области применения, технические характеристики.

### Тема 5. Энергетическое топливо и его сжигание

Классификации топлива, элементарный состав, рабочая и сухая массы. Понятие об условном топливе, топливный эквивалент. Высшая и низшая теплота, сгорание топлива.

Твердое топливо (виды, марки, свойства).

Газообразное топливо (виды, характеристика, свойства).

Жидкое топливо (виды, марки, свойства).

Горение топлива. Виды и стадии горения. Температура вспышки, воспламенения и горения.

Теоретическое и практическое количество воздуха для сжигания топлива. Коэффициент избытка воздуха.

Состав продуктов сгорания. Контроль процесса горения. Приборы контроля, виды и принцип работы. Явление росы.

Тепловой баланс котельного агрегата. КПД котлоагрегата.

Предельно допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу. Очистка продукта сгорания от уноса.

## **Тема 6. Принципиальные и полные тепловые схемы котельных**

Схемы котельных (разбор схем), схемы тепловых сетей (разбор схем), чертежи котлов.  
Схемы паровой котельной, котельной с котлами - бойлерами, водогрейной котельной. Схемы котельных с открытым водоразбором.

## **Тема 7. Топочные устройства**

Классификация топок. Тепловая мощность топок и тепловое напряжение.  
Топки для сжигания твердого топлива и оборудование механизированных топок.  
Топки для сжигания жидкого топлива. Форсунки (классификация, устройство, принцип работы, марки и технические характеристики).  
Топки для сжигания газообразного топлива. Горелки (классификация, устройство и работа горелок).

## **Тема 8. Хранение и подготовка топлива**

Организация приемки топлива.  
Хранение твердого топлива.  
Хранение жидкого топлива, схема мазутного хозяйства. Подготовка жидкого топлива к сжиганию.  
Технологическая схема ГРП, назначение, устройство и принципы работы отдельных элементов.

## **Тема 9. Паровые и водогрейные котлы. Вспомогательное оборудование. Трубопроводы**

Классификация паровых и водогрейных котлов.  
Поверхность нагрева. Циркуляция воды, величина напора в циркуляционном контуре, кратность циркуляции, нарушение циркуляции в котлах, причины.  
Типы паровых котлов, их характеристика, конструкция и особенности. Положение уровня воды.  
Экономайзеры, пароперегреватели: назначение, устройство, схемы включения; требования Правил.  
Тягодутьевые машины: принцип действия и устройство, подготовка и пуск дымососов и вентиляторов, регулирование давления и разрежения. Дымовые трубы: назначение и расчет высоты.  
Арматура и гарнитура котлов. Предохранительные устройства котлов. Защитно-запальные устройства. Периодичность и порядок проверки исправности. Требования Правил к арматуре и предохранительным устройствам.  
Питательные, конденсатные, сетевые и подпиточные насосы: назначение, принцип действия, устройство; характеристики насосов и требования Правил к ним; пуск в работу; порядок опробования резервных насосов.  
Трубопроводы котельной: назначение, компенсация температурных удлинений, дренажи и воздушники, окраска. Требования Правил к трубопроводам пара и горячей воды. Требования к газопроводам котельной, техническое обслуживание их.  
Сосуды котельной: назначение и устройство: требования Правил.

## **Тема 10. Водоподготовка и водный режим**

Основные данные по химии воды, показатели качества воды и единицы измерения. Накипь и ее влияние на работу поверхностей нагрева.  
Коррозия, виды коррозии и влияние на работу поверхностей нагрева.  
Назначение и способы водоподготовки в котельной, выбор способа водоподготовки. Принцип действия и устройство механического, ионообменного фильтров, деаэратора, солерастворителя. Реагентное хозяйство котельной. Нормы качества питательной, котловой, сетевой и подпиточной воды, водно-химический режим паровых и водогрейных котлов. Требования к стокам.

Химический контроль водоподготовки и водного режима: методы, реактивы, нормы.

### **Тема 11. Приборы безопасности. Средства измерений, автоматического контроля и регулирования**

Приборы безопасности паровых и водогрейных котлов; требования Правил.  
Требования к системам автоматизации и сигнализации, установленным на газопроводах и котлах.  
Классификация контрольно-измерительных устройств и их назначение.  
Приборы для измерения давления и температуры (типы, устройство, принцип работы и технические характеристики; правила установки).  
Приборы для измерения расхода.  
Регуляторы давления, температуры и расхода на ЦТП и тепловых сетях (типы, назначение, устройство и принцип работы).  
Приборы технологической защиты паровых и водогрейных котлов и вспомогательного оборудования. Схемы технологических защитных паровых и водогрейных котлов.  
Средства и схемы для автоматического регулирования технологических процессов в котельной.

### **Тема 12. Система ППР теплоэнергетического оборудования**

Организация ремонтов оборудования (котлов, сосудов, трубопроводов, КВО), нормы ППР по объему и периодичности. Межремонтное обслуживание. Основные технологические процессы ремонта поверхностей нагрева котлов, экономайзеров, пароперегревателей, вспомогательного оборудования. Сварка: виды, способы, оборудование, присадочные материалы, аттестация сварщиков. Система нарядов-допусков на выполнение работ повышенной сложности.

### **Тема 13. Система лицензирования**

Виды работ, подлежащие лицензированию; порядок получения лицензий и их содержание.

### **Тема 14. Содержание, обслуживание и надзор за котлами**

Назначение и содержание приказа по организации надзора за котлами. Требования к обслуживающему персоналу. Требования к лицу, ответственному за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов.  
Документация в котельной (паспорта котлов, журналы, инструкции, графики); назначение, содержание, ведение.  
Техническое освидетельствование котлов (виды, периодичность, кто проводит, как оформляются результаты). Обязанности администрации при подготовке котлов к освидетельствованию; дефекты, выявляемые при техническом освидетельствовании.  
Регистрация котлов, разрешение на эксплуатацию и пуск.  
Основные требования к проектированию котельных, порядок изменения проекта котла (котельной).  
Классификация аварий и несчастных случаев при эксплуатации котлов, состав комиссии по расследованию, сроки, оформление документов.  
Основные требования "Положения о проверке знаний руководящих работников и специалистов" по "Правилам устройства и безопасной эксплуатации объектов котлонадзора". Основные требования "Правил аттестации сварщиков" (1993 г.) и "Правил аттестации специалистов неразрушающего контроля" (1992 г.).  
Информационные письма Комитета и округа по предупреждению аварийности и травматизма при эксплуатации котлов и газового оборудования котельных.  
Ответственность за нарушение "Правил".  
Порядок обследования котельных, государственным инспектором котлонадзора и ведомственной комиссией, оформление результатов.  
Порядок приема-сдачи смены. Последовательность действий оператора (кочегара) при изменении нагрузки котла. Порядок плановой и аварийной остановки котла.

### **Тема 15. Аварийно-диспетчерские службы**

Назначение аварийно-диспетчерской службы (АДС), взаимодействие АДС и эксплуатационного и ремонтного персонала. Обязанности АДС, права, ответственность, взаимодействие с другими АДС.

### **Тема 16. Охрана окружающей среды**

Закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды" и нормативные акты, изданные на основании Закона. Факторы воздействия теплоисточников на окружающую среду (выбросы в атмосферу, сливы сточных вод, звуковое давление) и методы их сокращения. Предельно допустимые и временно согласованные выбросы в атмосферу, нормы предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, нормы звуковой мощности. Организация государственного надзора и контроля. Ответственность администрации за соблюдение санитарных норм и природоохранительных требований.

### **Тема 17. Правила пользования тепловой энергией**

Порядок выдачи разрешений и технических условий на присоединение теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей. Допуск в эксплуатацию вновь смонтированных теплопотребляющих установок. Установление границ балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности энергообеспечивающих организаций и потребителей. Контроль параметров теплоносителей, учет количества тепловой энергии. Обязанности, права и ответственность энергообеспечивающих организаций и потребителей.

### **Тема 18. Основы трудового законодательства**

Кодекс законов о труде Российской Федерации. Основы Законодательства об охране труда Российской Федерации. Права, обязанности и ответственность работников и работодателей. Общественный контроль, роль и права профсоюзов в области соблюдения трудовых прав и законодательства об охране труда.

## **ПРИМЕРНЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

### **БИЛЕТ № 1**

1. Основные законы термодинамики.
2. Схемы тепловых сетей (разбор схемы).
3. Основные данные по химии воды, показатели качества воды и единицы измерения.
4. Требования к обслуживающему персоналу.

### **БИЛЕТ № 2**

1. Способы передачи тепла: теплопроводность, конвекция, излучение.
2. Схема паровой котельной.
3. Накипь и ее влияние на работу поверхностей нагрева.
4. Требования к лицу, ответственному за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов.

### **БИЛЕТ № 3**

1. Коэффициент теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи.
2. Схема котельной с котлами-бойлерами, водогрейной котельной.
3. Коррозия, виды коррозии и влияние на работу оборудования.
4. Назначение, содержание и ведение документации в котельной.

### **БИЛЕТ № 4**

1. Свойство воды и водяного пара: испарение, кипение, конденсация, точка росы.

Насыщенный и перегретый пар.

2. Схема котельной с открытым водоразбором.
3. Назначение и способы водоподготовки в котельной, выбор способа водоподготовки.
4. Техническое освидетельствование котлов. Оформление результатов.

#### **БИЛЕТ № 5**

1. Гидростатическое давление, основное уравнение гидростатики.
2. Классификация топок. Тепловая мощность топок и тепловое напряжение.
3. Принцип действия и устройство механического ионообменного фильтра, деаэрата, солеобразователя.
4. Возможные дефекты, выявляемые при техническом освидетельствовании топок.

#### **БИЛЕТ № 6**

1. Основные понятия гидродинамики.
2. Топки для сжигания твердого топлива и оборудование механизированных топок.
3. Реагентное хозяйство котельной.
4. Регистрация котлов. Разрешение на эксплуатацию и пуск.

#### **БИЛЕТ № 7**

1. Трубопроводы, гидравлический расчет, гидравлический удар. Гидравлическая устойчивость циркуляции котлов.
2. Топки для сжигания жидкого топлива. Форсунки (классификация, устройство, принцип работы, марки и технические характеристики).
3. Нормы качества питательной, котловой, сетевой и подпиточной воды.
4. Основные требования к проектированию котельных.

#### **БИЛЕТ № 8**

1. Аэродинамика газовоздушного тракта котлоагрегата, газоходов и дымовой трубы.
2. Топки для сжигания газообразного топлива. Горелки (классификация, устройство и работа горелок).
3. Водно-химический режим паровых и водогрейных котлов. Требования к стокам.
4. Классификация аварий и несчастных случаев при эксплуатации котлов.

#### **БИЛЕТ № 9**

1. Классификация и принцип работы электродвигателей.
2. Организация приемки топлива. Хранение твердого топлива.
3. Химический контроль водоподготовки и водного режима: методы, реактивы, нормы.
4. Порядок обслуживания котельных государственным инспектором котлонадзора.

#### **БИЛЕТ № 10**

1. Пусковая и защитная аппаратура, назначение и устройство защитных заземлений, сроки проверки.
2. Хранение жидкого топлива, схема мазутного хозяйства. Подготовка жидкого топлива к сжиганию.
3. Приборы безопасности паровых и водогрейных котлов; требования Правил.
4. Порядок приема-сдачи смены. Последовательность действий оператора (кочегара) при изменении нагрузки котла.

#### **БИЛЕТ № 11**

1. Требования к материалам, применяемым при изготовлении котлов и трубопроводов.
2. Технологическая схема ГРП, назначение, устройство и принципы работы отдельных элементов.

3. Требования к системам автоматизации и сигнализации, установленным на газопроводах и котлах.
4. Порядок планового и аварийного останова котла.

#### **БИЛЕТ № 12**

1. Классификация или состав топлива. Понятие об условном топливе, топливный эквивалент.
2. Классификация паровых и водогрейных котлов.
3. Классификация контрольно-измерительных устройств и их назначение.
4. Назначение аварийно-диспетчерской службы (АДС).

#### **БИЛЕТ № 13**

1. Твердое топливо (виды, марки, свойства).
2. Типы паровых котлов, их характеристика, конструкция и особенности.
3. Приборы для измерения давления и температуры (типы, устройство, принцип работы и технические характеристики, правила установки).
4. Сварка. Виды и способы сварки.

#### **БИЛЕТ № 14**

1. Газообразное топливо (виды, характеристика, свойства).
2. Экономайзеры, пароперегреватели: назначение, устройство, схемы включения; требования Правил.
3. Приборы для измерения расхода. Регуляторы давления, температуры и расхода на ЦТП и тепловых сетях (типы, назначение, устройство и принцип работы).
4. Оборудование необходимое для сварки. Присадочные материалы.

#### **БИЛЕТ № 15**

1. Жидкое топливо (виды, марки, свойства).
2. Тягодувные машины: принцип действия и устройство.
3. Приборы технологической защиты паровых и водогрейных котлов и вспомогательного оборудования.
4. Аттестация сварщиков.

#### **БИЛЕТ № 16**

1. Горение топлива. Виды и стадии горения.
2. Подготовка и пуск дымососов и вентиляторов, регулирование давления и разряжения.
3. Схемы технологических защитных, паровых и водогрейных котлов.
4. Система нарядов-допусков на выполнение работ повышенной опасности.

#### **БИЛЕТ № 17**

1. Теоретическое и практическое количество воздуха для сжигания топлива. Коэффициент избытка воздуха.
2. Дымовые трубы: назначение и расчет высоты.
3. Средства и схемы для автоматического регулирования технологических процессов в котельной.
4. Виды работ, подлежащих лицензированию; порядок получения лицензий и их содержание.

#### **БИЛЕТ № 18**

1. Состав продуктов сгорания. Контроль процесса горения.
2. Арматура и гарнитура котлов. Предохранительные устройства котлов. Защитно-запальные устройства.
3. Организация ремонтов оборудования (котлов, сосудов, трубопроводов КВО), нормы ППР по объему и периодичности.

4. Тепловой баланс котельного агрегата. КПД котлоагрегата.

**БИЛЕТ № 19**

1. Приборы контроля сгорания, виды и принцип работы. Явление росы.
2. Периодичность и порядок проверки исправности. Требования Правил к арматуре и предохранительным устройствам.
3. Межремонтное обслуживание.
4. Порядок допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу.

**БИЛЕТ № 20**

1. Тепловой баланс котельного агрегата. КПД котлоагрегата.
2. Устройство, назначение и принцип действия питательных, конденсатных, сетевых и подпиточных насосов.
3. Основные технологические процессы ремонта поверхностей нагрева котлов, экономайзеров, пароперегревателей, вспомогательного оборудования.
4. Очистка продуктов сгорания от уноса.