



# АКАДЕМИЯ

Автономная некоммерческая организация  
Учебный центр дополнительного  
профессионального образования «Академия»  
634012, г. Томск, ул. Матросова, д.10  
Почт. адрес: 634012, г. Томск, а/я 861  
ИНН 7017452343 ОГРН 1187031067915  
Тел. 8(3822)607878, info@anodpo.ru  
ANODPO.RU

Лицензия на осуществление образовательной деятельности Л035-01263-70/00191303, старый рег. № 2035 от 02.07.2019 (бессрочно) выдана Комитетом по контролю, надзору и лицензированию в сфере образования Томской области, распоряжение №524-р от 02.07.2019 г.

Регистрация в реестре организаций, оказывающих услуги в области охраны труда № 6072 от 10.08.2023.

**СОГЛАСОВАНО**  
Педагогическим советом  
АНО УЦ ДПО «Академия»

Протокол № 4 от «26» августа 2023 г.



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор

П.Г. Лене

«26» августа 2023 г.

## **ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО: «МАШИНИСТ (КОЧЕГАР) КОТЕЛЬНОЙ»**

**Направление**  
**Код профессии**  
**Квалификация**  
**Форма обучения**

Профессия рабочего  
13786  
2-6 разряды  
Очная, очно-заочная, с применением  
дистанционных образовательных  
технологий

Томск, 2023г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Нормативная документация -----	3
2. Пояснительная записка -----	4
3. Квалификационный профиль 2 разряд -----	5
4. Квалификационный профиль 3-4 разряд-----	24
5. Квалификационный профиль 5-6 разряд-----	39
6. Организационно-педагогические условия-----	48
7. Оценка качества освоения основной программы профессионального обучения -----	49
8. Формы аттестации и оценочные материалы -----	50
9. Список используемой литературы -----	60

## 1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих народного хозяйства СССР; раздела «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1».

## 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая основная программа профессионального обучения разработана автономной некоммерческой организацией учебным центром дополнительного профессионального обучения «Академия» на основании Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) выпуск 1 для подготовки, переподготовки и повышения их квалификации по профессии: «Машинист (кочегар) котельной» 2-6 разрядов.

На обучение принимаются лица, имеющие общее среднее образование, не моложе 18 лет.

Программа реализуется по очной и очно-заочной форме обучения. Трудоёмкость программы составляет 440 часов. Срок освоения 3,0 месяца (12 недель).

Программа включает в себя квалификационный профиль по разрядам: требование к результатам освоения программы, содержание программы, учебный план, в котором отражено разделение часов на теоретическое и производственное обучение, учебный календарный график, учебно- тематические планы с содержанием дисциплин (далее по тексту программы). Программа определяет содержание практической подготовки (практики). Практическая подготовка (практика) проводится на профильном предприятии под контролем мастера (ответственного лица из числа работников профильной организации). Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на практическую подготовку (практику).

Обучение ведется на русском языке.

Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена, выдается свидетельство о присвоении профессии рабочего установленного образца.

Программа направлена на приобретение профессиональных компетенций без изменения уровня образования с присвоением квалификации: «Машинист (кочегар) котельной» в соответствии с разрядом.

**Цель программы:** приобретение слушателями профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения безопасного функционирования оборудования, работающего под избыточным давлением.

### 3. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 2 разряд

#### 3.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего «Машинист (кочегар) котельной»

Квалификация 2 разряд

ПК-1 Способен обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающих на твердом топливе;

обслуживать котлы на паровых железнодорожных кранах грузоподъемностью свыше 25т или котлы паровых экскаваторов;

ПК-2 Способен производить пуск, остановку, регулирование и наблюдение за работой тяговых и золо-шлакоудаляющих устройств, стокера, экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов;

ПК-3 Способен обслуживать теплосетевые бойлерные установки или станции мягкого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч;

обеспечивать бесперебойную работу оборудования котельной;

ПК-4 Способен производить пуск, остановку и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов;

ПК-5 Способен осуществлять учет теплоты, отпускаемой потребителям;

удалять механизированным способом шлак и золу из топок и бункеров паровых и водогрейных котлов производственных и коммунальных котельных и поддувал газогенераторов;

ПК-6 Способен выполнять погрузку золы и шлака при помощи механизмов и вагонетки или вагонов с транспортировкой их в установленное место;

ПК-7 Способен наблюдать за правильной работой механизмов золо-шлакоудаления, подъемно-транспортного оборудования, сигнализации, приборов, аппаратуры и ограждающих устройств.

выполнять смыв шлака и золы специальными аппаратами;

ПК-8 Способен участвовать в ремонте обслуживаемого оборудования;

ПК-9 Способен соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;

ПК-10 Способен оказывать первую помощь пострадавшему (включая способы безопасного освобождения от напряжения).

Необходимые знания:

- устройство применяемого оборудования и механизмов;
- способы рационального сжигания топлива в котлах;
- схемы тепло-паро- и водопроводов котельной установки и наружных теплосетей;
- порядок учета результатов работы оборудования и отпускаемой потребителям теплоты;
- значение своевременного удаления шлака и золы для нормальной работы котлов;
- устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов;
- правила ухода за обслуживаемым оборудованием и способы устранения недостатков в его работе;
- типы обслуживаемых котлов, правила и способы погрузки и транспортировки золы и шлака;

- системы смазочную и охлаждения обслуживаемых агрегатов и механизмов;
- правила ведения записей о работе механизмов и оборудования по золо-шлакоудалению;
- правила внутреннего трудового распорядка, свои обязанности перед началом работы, требования безопасности при растапливании, розжиге котла, во время его работы, а также при остановке котла, работающего на газовом или на жидком топливе;
- типовую инструкцию по охране труда для рабочих котельной.

Необходимые умения:

- Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью до 12,6 ГДж/ч (до 3 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла до 21 ГДж/ч (до 5 Гкал/ч), работающих на твердом топливе. Обслуживание котлов паровых железнодорожных кранов грузоподъемностью до 25 т.
- Растопка, пуск, остановка котлов и питание их водой.
- Дробление топлива, загрузка и шуровка топки котла.
- Регулирование горения топлива.
- Наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котле, давлением пара и температурой воды, подаваемой в отопительную систему.
- Пуск, остановка насосов, моторов, вентиляторов и других вспомогательных механизмов. Чистка арматуры и приборов котла.
- Обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станций мягкого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой до 42 ГДж/ч (до 10 Гкал/ч).
- Очистка мягкого пара и деаэрация воды.
- Поддержание заданного давления и температуры воды и пара.
- Участие в промывке, очистке и ремонте котла.
- Удаление вручную шлака и золы из топок и бункеров паровых и водогрейных котлов производственных и коммунальных котельных и поддувал газогенераторов, а также с колосниковых решеток, топок, котлов и поддувал паровозов.
- Планировка шлаковых и зольных отвалов.

## 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 3.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

профессиональной подготовки по профессии рабочего  
«Машинист (кочегар) котельной» 2 разряд  
Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Форма контроля
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>176</b>	<b>Текущий контроль</b>
<b>1.1</b>	<b>Общепрофессиональный курс</b>	<b>44</b>	
1.1.1	Материаловедение	10	
1.1.2	Электротехника	6	
1.1.3	Чтение чертежей	8	
1.1.4	Общие требования по охране труда и промышленной безопасности	20	
<b>1.2</b>	<b>Профессиональный курс</b>	<b>132</b>	
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	132	

<b>2</b>	<b>Практическая подготовка (практика)</b>	<b>260</b>	
2.1	Практическая подготовка (практика) на предприятии	260	
<b>3</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>
	<b>Итого</b>	<b>440</b>	

**3.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК  
профессиональной подготовки по профессии рабочего  
«Машинист (кочегар) котельной» 2 разряд**

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель												Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Кол-во часов												
1	Общепрофессиональный курс	40	4											44
2	Профессиональный курс		36	40	36	20								132
3	Практическая подготовка (практика)					20	40	40	40	40	40	40		260
4	Итоговая аттестация												4	4
	<b>Итого</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>440</b>

**3.2.3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**1. Теоретическое обучение  
1.1. общепрофессиональный курс  
1.1.1. Материаловедение  
Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Строение металлов и сплавов	1
2	Свойства металлов и методы их испытаний	2
3	Черные и цветные металлы и сплавы	1
4	Твердые сплавы и минералокерамические материалы. Неметаллические материалы	2
5	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	2
6	Коррозия металлов	2
	<b>Итого</b>	<b>10</b>

**Тема 1. Основные сведения о строении металлов и сплавов**

Строение металлов и их сплавов. Кристаллические и аморфные тела. Способы получения сплавов - сплавление, спекание.

**Тема 2. Свойства металлов и методы их испытаний**

Понятие о физических, химических, механических, технологических свойствах. Методы механических и технологических испытаний. Общие сведения о статических испытаниях на растяжение и твердость, динамических испытаниях на ударную вязкость. Общие сведения о

технологических испытаниях на вытяжку, на изгиб, на перегиб, на осадку.

### **Тема 3. Черные и цветные металлы и сплавы**

Чугуны. Определение, классификация, свойства, маркировка, область применения.

Стали. Определение стали. Стали углеродистые, легированные, классификация, свойства, маркировка, область применения.

Цветные металлы и их сплавы. Классификация, свойства. Медь, алюминий, магний, титан, свойства, марки, применение.

### **Тема 4. Твердые сплавы и минералокерамические материалы. Неметаллические материалы**

Твердые сплавы и минералокерамические материалы. Классификация, свойства, маркировка, применение. Неметаллические материалы. Абразивные материалы, естественные, искусственные. Пластмассы, резина, лакокрасочные материалы, смазочно-охлаждающие материалы. Асбест, войлок, кожа, древесные материалы.

### **Тема 5. Термическая и химико-термическая обработка металлов и их сплавов**

Назначение, основные виды термообработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск). Закалка поверхностная, ТВЧ. Свойства отожженной, нормализованной, закаленной углеродистой стали. Дефекты термической обработки стали. Химико-термическая обработка стали (цементация, азотирование, цианирование, диффузированная металлизация). Оборудование, применяемое при термической и химико-термической обработке стали.

### **Тема 6. Коррозия металлов**

Сущность, виды коррозии, способы защиты металлов (металлические, неметаллические покрытия, химическая защита).

## **1.1.2. Электротехника Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Электрические цепи	2
2	Электрические устройства	2
3	Производство, распределение и использование электроэнергии	2
	<b>Итого</b>	<b>6</b>

### **Тема 1. Электрические цепи**

Элементы электрической цепи. Цепи постоянного тока, расчет. Уравнение баланса мощностей. Цепи переменного тока, активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока.

### **Тема 2. Электрические устройства**

Назначение и классификация электронных приборов и устройств. Виды и методы электрических измерений. Трансформаторы. Машины постоянного и переменного тока, устройство, принцип действия.

### **Тема 3. Производство, распределение и использование электроэнергии**

Электростанции, виды, технико-экономические характеристики. Электрическое освещение, виды электроосветительных приборов, классификация, устройство, принцип действия.

### 1.1.3. Чтение чертежей

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Общие сведения о чертежах	1
2	Основы проекционной графики	1
3	Сечения и разрезы	2
4	Чертежи деталей	2
5	Сборочные чертежи. Схемы	2
	<b>Итого</b>	<b>8</b>

#### **Тема 1. Общие сведения о чертежах**

Стандарты. Линии чертежа. Надписи на чертежах. Правила нанесения размеров на чертежах. Масштабы. Классификация чертежей по назначению и содержанию.

#### **Тема 2. Основы проекционной графики**

Аксонметрические проекции. Прямоугольные проекции. Анализ проекций геометрических тел на три плоскости проекций. Дополнительные виды. Эскизы. Чтение чертежей деталей.

#### **Тема 3. Сечения и разрезы**

Понятие о сечении, разрезе. Классификация разрезов. Сложные разрезы, ступенчатые, ломаные. Местные разрезы. Чтение чертежей, содержащих разрезы.

#### **Тема 4. Чертежи деталей**

Чтение изображений деталей, условностей, укрощений, размеров, технических требований, обозначений шероховатостей поверхностей на чертежах. Эскизы, назначение, порядок выполнения, проведение размерных линий, обмер деталей, обозначение шероховатостей. Чтение изображений резьбы, резьбовых соединений. Групповые и базовые конструкторские документы. Чертежи зубчатых колес, зубчатых передач, пружин.

#### **Тема 5. Сборочные чертежи. Схемы**

Общие сведения, содержание сборочных чертежей, спецификация. Разрезы на сборочных чертежах. Чтение сборочных чертежей. Условности и упрощения изображений. Изображение заклепочных сварных, клеевых соединений. Изображение шпоночных, шлицевых соединений, пружин на сборочных чертежах. Детализирование. Размеры на сборочных чертежах. Понятие о схемах. Классификация схем по видам и типам. Правила чтения схем. Таблицы к схемам.

### 1.1.4. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Основные требования промышленной безопасности и охраны труда	4
2	Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности	2
3	Требования безопасного ведения работ	4
4	Производственный травматизм	2
5	Производственная санитария	2

6	Электробезопасность	2
7	Пожарная безопасность	2
8	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	2
	<b>Итого</b>	<b>20</b>

### **Тема 1. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда**

Основные положения Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ. Основные понятия ФЗ: промышленная безопасность опасных производственных объектов, авария, инцидент.

Опасные производственные объекты. Правила регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов. Требования промышленной безопасности - условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования. Общий порядок и условия применения технических устройств на опасном производственном объекте. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Техническое расследование причин аварии.

Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда. Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасному ведению ремонтных работ. Управление охраной труда в организации. Общественный контроль за охраной труда. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

### **Тема 2. Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности**

Соблюдение требований охраны труда. Правильное применение средств индивидуальной и коллективной защиты. Прохождение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи, пострадавшим на производстве, инструктажей по охране труда, стажировок на рабочем месте, проверки знаний требований охраны труда.

Немедленное извещение своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, произошедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления). Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований). Участие в установленном порядке в проведении работ по локализации аварии на опасном производственном объекте.

### **Тема 3. Требования безопасного ведения работ**

Специфика условий труда машиниста (кочегара) котельной. Сведения о случаях производственного травматизма и профессиональных заболеваний при выполнении машинистом (кочегаром) котельной своих обязанностей. Основные опасные и вредные производственные факторы, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на машиниста (кочегара) котельной во время работы. Характеристика неблагоприятного воздействия опасных и вредных производственных факторов на организм человека. Производственные ситуации, представляющие наибольшую опасность для машиниста (кочегара) котельной.

Требования безопасности при выполнении машинистом (кочегаром) котельной своих обязанностей

Действия машиниста (кочегара) котельной перед началом работы.

Порядок приема и сдачи дежурства. Требования к ознакомлению с записями в сменном журнале и проверке исправности обслуживаемых котлов и относящегося к ним оборудования, а также аварийного освещения и сигнализации. Меры безопасности при выполнении подготовительных операций, перед началом проведения каких-либо работ внутри котла. Требования к оформлению наряда-допуска перед началом работ внутри топки. Меры предосторожности при проверке исправности инструмента и оборудования котельной.

Требования безопасности при проверке наличия и исправности предохранительных устройств, контрольно-измерительных приборов, арматуры, гарнитуры, питательных устройств, дымососов и вентиляторов. Требования к наличию заглушек у предохранительных клапанов, на трубопроводах пара и горячей воды, на питательной, спускной и продувочной линиях. Требования безопасности, предъявляемые к задвижкам на трубопроводах, соединяющих котел с системой отопления. Меры безопасности перед растопкой котла. Требования безопасности, предъявляемые к вентиляции котельной. Неполадки и неисправности оборудования котельной, при которых машинисту запрещается приступать к работе и производить растопку котла. Запрет машинисту (кочегару) котельной приступать к выполнению работы, если у него имеются сомнения в обеспечении безопасности предстоящей работы. Требования к наличию распоряжения о растопке котла, записанного в вахтенном журнале. Безопасность труда при проверке исправности обмуровки котла, топки и газоходов, запорных и регулирующих устройств. Требования безопасности при заполнении котла водой. Требования к вентиляции топки и газоходов перед растопкой котла. Безопасные способы подготовки твердого топлива к сжиганию. Недопустимость применения легковоспламеняющихся материалов для растопки котла. Меры безопасности при зажигании горелок или форсунок от случайно выброшенного пламени. Меры безопасности при равномерном прогреве частей котла; наблюдение за показаниями термометров и манометров на котле в системе отопления.

Действия машиниста по обеспечению безопасности при погашении и разжигании форсунок. Безопасность труда во время растопки котла. Действия машиниста по применению мер безопасности после нагрева воды в котле до 40-50 °С. Меры предосторожности при подаче твердого топлива на сжигание, загрузке и шуровке топок, поддержании требуемого режима горения, подпитке котла водой, заполнении и опорожнении паропроводов. Требования безопасности, предъявляемые к основным характеристикам поддержания нормальной работы котла. Значение равномерного горения топлива по всей площади колосниковой решетки в целях обеспечения безопасности труда. Требования к топочным дверцам во время и после загрузки твердого топлива. Безопасность труда при обслуживании циркуляционных насосов, вентиляторов и других вспомогательных механизмов. Меры безопасности при удалении шлака и золы из топки на рабочую площадку. Способы предупреждения ожогов при настройке и регулировке контрольно-измерительных приборов. Безопасность труда при обслуживании тягодутьевых устройств, золошлакоудаляющих установок и механических систем золошлакоудаления. Меры безопасности при погрузке золы и шлака с помощью механизмов в вагонетки. Меры безопасности при чистке топки. Меры безопасности при работе с остатками топлива, находящимися в топке. Действия машиниста (кочегара) котельной по обеспечению безопасности труда при остановке котла. Требования безопасности при промывке котла, очистке его от накипи, остатков золы и шлака. Действия машиниста (кочегара) котельной по окончании работы. Порядок сдачи смены в котельной.

#### **Тема 4. Производственный травматизм**

Понятие о производственном травматизме. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих,

несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии. Несчастные случаи на производстве, подлежащие расследованию и учету. Обязанности работодателя при несчастном случае на производстве. Порядок расследования несчастного случая на производстве. Оформление материалов расследования несчастного случая на производстве.

### **Тема 5. Производственная санитария**

Понятие «вредное вещество». Токсикологическая характеристика применяющихся вредных веществ. Действие вредных веществ на организм человека. Пути проникновения в организм. Опасность химических ожогов, отравлений. Необходимость защиты глаз, лица, рук. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Освещенность рабочей зоны. Нормирование естественного и электрического освещения. Правила личной гигиены при эксплуатации котельной. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Правила применения средств индивидуальной защиты.

### **Тема 6. Электробезопасность**

Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Причины поражения электрическим током. Опасная величина тока для человека. Постоянное отслеживание надежности присоединения и исправности заземляющего устройства. Использование инструмента с изолирующими рукоятками, индикаторами напряжения и диэлектрическими перчатками при обслуживании и ремонте электролизеров, преобразователей тока, контрольно-измерительной аппаратуры. Изолирующие приспособления (подставки, диэлектрические боты, перчатки, изолирующие штанги, клещи и др.), правила пользования ими, сроки проверки. Правила безопасной работы с электроинструментами, переносными светильниками и приборами.

### **Тема 7. Пожарная безопасность**

Причины пожаров и взрывов на производстве. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Противопожарные мероприятия при выполнении слесарно-ремонтных работ. Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Правила поведения при пожаре. Общие правила тушения пожаров. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования и хранения.

### **Тема 8. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях**

Действия машиниста (кочегара) котельной при несчастном случае. Способы оказания первой помощи при кровотечении, ранениях, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок. Способы оказания первой помощи при термических ожогах. Аптечка с медикаментами для оказания первой помощи при несчастных случаях.

## **1.2. Профессиональный курс**

### **1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Основные сведения из теплотехники и физики	4

2	Материалы, применяемые в котельных установках	8
3	Твердое топливо. Топливоподача и шлакоудаление	8
4	Водоподготовка в котельной	6
5	Устройство паровых и водогрейных котлов	28
6	Вспомогательное оборудование котельной	8
7	Трубопроводы в котельной	6
8	Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной	22
9	Эксплуатация котельных установок	32
10	Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализации	6
11	Охрана окружающей среды	4
	<b>Итого</b>	<b>132</b>

### **Тема 1. Основные сведения из теплотехники и физики**

Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о рабочем теле в теплосиловой установке. Основные физические величины: давление (разряжение), температура, удельный объем, единицы их измерений. Давление атмосферное, абсолютное и избыточное. Температура, температурные шкалы, единицы измерений системы СИ. Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Понятие о скрытой теплоте парообразования и зависимость ее от давления. Насыщенный и перегретый пар. Теплосодержание (энтальпия) воды и пара. Теплота, единица измерения теплоты. Естественная циркуляция воды в котле, движущая сила естественной циркуляции, краткость циркуляции, контур циркуляции. Основные способы передачи тепла: излучение (радиация), теплопроводность, конвекция. Примеры каждого из указанных способов теплопередачи в котельной практике. Коэффициент теплопередачи. Факторы, влияющие на него.

### **Тема 2. Материалы, применяемые в котельных установках**

Металлы, применяемые в котельной технике. Основные физические свойства их. Коррозия металлов, ее причины и методы борьбы с ней.

Сталь (определение). Классификация сталей по назначению и химсоставу. Основные марки качественной конструкционной стали, применяемой в котельной технике.

Чугун. Серый и ковкий чугун, область применения в котлостроении.

Цветные металлы и сплавы, применяемые в котельной технике.

Прокладочные и набивочные материалы. Виды, краткая характеристика. Методы изготовления. Зависимость применяемых материалов от среды и ее рабочих параметров.

Уплотнительные, абразивные, притирочные и промывочные материалы. Виды теплоизоляционных, огнеупорных и обмуровочных материалов, применяемые в котельных. Виды формованных изделий из этих материалов.

Смазывающие материалы, их классификация. Способы, область применения и сроки замены различных масел, смазок. Понятие о регенерации масел.

### **Тема 3. Твердое топливо. Топливоподача и шлакоудаление**

Характеристика твердого топлива. Рабочая, сухая, горячая и органическая масса топлива. Выход летучих веществ. Теплотворная способность твердого топлива.

Понятие об условном топливе. Процесс горения. Полное и неполное горение топлива. Температура воспламенения и горения. Количество воздуха, необходимого для горения топлива. Коэффициент избытка воздуха и его определение. Регулирование количества сжигаемого топлива.

Виды потерь тепла: потери с уходящими газами, потери с химическим недожогом, с механическим недожогом. Потери тепла в окружающую среду, потери с физическим теплом шлака и потери тепла на аккумуляцию обмуровки. Тепловой баланс котельной установки.

Твердое топливо: каменные угли, антрацит, бурый уголь, торф. Методы сжигания в зависимости от вида применяемого топлива. Основные требования к качеству твердого топлива для отопительных котельных. Самовозгорание твердого топлива и меры его предупреждения.

Способы и механизмы подачи твердого топлива в котельную и в топку. Устройство складов твердого топлива. Бункера накопители. Забрасыватели, их виды и конструкции. Пневмомеханические Забрасыватели. Устройство механизмов по приготовлению пылевидного топлива.

Удаление воды и шлака из топки и из котельной. Требования по удалению образующейся при этом пыли. Очистка дымовых газов от твердых частиц.

Особенности удаления золы и шлака из шахтных топок для сжигания древесных отходов.

Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» (далее Правил) по механизации топливоподачи и золоудаления.

#### **Тема 4. Водоподготовка в котельной**

Характеристика природных вод. Состав воды. Жесткость воды. Общая жесткость, некарбонатная (постоянная) и карбонатная жесткость. Щелочность воды – общее понятия. Относительная щелочность. Концентрация водородных ионов. Концентрация воды по pH. Растворимые и нерастворимые примеси в воде. Жесткость постоянная и временная, единицы ее измерения. Условия образования накипи и ее влияние на экономичность и надежность работы котла.

Организация дополнительной обработки воды, позволяющей уменьшить накипеобразование, прикипание шлама, вынос солей в турбину и коррозию: фосфатирование, обработка воды гидразином и комплексонами и т.д.

Удаление из воды механических примесей. Механические фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация.

Умягчение воды. Понятие о "H"-катионировании и "Na"-натрий катионировании, их преимущества и недостатки. H-катиновые и натрий-катионитовые фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация. Катионитовые материалы, их виды, марки, основные характеристики, достоинства и недостатки. Взрыхление, регенерация и отмывка фильтров. Обслуживание фильтров во время работы. Технологические операции по водоподготовке, их последовательность и продолжительность.

Солерастворители, их назначение, устройство и обслуживание. Мокрое хранение поваренной соли, его преимущества. Применяемое оборудование и его эксплуатация. Металлические и железобетонные емкости для мокрого хранения соли.

Деаэрация питательной воды. Деаэраторы, их назначение, принцип действия, конструкции и эксплуатация. Регулирование температуры и давления в атмосферных деаэраторах. Контроль за содержанием кислорода в питательной воде. Влияние водоподготовки на надежность и экономичность работы котельной.

Нормы качества питательной, котловой, подпиточной, сетевой и продувочной воды. Периодическая и непрерывная продувка котлов. Способы очистки котлов от накипи.

Требования Правил к водному режиму котлов.

#### **Тема 5. Устройство паровых и водогрейных котлов**

Определения: паровые и водогрейные котлы, котельная установка. Классификация котельных установок по назначению, виду теплоносителя, тепловой мощности. Маркировка котлов, включающая в себя сведения о типе котла, его паропроизводительности и давлении, температуре перегрева и промежуточного перегрева пара, виде сжигаемого топлива и системе

шлакоудаления для твердого топлива и других особенностей. Тепловые схемы котельных установок. Типы и основные параметры паровых котлов паропроизводительностью до 6,5 т/ч. Краткие сведения о развитии конструкций паровых котлов. Классификация паровых котлов по конструкции. Устройство паровых котлов Е-1/9, ДКВР-6.5-13, ДЕ-6,5/14-225С и др.

Топки котлов, их устройство и обслуживание. Ручные топки. Колосники, колосниковые решетки, качающиеся колосники, подколосниковые балки, поддувала. Правила чистки ручных топок. Применяемый инструмент. Правила пользования ручным инструментом. Сравнительный анализ достоинств и недостатков различных топок и условия их эффективной работы (полумеханических, механических с моноблочной, ленточной, цепной решеткой обратного хода и с пневмомеханическими забрасывателями, топки, предназначенные для сжигания торфа и древесных отходов, топки кипящего слоя). Шуровка и разравнивание слоя топлива. Экономайзеры чугунные и стальные трубчатые, их назначение, конструкции, условия использования, способы подключения к котлам по воде и дымовым газам. Арматура экономайзеров. Необходимость обдувки поверхностей нагрева котлов и экономайзеров при работе на твердом топливе. Принцип действия, конструкция, расположение, обслуживание обдувочных аппаратов. Порядок подготовки и обдувки. Требования заводов-изготовителей котлов к использованию обдувочных устройств. Пароперегреватели паровых котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание. Водогрейные котлы теплопроизводительностью до 5 Гкал/ч (на примере КВ-Г-4,65-150). Устройство, особенности конструкции, параметры. Циркуляция воды в котле, путь дымовых газов, предохранительные устройства. Арматура.

Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. Назначение Правил. Основные определения. Ответственность за невыполнение Правил. Принципиальные требования к конструкциям и помещениям для стационарных паровых котлов. Материалы. Внутренний осмотр и гидравлические испытания.

Арматура и контрольно-измерительные приборы. Требования к установленным манометрам. Приборы для измерения уровня. Требования Правил Ростехнадзора к работе указателей уровня. Предохранительные клапаны. Требования к ним. Регулирование предохранительных клапанов. Сроки проверки клапанов. Требования к запорной и регулирующей арматуре котлов и трубопроводов. Приборы для измерения температуры: термометры (термометры расширения, термометры электрические), пирометры. Требования к питательным насосам. Требования к качеству питательной котловой воды. Содержание и обслуживание котлов. Техническое освидетельствование. Проверка приборов безопасности, измерительных приборов, арматуры и питательных насосов. Контроль за соблюдением Правил. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. Общие положения. Назначение Правил. Основные определения. Ответственность и контроль за их выполнением. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Назначение Правил. Общие положения. Основные определения.

## **Тема 6. Вспомогательное оборудование котельной**

Назначение, принцип действия. Основные технические характеристики и устройство дымососов и дутьевых вентиляторов. Назначение и устройство направляющего аппарата. Регулирование работы дымососов и вентиляторов. Смазывание подшипников. Охлаждение масла в дымососах. Неисправности дымососов и вентиляторов, их предупреждение и устранение. Износ элементов дымососа при работе на твердом топливе. Ремонт брони наплавкой. Порядок пуска дымососа и вентилятора.

Понятие об аэродинамическом сопротивлении газового и воздушного трактов котельных установок. Потери напора на трение и местное сопротивление дымоходов. Способы уменьшения местных сопротивлений.

Предохранительные устройства газоходов котлов (шиберные устройства, взрывные клапаны). Классификация насосов. Центробежные и поршневые насосы, их принцип действия,

назначение, устройство, основные технические характеристики, обслуживание. Требования к производительности и напору питательных насосов. Зависимость напора и производительности центробежных насосов от проходного сечения и числа оборотов рабочего колеса. Регулирование напора и производительности насосов. Назначение разгрузочной линии многоступенчатых центробежных питательных насосов. Пуск центробежных и поршневых насосов.

### **Тема 7. Трубопроводы в котельной**

Назначение, принцип действия, устройство, места установки, эксплуатация и обслуживание запорной, регулирующей, предохранительной и измерительной арматуры.

Арматура питательной линии. Продувочная и спускная арматура. Арматура паропроводов и редуцированных установок.

Трубопроводы в котельной. Классификация трубопроводов в зависимости от рабочих параметров среды. Температурные удлинения трубопроводов, способы их компенсации. Установка подвеска трубопроводов. Неподвижные и скользящие опоры трубопроводов. Дренажи. Воздушники. Окраска трубопроводов в котельной.

Принцип действия и схемы систем отопления с естественной и искусственной (насосной) циркуляцией. Закрытая и открытая системы теплоснабжения. Порядок регулирования системы отопления по температурному графику.

Порядок включения в работу паропроводов, в т.ч. и на собственные нужды (на подогрев нижнего барабана при растопке котла, на резервные питательные насосы с паровым приводом, на обдувку поверхностей нагрева котлов и экономайзеров) и трубопроводов горячей воды.

Порядок использования запорной арматуры на линиях периодической продувки. Порядок включения паропроводов с коллектора котельной к сторонним потребителям. Порядок отключения трубопроводов котельной на ремонт.

Необходимость устройства системы отопления в котельной в районе фильтров водоподготовки и у рабочего места оператора (при нахождении ее перед фронтом котлов).

Требования Правил к трубопроводам в пределах котлов и трубопроводов котельной.

### **Тема 8. Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной**

Назначение, принцип действия, устройство, пределы измерения, классы точности и места установки простых и средней сложности приборов, используемых для измерения температуры, давления, расхода, состава уходящих газов. Способы проверки их исправности. Требования Правил к ним.

Манометры, их Госпроверка. Ежедневная и периодическая проверка исправности манометров на месте их установки.

Ртутные термометры, термометры сопротивления, термопары. Тягонапоромеры. Расходомеры воды и пара.

Понятие о системах автоматического регулирования, их видах, составных частях, областях применения, преимущества и недостатки.

Автоматическое регулирование технологических процессов в котельной: регулирование давления, температуры и уровня в атмосферном деаэраторе, уровня воды в котлах, разряжения в топке и т.д. Датчики и исполнительные механизмы системы автоматического регулирования, их расположение.

Назначение автоматики безопасности и аварийной сигнализации в котельной. Автоматика безопасности паровых котлов работающих на твердом топливе, со слоевыми механизированными топками, ее действие при отключении тягодутьевых установок и подаче твердого топлива по различным причинам (понижение давления дутьевого воздуха, уменьшение разряжения в топке, понижение или повышение уровня воды в барабане и др.).. Автоматика безопасности водогрейных котлов, работающих на твердом топливе, со слоевыми механизированными топками, ее действие при отключении тягодутьевых установок и подаче

твердого топлива по различным причинам (повышение или понижение давления воды на выходе из котла, повышение температуры воды на выходе из котла, уменьшении расхода воды через котел, уменьшение разрежения в топке, понижение давления дутьевого воздуха и др.). Датчики и исполнительные механизмы этой автоматики.

Аварийная сигнализация при работе на твердом топливе, ее назначение и действие. Датчики, световые табло и исполнительные механизмы этой сигнализации.

Обслуживание и проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации (сроки, ответственные, технология проверки и фиксирование ее результатов). Требования Правил к автоматике безопасности и аварийной сигнализации. Автоматизация котельных.

## **Тема 9. Эксплуатация котельных установок**

Требования Правил, к организации безопасной эксплуатации котлов. Порядок подготовки и аттестация персонала. Периодичность проверки знаний. Разрешение на ввод в эксплуатацию паровых и водогрейных котлов. Содержание таблички, прикрепляемой на каждом котле, введенном в эксплуатацию. Права и обязанности машиниста (кочегара) котельной, ответственного за безопасную эксплуатацию котлов, пароперегревателей и экономайзеров.

Понятие о документации, которая должна вестись в котельной. Требования к ведению сменного журнала и суточной ведомости. Производственная инструкция для персонала котельной - основной документ, определяющий права, обязанности, ответственность персонала котельной. Понятие о техническом освидетельствовании котлов (назначение, объем работы, периодичность, кем проводится). Порядок приема и сдачи смены. Подготовка котла к растопке. Растопка котла и включение его в действующий паропровод. Работа котла при переменных нагрузках. Регулирование подачи топлива, разрежения и дутья. Продувка котла и обдувка поверхностей нагрева.

Плановая и аварийная остановка котла. Случаи аварийной остановки котла. Действия персонала в аварийной ситуации.

Требования Правил к организации и проведению ремонтов паровых и водогрейных котлов. Требования к специализированным организациям, осуществляющим ремонтные работы.

Организация ремонтов: понятие об износе оборудования; виды и назначение ремонтов котельного оборудования; периодичность ремонтов. Организация ремонтных работ. Разработка проекта организации ремонтных работ, ведение ремонтного журнала. Подготовка оборудования к ведению ремонтных работ. Нормативные документы по организации ремонтных работ. Состав и продолжительность ремонтного цикла. Межремонтное обслуживание котла и котельного оборудования.

*Консервация выводимого из работы оборудования котельной.* Порядок вывода всего оборудования:

- удалить воду из котла (барбанов, коллекторов, трубопроводов и других элементов);
- очистить поверхности со стороны газового и огневого пространств от сажи и продуктов коррозии;
- очистить от накипи и шлама поверхности пароводяного пространства;
- произвести тщательный осмотр элементов котла; результаты осмотра внести в журнал технического состояния. Об обнаруженных дефектах котла, требующих устранения до ввода котла в действие сделать соответствующие записи или составить акт;
- снять для хранения контрольно-измерительные приборы; закрыть дымовую трубу;
- осушить пароводяное пространство котла.

Консервация приборов автоматики регулирования и безопасности с учетом их специфических особенностей.

## **Тема 10. Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализации**

Классификация аварий с котлами по категориям.

Аварии испарительных поверхностей котлов. Аварии, происходящие из-за нарушения

циркуляции. Виды нарушения циркуляции в испарительных поверхностях. Причины нарушения циркуляции. Предупреждение циркуляционных аварий. Действия персонала при ликвидации циркуляционных аварий.

Аварии паронагревателей. Аварии, происходящие из-за нарушения топочного режима (недопустимое повышение температуры газов в районе пароперегревателя, неравномерность потоков пара и дымовых газов по ширине пароперегревателя (окалинообразование). Действия персонала во время аварии.

Аварии экономайзера. Аварии из-за дефектов изготовления и монтажа. Аварии коррозионного происхождения. Предупреждение аварий. Действия персонала при ликвидации аварии.

Аварии воздухоподогревателей. Аварии трубчатых воздухоподогревателей. Коррозия в местах выпадания росы. Аварии вращающихся воздухоподогревателей. Неисправности привода подшипников. Выход из строя набивки. Неисправности уплотнения. Признаки неисправностей. Влияние неисправностей на режим работы котельной установки.

Неисправности в работе деаэраторов. Профилактика повреждений деаэраторов. Защита деаэраторов от превышения давления. Неисправности регуляторов уровня. Устранение тепловых перегрузок деаэраторов.

## **Тема 11. Охрана окружающей среды**

Единство, целостность и относительное равновесие состояния биосферы, как основные условия развития жизни. Значение природы, рационального использования ее ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека, будущих поколений. Культурно-воспитательное значение природы. Необходимость охраны окружающей среды. Организация охраны природы в России. Закон РФ «Об охране окружающей среды». Роль науки в решении проблем охраны природы. Очистные сооружения. Биодegradация и биоконверсия отходов производства. Безотходные технологии. Мероприятия по охране атмосферного воздуха, почвы, водоемов и недр, растительности и животного мира. Персональные возможности и ответственность оператора котельной в деле охраны окружающей среды.

## **2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (практика)**

### **2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ	8
2	Слесарные работы	16
3	Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов	32
4	Устройство, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры	24
5	Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации	24
6	Обслуживание ручных, полумеханических и механических топок котлов обдувочных устройств котлов и экономайзеров	20
7	Обслуживание оборудования водоподготовки	20
8	Обслуживание теплосетевой бойлерной установки	20
9	Ремонт оборудования котельной	24
10	Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста (кочегара) котельной 3-го разряда в составе бригады (смены)	64

11	Квалификационная (пробная) работа	8
	<b>Итого</b>	<b>260</b>

### **Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ**

Ознакомление с квалификационной характеристикой машиниста (кочегара) котельной 2 разряда и программой практического обучения. Общая характеристика предприятия (котельной): структура предприятия (основные и вспомогательные цехи, инженерные службы и др.) система контроля качества продукции.

Ознакомление учащихся с учебной мастерской, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Ознакомление с работой котельной и рабочим местом машиниста (кочегара) котельной. Ознакомление с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной, техническими характеристиками котлов и вспомогательного оборудования котельной. Ознакомление с рабочим местом машиниста (кочегара) котельной, с бытовыми помещениями. Ознакомление с системой трубопроводов котельной (паропровода, питательные трубопроводы, дренажные, продувочные и сливные трубопроводы и т.д.), системой топливоподачи и шлакоудаления. Ознакомление с тягодутьевой установкой котельной (место забора воздуха, дутьевой вентилятор, воздухопроводы, пути движения дымовых газов по тракту котла и газоходам, дымосос, дымовая труба). Ознакомление с водоподготовкой (мокрое хранение соли, натрий-катионитовые и механические фильтры, деаэратор, солерастворитель и т.п.). Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, автоматикой безопасности, аварийной сигнализацией котлов и другого оборудования котельной. Ознакомление с назначением и расположением на тепловом щите приборов контроля, регулирования и управления.

Система управления охраной труда, организации службы безопасности труда на предприятии. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Причины травматизма. Виды травм. Степень тяжести травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током, порезах, переломах, вывихах и т.п.

Пожарная безопасность. Причины пожаров. Меры предупреждения пожаров. Правила поведения учащихся при пожаре. Порядок вызова пожарной команды. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Пути эвакуации при пожаре.

### **Тема 2. Слесарные работы**

Теоретические вопросы слесарного дела (назначение и применение операций, применяемые инструменты, оборудование и приспособления, их устройство, вспомогательные инструменты, заточка инструмента, последовательность выполнения работ и приемы обработки, контроль операций, организация рабочего места и безопасность труда).

Упражнения в измерении деталей универсальным измерительным инструментом (штангенциркулем, линейкой слесарной, нутромером и т.п.). Подготовка инструмента к работе. Техника измерений. Считывание показаний.

Плоскостная разметка. Подготовка детали к разметке. Разметка с нанесением чертилкой прямых линий, окружностей (разметка под отверстия для крепежа на круглой плоской заготовке фланца). Разметка по шаблону. Заточка инструмента.

Рубка металла. Рубка листовой стали по уровню губок тисков. Вырубание на плите из листовой стали круглых заглушек для трубопроводов.

Правка. Правка полосовой стали, стального проката (уголка) на плите.

Гибка. Гибка полосовой стали под заданный угол. Гибка кромок листовой стали в тисках и на плите. Гибка труб в приспособлениях и с наполнителем.

Резка металла. Резка полосовой, круглой и угловой стали в тисках слесарной ножовкой.

Резание труб в тисках с накладными губками и труборезом. Резание листового материала ножницами (ручными и рычажными).

Опиливание металла. Упражнения в отработке основных приемов опилования плоских и цилиндрических поверхностей и фасок.

Сверление. Сверление и рассверливание ручной и электрической дрелью и на сверлильном станке сквозных и глухих отверстий. Установка сверла в патрон. Закрепление деталей на столе сверлильного станка. Настройка станка. Сверление отверстий на заготовке фланца, размеченной ранее. Заточка сверл.

Нарезание резьбы. Выбор сверла под внутреннюю резьбу. Проверка диаметров отверстия и стержня (трубы) под резьбу. Нарезание внутренней резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Нарезание наружной резьбы на болтах и трубах. Прогонка клуппом, метчиком и плашкой по готовой резьбе. Контроль резьбы.

Притирка. Притирка затворов (клапанов и седел) запорной и регулировочной арматуры.

Работа гаечным и газовым ключами. Соединение и разъединение сгонов, фланцевых соединений. Набивка сальников. Прочистка водоуказательных приборов прямого действия.

### **Тема 3. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов**

Практическое изучение конструкций котлов и их основных элементов (барабанов, коллекторов, конвективных пучков, экранов, циклонов и т.п.) на действующем и неработающем (вновь монтируемых или находящихся на ремонте котлах) оборудовании; паровых котлов паропроизводительностью до 6,5 Т/час и водогрейных котлов теплопроизводительностью до 5 Гкал/ч с ручными, полумеханическими и механическими топками для твердого топлива.

Изучение устройства (конструкции) для распределения питательной воды в верхнем барабане, устройство для подогрева нижнего барабана до растопки, а также устройства для удаления шлама из нижнего барабана при периодической продувке.

Осмотр скользящих и неподвижных («мертвых») опор котла, указателей теплового перемещения (реперов).

Практическое изучение расположения и устройства арматуры котла. Проверка исправности манометров с помощью трехходовых кранов, предохранительных клапанов, водоуказательных приборов прямого действия, сигнализаторов предельного уровня воды в котле. Продувка котлов и обдувка поверхностей нагрева.

### **Тема 4. Устройство, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры**

Практическое изучение устройства дымососов и вентиляторов, направляющего аппарата. Смазывание подшипников, охлаждение масляной ванны. Регулирование работы вентиляторов и дымососов в зависимости от требуемой нагрузки котла. Устранение неисправностей дымососов и вентиляторов. Ознакомление с износами элементов дымососов при работе на газообразном топливе и мазуте. Отработка порядка пуска дымососа и вентилятора.

Практическое изучение устройства центробежных, паровых поршневых и плунжерных насосов. Регулирование напора и производительности насосов. Пуск центробежных и поршневых насосов. Ознакомление с арматурой обвязки насосов. Устранение неисправностей насосов. Смазывание насосов.

Изучение по схеме трубопроводов котельной, по месту расположения и трассировки паропроводов: питательных, продувочных, дренажных, спускных и других трубопроводов; запорной и регулирующей арматуры на трубопроводах; узлов редуцирования.

Осмотр мест установки воздушников и дренажей, скользящих и неподвижных опор и подвесок, окраски и изоляции трубопроводов.

Отработка порядка включения в работу паропроводов и трубопроводов горячей воды, паропроводов на собственные нужды (на подогрев нижнего барабана при растопке котла, на

резервные питательные насосы с паровым приводом, на обдувку поверхностей нагрева котлов и экономайзеров). Отработка порядка использования запорной арматуры на линиях периодической продувки при ее начале и окончании. Отработка порядка включения паропроводов с коллектором котельной к сторонним потребителям.

Последовательность вывода трубопроводов котельной на ремонт (использование инвентарных заглушек с хвостовиками, плакатов с надписью «Не включать! Работают люди», закрытие штурвала запорной арматуры цепью на замок и т.п.). Изучение работы автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

### **Тема 5. Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации**

Проверка исправности манометров. Определение их пределов измерения, классов точности, проверка наличия клейма (пломбы) Ежедневная и периодическая проверка исправности манометра на месте его установки.

Определение пределов измерения и ознакомление с местами установки ртутных термометров, термометров сопротивления и термопар.

Определение пределов измерения и ознакомление с местами установок тягонапорометров и расходомеров.

Ознакомление с устройством и местами установок в котельной аппаратуры (приборов, датчиков, исполнительных механизмов) автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Изучение работы приборов, датчиков и исполнительных механизмов, автоматики для паровых котлов со слоевыми механизированными топками, отключающей тягодутьевые установки и механизмы подачи твердого топлива: при понижении давления дутьевого воздуха, уменьшении разряжения в топке, понижении или повышении уровня воды в барабане.

Изучение работы приборов, датчиков и исполнительных механизмов автоматики для водогрейных котлов с механизированными топками для сжигания твердого топлива (слоевые топки), отключающие тягодутьевые установки и механизмы подачи твердого топлива в котельную.

Изучение работы приборов аварийной сигнализации при работе на твердом топливе; при остановке котла по различным причинам при срабатывании защиты, понижении давления питательной воды в любой из магистралей; при непрерывно работающих питательных насосах, повышении температуры подшипников электродвигателей. Обслуживание и проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

### **Тема 6. Обслуживание ручных, полумеханических и механических топок котлов обдувочных устройств котлов и экономайзеров**

Изучение устройства ручных топок (колосники, колосниковые решетки, качающиеся колосники, подколосниковые балки, поддувала). Чистка ручных топок. Ознакомление с инструментом для обслуживания ручных топок и приемами пользования им. Обслуживание ручных топок. Изучение устройства полумеханических топок, их обслуживание. Изучение устройства механических топок, их обслуживание. Изучение устройства топок котлов с «кипящим слоем» и их обслуживанием. Шуровка, разравнивание слоя топлива. Изучение конструкций и расположения в котельных обдувочных аппаратов. Отработка порядка и последовательности действий при подготовке их к работе. Эксплуатация и обслуживание обдувочных аппаратов.

### **Тема 7. Обслуживание оборудования водоподготовки**

Ознакомление с устройством механических, натрий и Н-катионитовых фильтров. Взрыхление, регенерация и отмывка натрий и Н-катионитовых фильтров. Обслуживание фильтров во время работы. Изучение устройства солерастворителей. Обслуживание солерастворителей. Ознакомление с мокрым хранением соли и применяемым оборудованием. Эксплуатация

оборудования. Изучение конструкций деаэратора. Эксплуатация деаэраторов. Регулирование давления, температуры и уровня в деаэраторе. Контролирование температуры воды в деаэраторе и содержания кислорода в питательной воде.

#### **Тема 8. Обслуживание теплосетевой бойлерной установки**

Изучение устройства теплообменников для систем отопления и горячего водоснабжения. Включение системы теплоснабжения. Регулирование температуры горячей воды. Контролирование параметров воды в теплосети и поддержание температурного графика. Отработка действий при авариях в сетях отопления и горячего водоснабжения.

#### **Тема 9. Ремонт оборудования котельной**

Организация безопасного производства ремонтных работ на обслуживаемом оборудовании. Требования безопасности при проведении газоопасных работ, работ на высоте. Требования к оформлению нарядов-допусков. Применение переносных электроламп и электроинструментов. Организация работ в топке или газоходах котла. Участие в проведении текущего ремонта котла и вспомогательного оборудования котельной (смена прокладок, набивка сальников, разборка, ремонт и сборка арматуры, ее опрессовка, замена стекол в водоуказательных приборах, ремонт футеровки топок и амбразур горелок). Участие в Чистка снаружи поверхностей нагрева. Подготовка к очистке от накипи поверхностей нагрева. в ремонте оборудования котельной в составе ремонтной бригады (при капитальном или среднем ремонте). Осмотр и участие в приемке котельного оборудования после капремонта.

#### **Тема 10. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста (кочегара) котельной 2-го разряда в составе бригады (смены)**

Выполнение под руководством и наблюдением старшего по смене всех видов работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста (кочегара) котельной 2-го разряда

#### **Тема 11. Квалификационная (пробная) работа**

Примеры работ:

1. обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающих на твердом топливе;
2. обслуживать котлы на паровых железнодорожных кранах грузоподъемностью свыше 25т или котлы паровых экскаваторов;
3. производить пуск, остановку, регулирование и наблюдение за работой тяговых и золошлакоудаляющих устройств, стокера, экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов;
4. обслуживать теплосетевые бойлерные установки или станции мягого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч;
5. обеспечивать бесперебойную работу оборудования котельной;
6. производить пуск, остановку и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов;
7. осуществлять учет теплоты, отпускаемой потребителям;
8. удалять механизированным способом шлак и золу из топок и бункеров паровых и водогрейных котлов производственных и коммунальных котельных и поддувал газогенераторов;
9. выполнять погрузку золы и шлака при помощи механизмов и вагонетки или вагонов с

- транспортировкой их в установленное место;
10. наблюдать за правильной работой механизмов золо-шлакоудаления, подъемно-транспортного оборудования, сигнализации, приборов, аппаратуры и ограждающих устройств.
  11. выполнять смыв шлака и золы специальными аппаратами;
  12. участвовать в ремонте обслуживаемого оборудования;
- соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка

## **4. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 3-4 разряд**

### **4.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего  
«Машинист (кочегар) котельной»

Квалификация 3-й разряд

ПК-1 Способен обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающих на твердом топливе;

ПК-2 Способен обслуживать котлы на паровых железнодорожных кранах грузоподъемностью свыше 25т или котлы паровых экскаваторов;

ПК-3 Способен производить пуск, остановку, регулирование и наблюдение за работой тяговых и золо-шлакоудаляющих устройств, стокера, экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов;

ПК-4 Способен обслуживать теплосетевые бойлерные установки или станции мягого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч;

ПК-5 Способен обеспечивать бесперебойную работу оборудования котельной; производить пуск, остановку и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов;

ПК-5 Способен осуществлять учет теплоты, отпускаемой потребителям;

ПК-6 Способен удалять механизированным способом шлак и золу из топок и бункеров паровых и водогрейных котлов производственных и коммунальных котельных и поддувал газогенераторов;

ПК-7 Способен выполнять погрузку золы и шлака при помощи механизмов и вагонетки или вагонов с транспортировкой их в установленное место;

ПК-8 Способен наблюдать за правильной работой механизмов золо-шлакоудаления, подъемно-транспортного оборудования, сигнализации, приборов, аппаратуры и ограждающих устройств.

ПК-9 Способен выполнять смыв шлака и золы специальными аппаратами;

ПК-10 Способен участвовать в ремонте обслуживаемого оборудования;

ПК-11 Способен соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;

ПК-12 Способен оказывать первую помощь пострадавшему (включая способы безопасного освобождения от напряжения).

Необходимые знания:

- устройство применяемого оборудования и механизмов;
- способы рационального сжигания топлива в котлах;
- схемы тепло-паро- и водопроводов котельной установки и наружных теплосетей;
- порядок учета результатов работы оборудования и отпускаемой потребителям теплоты;
- значение своевременного удаления шлака и золы для нормальной работы котлов;
- устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов;
- правила ухода за обслуживаемым оборудованием и способы устранения недостатков в его работе;
- типы обслуживаемых котлов, правила и способы погрузки и транспортировки золы и шлака;

- системы смазочную и охлаждения обслуживаемых агрегатов и механизмов;
- правила ведения записей о работе механизмов и оборудования по золо-шлакоудалению;
- правила внутреннего трудового распорядка, свои обязанности перед началом работы, требования безопасности при растапливании, розжиге котла, во время его работы, а также при остановке котла, работающего на газовом или на жидком топливе;
- типовую инструкцию по охране труда для рабочих котельной.

#### Необходимые умения:

- Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 ГДж/ч до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных и паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающих на твердом топливе.
- Обслуживание котлов на паровых железнодорожных кранах грузоподъемностью свыше 25 т или котлов паровых экскаваторов.
- Пуск, остановка, регулирование и наблюдение за работой тяговых и золошлакоудаляющих устройств, стокера, экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов.
- Обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станции мягкого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч).
- Обеспечение бесперебойной работы оборудования котельной.
- Пуск, остановка и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов.
- Учет теплоты, отпускаемой потребителям.
- Удаление механизированным способом шлака и золы из топок и бункеров паровых и водогрейных котлов производственных и коммунальных котельных и поддувал газогенераторов.
- Погрузка золы и шлака при помощи механизмов в вагонетки или вагоны с транспортировкой их в установленное место.
- Наблюдение за правильной работой механизмов золошлакоудаления, подъемно-транспортного оборудования, сигнализации, приборов, аппаратуры и ограждающих устройств.
- Смыв шлака и золы специальными аппаратами.
- Участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

#### Квалификация 4-й разряд

ПК-1 Способен обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч), работающих на твердом топливе;

ПК-2 Способен обслуживать теплосетевые бойлерные установки или станции мягкого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 84 ГДж/ч (свыше 20 Гкал/ч);

ПК-3 Способен осуществлять наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котлах, давлением и температурой пара, воды и отходящих газов.

ПК-4 Способен регулировать работами (нагрузки) котлов в соответствии с графиком потребления пара;

ПК-5 Способен предупреждать и устранять неисправности в работе оборудования;

ПК-6 Способен соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности,

электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;  
 ПК-7 Способен оказывать первую помощь пострадавшему (включая способы безопасного освобождения от напряжения).

Необходимые знания:

- устройство и правила обслуживания котлов, а также различных вспомогательных механизмов и арматуры котлов;
- основные сведения по теплотехнике, различные смеси топлива и влияние качества топлива на процесс горения и теплопроизводительность котлоагрегатов;
- процесс приготовления топлива;
- технические условия на качество воды и способы ее очистки;
- причины возникновения неисправностей в работе котельной установки и меры их предупреждения и устранения;
- устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов.

Необходимые умения:

- Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных и паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 273 до 546 ГДж/ч (свыше 65 до 130 Гкал/ч), работающих на твердом топливе.
- Переключение питательных линий.
- Заполнение и опорожнение паропроводов.
- Включение и выключение автоматической аппаратуры питания котлов.
- Профилактический осмотр котлов, их вспомогательных механизмов, контрольно-измерительных приборов и участие в планово-предупредительном ремонте котлоагрегатов.
- Приемка котлов и их вспомогательных механизмов из ремонта и подготовка их к работе.
- 

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 4.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

**профессиональной переподготовки, повышения квалификации  
 по профессии рабочего «Машинист (кочегар) котельной» 3-4 разряд**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Форма контроля
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>116</b>	<b>Текущий контроль</b>
<b>1.1</b>	<b>Общепрофессиональный курс</b>	<b>44</b>	
1.1.1	Материаловедение	10	
1.1.2	Электротехника	6	
1.1.3	Чтение чертежей	8	
1.1.4	Общие требования по охран труда и промышленной безопасности	20	
<b>1.2</b>	<b>Профессиональный курс</b>	<b>72</b>	
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	72	
<b>2</b>	<b>Практическая подготовка (практика)</b>	<b>200</b>	

2.1	Производственная практика на предприятии	200	
3	Итоговая аттестация	4	Квалификационный экзамен
	<b>Итого</b>	<b>320</b>	

**4.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК**  
**профессиональной переподготовки, повышения квалификации по профессии рабочих**  
**«Машинист (кочегар) котельной» 3-4 разряд**

№ п/ п	Наименование разделов	Кол-во недель										Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Кол-во часов										
1	Общепрофессиональн ый курс	40	4									44
2	Профессиональный курс		36	20	16							72
3	Практическая подготовка (практика)					40	40	40	40	40		200
4	Итоговая аттестация										4	4
	<b>Итого</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>320</b>

**4.2.3 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**1. Теоретическое обучение**  
**1.1.1 Материаловедение**  
**Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Строение металлов и сплавов и методы их испытаний	2
2	Черные и цветные металлы и сплавы	2
3	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	2
4	Литые и порошкообразные твердые сплавы	2
	<b>Итого</b>	<b>10</b>

**Тема 1. Строение металлов и сплавов и методы их испытаний**

Кристаллизация чистого металла. Схема процесса кристаллизации, критические точки, явление анизотропности. Понятие о сплавах: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение, структура, свойства. Испытание на твердость, назначение. Пресс Бриннеля. Пресс Роквелла. Обозначение твердости.

**Тема 2. Черные и цветные металлы и сплавы**

Чугуны. Влияние примесей и углерода на свойства чугуна. Белый чугун, структура, свойства, область применения. Понятие о диаграмме железо-углеродистых сплавов.

Стали. Влияние примесей, углерода на свойства углеродистой стали. Понятие о стали обыкновенного качества, качественной и высококачественной. Способы получения

различных марок углеродистой стали.

Цветные металлы и их сплавы. Латунь, определение, свойства, марки, обозначение, назначение. Бронза, свойства, марки, обозначение, область применения.

### **Тема 3. Термическая и химико-термическая обработка металлов и их сплавов**

Отжиг и нормализация стали, виды назначение сущность. Цементация стали, сущность, цель. Термообработка латуней и бронз.

### **Тема 4. Литые и порошкообразные твердые сплавы**

Литые и порошкообразные твердые сплавы, назначение, область применения, марки, состав, технология получения.

## **1.1.2. Электротехника Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Электрические цепи	2
2	Электроизмерительные приборы	2
3	Производство, распределение и использование электроэнергии	2
	<b>Итого</b>	<b>6</b>

### **Тема 1. Электрические цепи**

Электрические цепи. Расчет цепей постоянного тока, метод контурных токов.

### **Тема 2. Электроизмерительные приборы**

Электроизмерительные приборы. Амперметры, вольтметры. Трансформаторы, параметры по опытам холостого хода и короткого замыкания. Двигатели постоянного тока, потери, кпд. Мощность, частота вращения, скольжения, вращающий момент и механическая характеристика асинхронных двигателей.

### **Тема 3. Производство, распределение и использование электроэнергии**

Электрические сети. Подстанции. Способы снижения потерь мощности при передаче электроэнергии. Расчет проводов, потер напряжения. Установки резисторного электронагрева, устройство, принцип действия, применение. Понятие об электросварке.

## **1.1.3. Чтение чертежей Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Чертежи деталей	4
2	Сборочные чертежи	4
	<b>Итого</b>	<b>8</b>

### **Тема 1. Чертежи деталей**

Чертежи деталей, назначение, требования. Чтение формы элементов детали. Разрезы, сечения, различие, назначение. Чтение размеров. Обозначение резьбы, чтение основных надписей. Чтение обозначений материалов.

## **Тема 2. Сборочные чертежи**

Сборочные чертежи, общие сведения. Чтение размеров на сборочных чертежах. Схемы, типы, виды, назначение, требования. Схемы кинематические, электрические, гидравлические, пневмогидравлические, назначение, чтение.

### **1.1.4. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Основные требования промышленной безопасности и охраны труда	4
2	Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности	2
3	Требования безопасного ведения работ	2
4	Производственный травматизм	2
5	Производственная санитария	2
6	Электробезопасность	2
7	Пожарная безопасность	2
8	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	4
	<b>Итого</b>	<b>20</b>

#### **Тема 1. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда**

Основные положения Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ. Основные понятия ФЗ: промышленная безопасность опасных производственных объектов, авария, инцидент.

Опасные производственные объекты. Правила регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.

Требования промышленной безопасности – условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования.

Общий порядок и условия применения технических устройств на опасном производственном объекте. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Техническое расследование причин аварии. Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда. Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасному ведению ремонтных работ. Управление охраной труда в организации. Общественный контроль за охраной труда. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

#### **Тема 2. Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности**

Соблюдение требований охраны труда. Правильное применение средств индивидуальной и коллективной защиты. Прохождение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи, пострадавшим на производстве, инструктажей по охране труда, стажировок на рабочем месте, проверки знаний требований охраны труда. Немедленное извещение своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации,

угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, произошедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления). Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований). Участие в установленном порядке в проведении работ по локализации аварии на опасном производственном объекте.

### **Тема 3. Требования безопасного ведения работ**

Специфика условий труда машиниста (кочегара) котельной. Сведения о случаях производственного травматизма и профессиональных заболеваниях при выполнении машинистом (кочегаром) котельной своих обязанностей. Основные опасные и вредные производственные факторы, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на машиниста (кочегара) котельной во время работы. Характеристика неблагоприятного воздействия опасных и вредных производственных факторов на организм человека. Производственные ситуации, представляющие наибольшую опасность для машиниста (кочегара) котельной. Требования безопасности при выполнении машинистом (кочегаром) котельной своих обязанностей. Действия машиниста (кочегара) котельной перед началом работы. Порядок приема и сдачи дежурства. Требования к ознакомлению с записями в сменном журнале и проверке исправности обслуживаемых котлов и относящегося к ним оборудования, а также аварийного освещения и сигнализации. Меры безопасности при выполнении подготовительных операций, перед началом проведения каких-либо работ внутри котла. Требования к оформлению наряда-допуска перед началом работ внутри топки. Меры предосторожности при проверке исправности инструмента и оборудования котельной. Требования безопасности при проверке наличия и исправности предохранительных устройств, контрольно-измерительных приборов, арматуры, гарнитуры, питательных устройств, дымососов и вентиляторов. Требования к наличию заглушек у предохранительных клапанов, на трубопроводах пара и горячей воды, на питательной, спускной и продувочной линиях. Требования безопасности, предъявляемые к задвижкам на трубопроводах, соединяющих котел с системой отопления.

Меры безопасности перед растопкой котла. Требования безопасности, предъявляемые к вентиляции котельной. Неполадки и неисправности оборудования котельной, при которых машинисту запрещается приступать к работе и производить растопку котла. Запрет машинисту (кочегару) котельной приступать к выполнению работы, если у него имеются сомнения в обеспечении безопасности предстоящей работы. Требования к наличию распоряжения о растопке котла, записанного в вахтенном журнале. Безопасность труда при проверке исправности обмуровки котла, топки и газоходов, запорных и регулирующих устройств. Требования безопасности при заполнении котла водой. Требования к вентиляции топки и газоходов перед растопкой котла. Безопасные способы подготовки твердого топлива к сжиганию. Недопустимость применения легковоспламеняющихся материалов для растопки котла. Меры безопасности при зажигании горелок или форсунок от случайно выброшенного пламени. Меры безопасности при равномерном прогреве частей котла; наблюдение за показаниями термометров и манометров на котле в системе отопления. Действия машиниста по обеспечению безопасности при погашении и разжигании форсунок. Безопасность труда во время растопки котла. Действия машиниста по применению мер безопасности после нагрева воды в котле до 40-50 °С. Меры предосторожности при подаче твердого топлива на сжигание, загрузке и шуровке топок, поддержании требуемого режима горения, подпитке котла водой, заполнении и опорожнении паропроводов. Требования безопасности, предъявляемые к основным характеристикам поддержания нормальной работы котла. Значение равномерного горения топлива по всей площади колосниковой решетки в целях обеспечения безопасности труда. Требования к топочным дверцам во время и после загрузки твердого топлива. Безопасность труда при обслуживании циркуляционных насосов, вентиляторов и других

вспомогательных механизмов. Меры безопасности при удалении шлака и золы из топки на рабочую площадку. Способы предупреждения ожогов при настройке и регулировке контрольно-измерительных приборов.

Безопасность труда при обслуживании тягодутьевых устройств, золошлакоудаляющих установок и механических систем золошлакоудаления. Меры безопасности при погрузке золы и шлака с помощью механизмов в вагонетки. Меры безопасности при чистке топки. Меры безопасности при работе с остатками топлива, находящимися в топке. Действия машиниста (кочегара) котельной по обеспечению безопасности труда при остановке котла. Требования безопасности при промывке котла, очистке его от накипи, остатков золы и шлака. Действия машиниста (кочегара) котельной по окончании работы. Порядок сдачи смены в котельной.

#### **Тема 4. Производственный травматизм**

Понятие о производственном травматизме. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии. Несчастные случаи на производстве, подлежащие расследованию и учету. Обязанности работодателя при несчастном случае на производстве. Порядок расследования несчастного случая на производстве. Оформление материалов расследования несчастного случая на производстве.

#### **Тема 5. Производственная санитария**

Понятие «вредное вещество». Токсикологическая характеристика применяющихся вредных веществ. Действие вредных веществ на организм человека. Пути проникновения в организм. Опасность химических ожогов, отравлений. Необходимость защиты глаз, лица, рук. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Освещенность рабочей зоны. Нормирование естественного и электрического освещения. Правила личной гигиены при эксплуатации котельной. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Правила применения средств индивидуальной защиты.

#### **Тема 6. Электробезопасность**

Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Причины поражения электрическим током. Опасная величина тока для человека. Постоянное отслеживание надежности присоединения и исправности заземляющего устройства. Использование инструмента с изолирующими рукоятками, индикаторами напряжения и диэлектрическими перчатками при обслуживании и ремонте электролизеров, преобразователей тока, контрольно-измерительной аппаратуры. Изолирующие приспособления (подставки, диэлектрические боты, перчатки, изолирующие штанги, клещи и др.), правила пользования ими, сроки проверки. Правила безопасной работы с электроинструментами, переносными светильниками и приборами.

#### **Тема 7. Пожарная безопасность**

Причины пожаров и взрывов на производстве. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Противопожарные мероприятия при выполнении слесарно-ремонтных работ. Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Правила поведения при пожаре. Общие правила тушения пожаров. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования и хранения.

## **Тема 8. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях**

Действия машиниста (кочегара) котельной при несчастном случае. Способы оказания первой помощи при кровотечении, ранениях, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок. Способы оказания первой помощи при термических ожогах. Аптечка с медикаментами для оказания первой помощи при несчастных случаях.

### **1.2. Профессиональный курс**

#### **1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии Учебно- тематический план**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Устройство паровых и водогрейных котлов	26
2	Топочное устройство котлов	12
3	Системы топливоподготовки и золо-шлакоудаления	16
4	Эксплуатация котельных установок	16
5	Охрана окружающей среды	2
	<b>Итого</b>	<b>72</b>

#### **Тема 1. Устройство паровых и водогрейных котлов**

Термодинамические свойства воды и водяного пара в интервале давлений до 39 атм (40 атм) и температур до 440°С. Порядок пользования таблицами М. П. Вукаловича. Устройство паровых котлов паропроизводительностью до 25 т/ч, работающих на твердом топливе.

Характеристики котлов и их параметры. Барабаны, камеры, экранные и конвективные поверхности нагрева; пароперегреватели и экономайзеры котлов. Назначение и использование ступенчатого испарения. Каркас и обмуровка котлов. Компоновка котлов. Арматура и гарнитура котлов. Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности котлов, аварийная сигнализация котлов.

Устройство сепарации, периодической, непрерывной продувки, подогрева при растопке, обдувки. Устройство водогрейных котлов теплопроизводительностью до 84 ГДж/ч. Характеристика котлов и их параметры. Компоновка водогрейных котлов.

Коллекторы, экранные и конвективные поверхности. Воздухоподогреватели. Схемы движения воды и продуктов сгорания топлива по тракту котлов. Каркас и обмуровка котлов.

Дробеочистка поверхностей нагрева. Лестницы и площадки обслуживания котлов.

Возможные неисправности, их признаки, причины, способы устранения; действия при этом оператора котельной.

Состав воды. Жесткость воды. Общая жесткость, некарбонатная (постоянная) и карбонатная жесткость. Щелочность воды – общее понятия. Относительная щелочность. Концентрация водородных ионов. Концентрация воды по РН. Условия образования накипи.

Организация дополнительной обработки воды, позволяющей уменьшить накипеобразование, прикипание шлама, вынос солей в турбину и коррозию: фосфатирование, обработка воды гидразином и комплексонами и т.д.

#### **Тема 2. Топочные устройства котлов**

Слоевые топки паровых и водогрейных котлов, их конструкции, достоинства и недостатки. Характеристики топочных устройств. Требования Правил к механизации топочных устройств. Ленточные и чешуйчатые цепные решетки обратного хода, их принцип действия, конструкции, правила эксплуатации и обслуживания, наиболее повреждаемые элементы.

Сущность и характеристика топочного процесса при слоевом сжигании твердого топлива. Три основные фазы процесса горения топлива, их расположение на движущейся колосниковой

решетке. Тепловые характеристики слоевых топок. Топки кипящего слоя. Характеристики пневмомеханического забрасывателя топлива, его преимущества по сравнению с механическим и пневматическим забрасывателем.

### **Тема 3. Системы топливоподготовки и золо-шлакоудаления**

Склады для приема, хранения и подготовки твердого топлива. Подача твердого топлива в котельную. Требования Правил к механизации топливоподдачи в котельную. Требования Правил к золо-шлакоудалению. Мокрое и сухое золо-шлакоудаление, преимущества и недостатки этих методов. Конструктивное оформление той и другой системы. Очистка дымовых газов от твердых частиц. Назначение золовых и шлаковых каналов, системы гидрозолоудаления (ГЗУ). Конструкция и работа гидроаппаратов системы Москалькова. Дробилки с гидро- и электроприводом. Насосы, шнеки, побудительные сопла. Контроль за работой ГЗУ по приборам. Система сухого золоудаления, принцип ее работы. Напорные и вакуумные системы транспортировки золы. Контроль за системой сухого золоудаления. Возможные неисправности, их признаки, причины, способы устранения, действия машиниста (кочегара) котельной при этом.

### **Тема 4. Эксплуатация котельных установок**

Требования Правил к персоналу, допускаемому к обслуживанию котельных установок. Производственная инструкция для персонала котельной. Инструкция по эксплуатации автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Основные положения. Ответственность персонала за нарушение требований этих инструкций. Требования Правил к эксплуатации котлов. Общие сведения по организации надзора за котлами. Возможные неисправности котельных установок, их признаки, причины и способы устранения; действия машиниста (кочегара) котельной при этом. Аварийные остановки котлов и вспомогательного оборудования. Виды, назначение и содержание ремонтов. Составление дефектных ведомостей на ремонтируемые детали и механизмы. Профилактика травматизма при выполнении ремонтных работ в котельной.

### **Тема 5. Охрана окружающей среды**

Единство, целостность и относительное равновесие состояния биосферы, как основные условия развития жизни. Значение природы, рационального использования ее ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека, будущих поколений. Культурно-воспитательное значение природы. Необходимость охраны окружающей среды. Организация охраны природы в России. Закон РФ «Об охране окружающей среды». Роль науки в решении проблем охраны природы. Очистные сооружения. Биодegradация и биоконверсия отходов производства. Безотходные технологии. Мероприятия по охране атмосферного воздуха, почвы, водоемов и недр, растительности и животного мира. Персональные возможности и ответственность оператора котельной в деле охраны окружающей среды.

## **2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (практика)**

### **2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии 3 разряд Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомление с оборудованием котельной	8
2	Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов (котельных установок)	24

3	Устройство, обслуживание и эксплуатация котельно-вспомогательного оборудования	16
4	Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации	20
5	Ремонт оборудования котельной	20
6	Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста (кочегара) котельной 3-го разряда в составе бригады (смены)	104
7	Квалификационная (пробная) работа	8
	<b>Итого</b>	<b>200</b>

### **Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомление с оборудованием котельной**

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Вводный инструктаж по охране труда на предприятии проводит специалист предприятия по охране труда. Инструктаж по охране труда на рабочем месте проводит начальник или мастер котельной. Ознакомление с оборудованием котельной проводится в присутствии сопровождающего лица (начальника или мастера котельной). Ознакомление с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной, техническими характеристиками котлов и вспомогательного оборудования котельной. Ознакомление с рабочим местом машиниста (кочегара) котельной, с бытовыми помещениями. Ознакомление с системой трубопроводов котельной (паропровода, питательные трубопроводы, дренажные, продувочные и сливные трубопроводы и т.д.), системой топливоподачи и шлакоудаления. Ознакомление с тягодутьевой установкой котельной (место забора воздуха, дутьевой вентилятор, воздухопроводы, пути движения дымовых газов по тракту котла и газоходам, дымосос, дымовая труба). Ознакомление с водоподготовкой (мокрое хранение соли, натрий-катионитовые и механические фильтры, деаэратор, солерастворитель и т.п.). Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, автоматикой безопасности, аварийной сигнализацией котлов и другого оборудования котельной. Ознакомление с назначением и расположением на тепловом щите приборов контроля, регулирования и управления.

### **Тема 2. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов (котельных установок)**

Практическое изучение конструкций и компоновки паровых котельных установок паропроизводительностью до 30 т/ч и водогрейных установок теплопроизводительностью до 20 Гкал/ч: барабаны, крепление экранных и кипяtilных труб в них; чистый и соленый отсеки; расположение выносных циклонов; пароперегревателей, обдувочных аппаратов; устройства для подогрева при растопке; расположение и обслуживание устройств возврата уноса; расположение и обслуживание трубчатых воздухоподогревателей; контур циркуляции паровых котлов; каркас, лестницы и площадки паровых котлов; гарнитура котлов и т.п.

Изучение топочных устройств котлов. Изучение устройства и обслуживания моноблочной ленточной цепной решетки обратного хода с пневмомеханическими забрасывателями (топки ТЛЗМ) и с чешуйчатой цепной решеткой обратного хода с пневмомеханическими забрасывателями (топки ТЧЗМ).

Осмотр обмуровки и изоляции элементов котлов. Изучение схемы движения воды в водогрейных котлах. Изучение устройств золо-шлакоудаления и возврата уноса. Изучение устройства и обслуживания шлакового бункера. Изучение устройства и обслуживание дробеочистки.

### **Тема 3. Устройство, обслуживание и эксплуатация котельно-вспомогательного оборудования**

Содержание темы изложено в программе подготовки новых рабочих на 3-й разряд (тема «Устройство, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры»). Мастер (инструктор) производственного обучения проводит корректировку указанного содержания темы с учетом предшествующего уровня подготовки обучаемых. Пуск и обслуживание вентиляторов, дымососов и насосов большой производительности.

#### **Тема 4. Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации**

Содержание темы изложено в программе подготовки новых рабочих на 3-й разряд. Мастер (инструктор) производственного обучения проводит корректировку указанного содержания темы с учетом предшествующего уровня подготовки обучаемых. Изучение особенностей устройства и обслуживания регистрирующих манометров и расходомеров.

#### **Тема 5. Ремонт оборудования котельной**

Участие в проведении мелкого ремонта котла и вспомогательного оборудования котельной.

Содержание темы изложено в программе подготовки новых рабочих на 3-й разряд. Мастер (инструктор) производственного обучения проводит корректировку указанного содержания темы с учетом предшествующего уровня подготовки обучаемых.

#### **Тема 6. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста (кочегара) котельной 3 разряда в составе бригады (смены)**

Выполнение под руководством и наблюдением инженерно-технического персонала всех видов работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста (кочегара) котельной 3 разряда.

#### **Тема 7. Квалификационная (пробная) работа**

Примеры работ

1. обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающих на твердом топливе;
2. обслуживать котлы на паровых железнодорожных кранах грузоподъемностью свыше 25т или котлы паровых экскаваторов;
3. производить пуск, остановку, регулирование и наблюдение за работой тяговых и золошлакоудаляющих устройств, стокера, экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов;
4. обслуживать теплосетевые бойлерные установки или станции мягкого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч;
5. обеспечивать бесперебойную работу оборудования котельной;
6. производить пуск, остановку и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов;
7. осуществлять учет теплоты, отпускаемой потребителям;
8. удалять механизированным способом шлак и золу из топок и бункеров паровых и водогрейных котлов производственных и коммунальных котельных и поддувал газогенераторов;
9. выполнять погрузку золы и шлака при помощи механизмов и вагонетки или вагонов с транспортировкой их в установленное место;
10. наблюдать за правильной работой механизмов золо-шлакоудаления, подъемно-транспортного оборудования, сигнализации, приборов, аппаратуры и ограждающих

устройств.

11. выполнять смыв шлака и золы специальными аппаратами;
12. участвовать в ремонте обслуживаемого оборудования;
13. соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;

## **2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии 4 разряд Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомление с оборудованием котельной	8
2	Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов	24
3	Устройство и обслуживание систем пылеприготовления и золошлакоудаления	16
4	Устройство и обслуживание вспомогательного оборудования	20
5	Ремонт котлов и вспомогательного оборудования котельной	24
6	Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста (кочегара) котельной 4-го разряда в составе бригады (смены). Квалификационная (пробная) работа	112
	<b>Итого</b>	<b>200</b>

### **Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомление с оборудованием котельной**

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Вводный инструктаж по охране труда на предприятии проводит специалист предприятия по охране труда. Инструктаж по охране труда на рабочем месте проводит начальник или мастер котельной. Ознакомление с оборудованием котельной проводится в присутствии сопровождающего лица (начальника или мастера котельной). Ознакомление с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной, техническими характеристиками котлов и вспомогательного оборудования котельной. Ознакомление с рабочим местом машиниста (кочегара) котельной, с бытовыми помещениями. Ознакомление с системой трубопроводов котельной (паропровода, питательные трубопроводы, дренажные, продувочные и сливные трубопроводы и т.д.), системой топливоподачи и шлакоудаления. Ознакомление с тягодутьевой установкой котельной (место забора воздуха, дутьевой вентилятор, воздухопроводы, пути движения дымовых газов по тракту котла и газоходам, дымосос, дымовая труба). Ознакомление с водоподготовкой (мокрое хранение соли, натрий-катионитовые и механические фильтры, деаэратор, солерастворитель и т.п.). Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, автоматикой безопасности, аварийной сигнализацией котлов и другого оборудования котельной. Ознакомление с назначением и расположением на тепловом щите приборов контроля, регулирования и управления.

### **Тема 2. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов**

Практическое изучение конструкции и компоновки паровых котлов паропроизводительностью 35, 50, 75, 100 т/ч и водогрейных котлов теплопроизводительностью 30-50 Гкал/ч: барабаны, камеры, циклоны, экраны, конвективные поверхности, пароперегреватели, экономайзеры, рекуперативные и регенеративные воздухоподогреватели, горелки; поверхности нагрева,

контуры циркуляции в пиковом и основном режимах; арматура и гарнитура котлов, каркасы, обмуровка и изоляция, компенсация температурных удлинений, внутрибарабанные устройства, лестницы и площадки котлов; их обслуживание и эксплуатация. Обслуживание котлов с тепловых щитов.

### **Тема 3. Устройство и обслуживание систем пылеприготовления и золо-шлакоудаления**

Подготовка топлива к сжиганию. Сушка и размол твердого топлива. Изучение конструкций молотковых мельниц, мельничных вентиляторов, среднеходовых мельниц, шаровых барабанных мельниц, их обслуживание и контроль за работой. Изучение оборудования очистки дымовых газов, его обслуживание и контроль за работой. Изучение оборудования золо-шлакоудаления, его обслуживание и контроль за работой.

### **Тема 4. Устройство и обслуживание вспомогательного оборудования**

Изучение конструкции трубопровода питательного насоса (ПТН). Эксплуатация ПТН (обслуживание, пуск, остановка и контроль за его работой). Изучение конструкции и расположения подогревателей сырой воды, химочищенной воды, охладителя пара деаэратора, сепаратора непрерывной продувки. Их эксплуатация. Регулирование работы вспомогательного оборудования котельной в соответствии с нагрузкой котла (котлов). Отключение вспомогательного оборудования котельной при выводе его в ремонт или при остановке котельной.

### **Тема 5. Ремонт котлов и вспомогательного оборудования котельной**

Осмотр и проверка отдельных частей и деталей котельного агрегата. Составление дефектных ведомостей. Участие в ремонте отдельных частей котельного агрегата и вспомогательного оборудования в составе ремонтных бригад (при текущем и капитальном ремонте). Участие в приемке отдельных частей и котлоагрегата в целом из ремонта.

### **Тема 6. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста (кочегара) котельной 4-го разряда в составе бригады (смены)**

Выполнение под руководством и наблюдением инженерно-технического персонала всех видов работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста (кочегара) котельной 4-ого разряда.

### **Тема 7. Квалификационная (пробная) работа**

Примеры работ

1. обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч), работающих на твердом топливе;
2. обслуживать теплосетевые бойлерные установки или станции мягкого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 84 ГДж/ч (свыше 20 Гкал/ч);
3. осуществлять наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котлах, давлением и температурой пара, воды и отходящих газов. Регулирование работы (нагрузки) котлов в соответствии с графиком потребления пара;
4. предупреждать и устранять неисправности в работе оборудования;
5. Соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;
6. оказывать первую помощь пострадавшему (включая способы безопасного освобождения от напряжения).



## **5. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 5-6 разряд**

### **5.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего  
«Машинист (кочегар) котельной»

Квалификация 5-й разряд

ПК-1 Способен обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 273 до 546 ГДж/ч (свыше 65 до 130 Гкал/ч), работающих на твердом топливе;

ПК-2 Способен производить переключение питательных линий, включение и выключение пара из магистралей;

ПК-3 Способен осуществлять включение и выключение автоматической аппаратуры питания котлов;

ПК-4 Способен производить профилактический осмотр котлов, их вспомогательных механизмов, контрольно-измерительных приборов и участвовать в планово-предупредительном ремонте котлоагрегатов;

ПК-5 Способен осуществлять приемку котлов и их вспомогательных механизмов из ремонта и подготавливать их к работе;

ПК-6 Способен соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;

ПК-7 Способен оказывать первую помощь пострадавшему (включая способы безопасного освобождения от напряжения).

Необходимые знания:

- устройство и принцип работы водогрейных и паровых котлов различных систем;
- эксплуатационные данные котельного оборудования и механизмов;
- устройство аппаратов автоматического регулирования;
- правила ведения режима работы котельной в зависимости от показаний приборов;
- схемы трубопроводных сетей и сигнализации в котельной; правила настройки и регулирования контрольно-измерительных приборов;
- правила внутреннего трудового распорядка, свои обязанности перед началом работы, требования безопасности при растапливании, розжиге котла, во время его работы, а также при остановке котла, работающего на газовом или на жидком топливе;
- типовую инструкцию по охране труда для рабочих котельной.

Необходимые умения:

- Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных и паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 273 до 546 ГДж/ч (свыше 65 до 130 Гкал/ч), работающих на твердом топливе.
- Переключение питательных линий.
- Заполнение и опорожнение паропроводов.
- Включение и выключение автоматической аппаратуры питания котлов.
- Профилактический осмотр котлов, их вспомогательных механизмов, контрольно-измерительных приборов и участие в планово-предупредительном ремонте

котлоагрегатов. Приемка котлов и их вспомогательных механизмов из ремонта и подготовка их к работе.

Квалификация 6 разряд:

ПК-1 Способен обслуживать водогрейные и паровые котлы различных систем с суммарной теплопроизводительностью свыше 273 ГДж/ч (свыше 65 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельные водогрейные и паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 546 ГДж/ч (свыше 130 Гкал/ч), работающих на твердом топливе.

Необходимые знания:

- конструктивные особенности сложных контрольно-измерительных приборов и аппаратов автоматического регулирования;
- теплотворную способность и физические свойства топлива; элементы топливного баланса котлов и его составление;
- правила определения коэффициента полезного действия котельной установки.

Необходимые умения:

- Обслуживание водогрейных и паровых котлов различных систем с суммарной теплопроизводительностью свыше 273 ГДж/ч (свыше 65 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных и паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 546 ГДж/ч (свыше 130 Гкал/ч), работающих на твердом топливе.

## 5.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 5.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

#### повышения квалификации по профессии рабочего «Машинист (кочегар) котельной 5-6 разряд

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Форма контроля
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>116</b>	<b>Текущий контроль</b>
<b>1.1</b>	<b>Общепрофессиональный курс</b>	<b>32</b>	
1.1.1	Материаловедение	8	
1.1.2	Электротехника	8	
1.1.3	Чтение чертежей	4	
1.1.4	Общие требования по охран труда и промышленной безопасности	12	
<b>1.2</b>	<b>Профессиональный курс</b>	<b>84</b>	
1.2.1	Оборудование и технологии выполнения работ по профессии	84	
<b>2</b>	<b>Практическая подготовка (практика)</b>	<b>200</b>	
2.1	Практическая подготовка (практика) на предприятии	200	
<b>3</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>
	<b>Итого</b>	<b>320</b>	

**5.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК  
повышения квалификации по профессии рабочего  
«Машинист (кочегар) котельной 5-6 разряд**

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель									Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Кол-во часов									
1	Общепрофессиональный курс	32									32
2	Профессиональный курс	8	40	36							84
3	Практическая подготовка (практика)				40	40	40	40	40		200
	Итоговая аттестация									4	4
	<b>Итого</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>320</b>

\*Содержание дисциплин общепрофессионального курса изложено в программе для повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист (кочегар) котельной» на 2-4 разряд.

Курс может быть представлен в виде обзорных лекций, содержащих в концентрированном виде учебный материал общепрофессиональных дисциплин с целью повторения и обновления ранее полученных знаний.

При необходимости содержание тем корректируется и дополняется в соответствии с квалификационными требованиями к машинистам (кочегарам) котельной 5-6-го разрядов.

**5.2.3 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**1. Теоретическое обучение**

**1.2. Профессиональный курс**

**1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии**

**Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Материалы, применяемые при изготовлении котлов высокого давления	6
2	Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов	24
3	Трубопроводы и арматура котлов высокого давления	12
4	Водоподготовка для котлов с рабочим давлением более 4 МПа	12
5	Эксплуатация котельных установок высокого давления	26
6	Охрана окружающей среды	4
	<b>Итого</b>	<b>84</b>

**Тема 1. Материалы, применяемые при изготовлении котлов высокого давления**

Стали, их классификация. Легирование сталей. Влияние легирующих элементов на характеристики и свойства сталей. Обозначения основных легирующих элементов в марках сталей. Низколегированные, среднелегированные и высоколегированные стали. Требования к сталям, применяемым в современном котельном оборудовании (жаропрочность, окалиностойкость, коррозионная стойкость и др.).

Понятие о пластической деформации, хрупкости, температурных напряжениях. Понятие о коррозии, ее виды. Причины коррозии (высокая температура, низкая температура, наличие кислорода и др.). Эрозия металла, труб, арматуры и меры по ее предупреждению. Усталость металла и ее проявление. Длительная прочность металла. Явление ползучести металла. Методы контроля ползучести. Понятие об основных методах определения механических свойств металлов в условиях эксплуатации. Меры по увеличению срока службы металла. Требования Правил к материалам, применяемым при изготовлении и ремонте котлов высокого давления.

## **Тема 2. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов**

Изменение свойств пара при увеличении температуры и давления. Критическая точка, ее параметры и особенности. Зависимость процесса конденсации от параметров. Циклы паросиловых установок. Термический коэффициент полезного действия (КПД) цикла. Влияние начальных и конечных параметров пара на КПД паросиловой установки. Цикл с промежуточным перегревом пара. Термический КПД цикла с промежуточным перегревом. Регенеративный цикл. Регенеративный подогрев питательной воды. Термический КПД регенеративного цикла. Устройство, обслуживание и эксплуатация паровых котлов паропроизводительностью более 100 т/ч высокого и сверхкритического давлений и водогрейных котлов теплопроизводительностью 100 Гкал/ч и выше. Компоновка и характеристика котлов. Классификация котельных установок по назначению, виду теплоносителя, тепловой мощности. Маркировка котлов, включающая в себя сведения о типе котла, его паропроизводительности и давлении, температуре перегрева и промежуточного перегрева пара, виде сжигаемого топлива и системе шлакоудаления для твердого топлива и других особенностей. Параметры пара.

Котлы с естественной циркуляцией. Прямоточные котлы. Однокорпусные и двухкорпусные котлы. Котлы на докритические давления и сверхкритические давления. Схемы размещения конвективных и радиационных поверхностей нагрева. Впрыскивающие и поверхностные пароохладители. Барабанные котлы. Основные марки котлов, их конструкции и характеристики, рабочие параметры. Схема циркуляции, краткость и скорость циркуляции. Причины нарушения циркуляции. Обеспечение надежности барабанов в эксплуатации. Методы их прогрева при растопке котлов. Допустимые разности температур барабанов при переменных режимах. Сепарационные устройства барабанов. Преимущества и недостатки прямоточных котлов. Регенеративные и трубчатые воздухоподогреватели. Их преимущества и недостатки. Пути снижения присосов и перетоков воздуха в регенеративных вращающихся воздухоподогревателях.

Схемы мазутонасосной. Оборудование мазутонасосной. Хранилища мазута - надземные и подземные. Насосы мазутного хозяйства (устройство насосов, характеристики, системы смазки и охлаждения). Фильтры грубой и тонкой очистки. Мазутоподогреватели. Схемы подачи мазута в баки, в котельную. Удаление воды из мазута. Подготовка к сжиганию мазута с водой при отсутствии возможности отделить воду.

Газовое хозяйство. Схемы газоснабжения котельной. Сигнализации. Подземные газопроводы и сооружения. Устройство ГРП. Различные конструкции регуляторов давления газа, быстродействующих клапанов, запорной арматуры, фильтров. Схемы подачи газа в котельную. Расположение арматуры на газопроводах. Назначение, устройство, принцип действия арматуры газопроводов (краны, задвижки, регуляторы давления, предохранительные запорные клапаны, предохранительные сбросные устройства). Предохранительные устройства газоходов котлов (шиберные устройства, взрывные клапаны). Особенности растопки прямоточных котлов, котлов с промежуточным перегревом пара. Остановка котла в резерв и ремонт. Теплотери при пуске и остановке. Длительность и способы расхолаживания котла. Стояночная коррозия, способы консервации остановленных котлов. Приборы для измерения температуры: термометры (термометры расширения, термометры электрические), пирометры.

Возможные аварии оборудования (испарительных поверхностей, пароперегревателей, экономайзеров и воздухоподогревателей, из-за неисправностей в цепях управления, сигнализации и автоматики), их причины и действия персонала при авариях. Эксплуатация технологических защит котла. Щит управления котла: компоновка и принципы размещения приборов, ключей управления, сигнальных кнопок и т.д. Понятия о системах автоматического управления работой котла. Система управления с использованием информационной вычислительной машины. Избирательная система управления. Система управления с использованием оптимизирующих вычислительных машин. Система управления с использованием управляющей вычислительной машины. Требования Правил к эксплуатации котлов высокого давления и большой мощности.

### **Тема 3. Трубопроводы и арматура котлов высокого давления**

Требования Правил к паропроводам и трубопроводам горячей воды. Категории трубопроводов. Требования к прокладке трубопроводов. Температурная компенсация, уклоны; опоры и подвески, их конструкции и требования к ним. Контроль за ползучестью металла паропроводов. Контроль за структурными изменениями металла. Продление срока службы паропроводов. Контроль за металлом паропроводов. Контроль качества сварки трубопроводов. Техническое освидетельствование трубопроводов и надзор за ними.

Основные причины аварий трубопроводов: неправильное включение в работу, недостаточность компенсации тепловых удлинений, недостаточность опор и подвесок, несоответствие металла трубопровода условиям его работы, контруклон, усталость металла, изменение структуры металла с потерей прочности (пластичности) и т.д.

Арматура и гарнитура котлов высокого давления. Требования Правил к арматуре высокого давления, особенность ее конструкций. Контроль за металлом корпуса и крышки арматуры; способы контроля. Эрозионный износ питательных клапанов высокого давления, способы его обнаружения. Контроль за состоянием регулирующих клапанов на питательной линии. Дефектоскопия радиусных переходов литых элементов арматуры. Основные причины разрушения арматуры: эрозионный износ растрескивание корпусов, ремонт с нарушением технологии и т.д. Импульсные предохранители устройства для котлов давлением более 4 МПа, их принцип действия, устройство, место расположения, правила эксплуатации. Аварии трубопроводов и арматуры, их причины и способы предупреждения. Действия персонала при аварии трубопровода.

### **Тема 4. Водоподготовка для котлов с рабочим давлением более 4 МПа**

Состав воды. Жесткость воды. Общая жесткость, некарбонатная (постоянная) и карбонатная жесткость. Щелочность воды – общее понятия. Относительная щелочность. Концентрация водородных ионов. Концентрация воды по pH. Требования Правил о водоподготовке котлов с рабочим давлением свыше 4 МПа. Нормы качества питательной воды для котлов с естественной циркуляцией давлением выше 4 МПа и прямоточных. Организация дополнительной обработки воды, позволяющей уменьшить накипеобразование, прикипание шлама, вынос солей в турбину и коррозию: фосфатирование, обработка воды гидразином и комплексонами и т.д. Технологические процессы подготовки воды для котлов высокого давления. Применяемое оборудование. Требования к качеству пара. Обслуживание оборудования водоподготовки.

### **Тема 5. Эксплуатация котельных установок высокого давления**

Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» (ПБ 10-574-03) к организации безопасной эксплуатации котлов. Порядок подготовки и аттестация персонала. Периодичность проверки знаний. Надзор за котлами со стороны инженерно-технических работников.

Правила регистрации паровых и водогрейных котлов в органах Ростехнадзора. Документация,

предоставляемая при регистрации. Разрешение на ввод в эксплуатацию паровых и водогрейных котлов. Содержание таблички, прикрепляемой на каждом котле, введенном в эксплуатацию. Требования к персоналу, допускаемому к обслуживанию котлов высокого давления. Надзор за котлами со стороны инженерно-технических работников. Инструкции для персонала котельной, ее содержание и требования. Оперативная документация в котельной, ее содержание и ведение. Плановая и аварийная остановка котла. Случаи аварийной остановки котла. Действия персонала в аварийной ситуации.

Обслуживание бойлерной установки:

- поддержание заданных параметров, температура воды, давление воды и пара, согласно графика;
- наблюдение и контроль за работой электродвигателя и насоса;
- контроль за работой подшипников и электродвигателя;
- контроль за состоянием теплоизоляции бойлерной установки и температуры на ней;
- контроль за исправностью контрольно-измерительных приборов и арматуры.

Требования Правил к организации и проведению ремонтов паровых и водогрейных котлов. Требования к специализированным организациям, осуществляющим ремонтные работы.

Организация ремонтов: понятие об износе оборудования; виды и назначение ремонтов котельного оборудования; периодичность ремонтов. Организация ремонтных работ. Разработка проекта организации ремонтных работ, ведение ремонтного журнала. Подготовка оборудования к ведению ремонтных работ. Нормативные документы по организации ремонтных работ. Состав и продолжительность ремонтного цикла. Межремонтное обслуживание котла и котельного оборудования.

Консервация выводимого из работы оборудования котельной. Порядок вывода всего оборудования:

- удалить воду из котла (барбанов, коллекторов, трубопроводов и других элементов);
- очистить поверхности со стороны газового и огневого пространств от сажи и продуктов коррозии;
- очистить от накипи и шлама поверхности пароводяного пространства;
- произвести тщательный осмотр элементов котла; результаты осмотра внести в журнал технического состояния. Об обнаруженных дефектах котла, требующих устранения до ввода котла в действие сделать соответствующие записи или составить акт;
- снять для хранения контрольно - измерительные приборы; закрыть дымовую трубу;
- осушить пароводяное пространство котла.

Последовательность отключения газовой системы котельной:

- закрыть все отключающие устройства перед котлами, за исключением кранов продувочными линиями;
- закрыть задвижку перед входом в ГРУ и после нее поставить заглушку;
- закрыть выходную задвижку за регулятором и до предела вывернуть винт пилота;
- сбросить рычаги предохранительно-запорного клапана и закрыть перепускной вентиль;
- на каждой нитке оборудования закрыть все задвижки и краны импульсных линий;
- открыть кран продувочной линии.

Консервация приборов автоматики регулирования и безопасности с учетом их специфических особенностей. Единая система ППР теплоэнергетического оборудования. График ППР, его составление, выполнение и контроль за выполнением. Типовые объекты работ при различных ремонтах. Структура ремонтного цикла для паровых котлов высокого давления. Категории сложности котлов высокого давления. Трудозатраты на ремонт. Контроль за металлом котлов, трубопроводов, арматуры - важнейшая составляющая ремонтных работ при эксплуатации котлов высокого давления. Основные положения «Типовой инструкции по безопасному ведению работ для персонала котельных (РД 10-319-99)», отраслевых нормативно-технических документов.

## Тема 6. Охрана окружающей среды

Содержание темы приведено в программе профессионального курса для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Машинист (кочегар) котельной на 3-й разряд».

### 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (практика)

#### 2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомление с оборудованием котельной	8
2	Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов	24
3	Устройство и обслуживание трубопроводов и арматуры высокого давления	20
4	Водоподготовка для котлов с давлением более 4 МПа	20
5	Практические занятия на тренажере по ведению режима котла и ликвидации аварийных ситуаций	24
6	Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационными характеристиками машиниста (кочегара) котельной 5-6-го разрядов в составе бригады (смены).	104
7	Квалификационная (пробная) работа	
	<b>Итого</b>	<b>200</b>

#### Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомление с оборудованием котельной

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Вводный инструктаж по охране труда на предприятии проводит специалист предприятия по охране труда. Инструктаж по охране труда на рабочем месте проводит начальник или мастер котельной. Ознакомление с оборудованием котельной проводится в присутствии сопровождающего лица (начальника или мастера котельной). Ознакомление с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной, техническими характеристиками котлов и вспомогательного оборудования котельной. Ознакомление с рабочим местом машиниста (кочегара) котельной, с бытовыми помещениями. Ознакомление с системой трубопроводов котельной (паропровода, питательные трубопроводы, дренажные, продувочные и сливные трубопроводы и т.д.), системой топливоподачи и шлакоудаления. Ознакомление с тягодутьевой установкой котельной (место забора воздуха, дутьевой вентилятор, воздухопроводы, пути движения дымовых газов по тракту котла и газоходам, дымосос, дымовая труба). Ознакомление с водоподготовкой (мокрое хранение соли, натрий-катионитовые и механические фильтры, деаэрактор, солерастворитель и т.п.). Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, автоматикой безопасности, аварийной сигнализацией. Ознакомление с устройством, расположением, обслуживанием и включением стационарных спринклерных, дренчерных и лафетных установок и их контрольно-сигнальных устройств.

#### Тема 2. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов

Изучение конструкций и компоновки паровых котлов прямоточных и с естественной циркуляцией. Расположение экранных и конвективных поверхностей нагрева, отдельных ступеней пароперегревателя, экономайзера, воздухоподогревателя. Впрыскивающие и поверхностные пароохладители. Арматура и гарнитура котлов высокого давления. Импульсные предохранительные устройства для котлов давлением более 4 МПа. Их

эксплуатация. Изучение и составление схемы питания котла, схемы парораспределения, схемы паропроводов собственных нужд и т.п. Освоение простых ремонтных работ по котлу и вспомогательному оборудованию. Изучение технической документации завода-изготовителя котлов. Изучение месторасположения приборов КИП и А, ключей и кнопок управления, автоматических и блокировочных устройств, средств дистанционного управления и технологической сигнализации. Прием и сдача смены. Подготовка к растопке котла. Растопка котла. Контроль за температурой металла барабана, змеевиков пароперегревателя, за расширением экранов и коллекторов. Опробование автоматических, защитных и блокирующих устройств. Настройка режима работы котла по режимной карте. Ведение оперативной документации. Эксплуатация устройств наружной очистки поверхностей нагрева. Периодическое опробование резервного оборудования. Тренировки по локализации и ликвидации аварийных режимов котлов и оборудования котельной.

### **Тема 3. Устройство и обслуживание трубопроводов и арматуры высокого давления**

Изучение схемы и трассировки трубопроводов пара и горячей воды. Места установки неподвижных и скользящих опор. Пружинные подвески. Бобышки для измерения ползучести металла паропроводов с температурой перегрева выше 450°C. Расположение и показания реперных устройств для контроля за температурными удлинениями. Указатели расположения сварных швов на паропроводах острого пара. Изоляция и окраска трубопроводов пара и горячей воды. Ознакомление с паспортными табличками на трубопроводах и надписями на них. Арматура высокого давления. Особенности ее конструкции. Проверка и обнаружение эрозийного износа питательных клапанов высокого давления. Зачистка радиусных переходов корпусов арматуры высокого давления для магнитопорошковой и ультразвуковой дефектоскопии.

### **Тема 4. Водоподготовка для котлов с давлением более 4мпа**

Изучение оборудования и технологических процессов водоподготовки для паровых котлов с рабочим давлением, превышающим 4 МПа.

### **Тема 5. Практические занятия на тренажере по ведению режима котла и ликвидации аварийных ситуаций**

Отработка практических навыков машиниста (кочегара) котельной по ведению режима котла и его действий при аварийных режимах. На тренажере, имитирующем тепловой щит котла, мастер (инструктор) дистанционно воздействует на приборы КИПиА, имитируя отклонения от режима. Воздействуя на кнопки и переключатели на щите, обучающийся приводит режим в норму. Мастер (инструктор) на приборах КИПиА задает аварийный режим. Обучающийся должен определить и устранить причину аварии.

### **Тема 6. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационными характеристиками машиниста (кочегара) котельной 5-6-го разрядов в составе бригады (смены)**

Выполнение под руководством и наблюдением инженерно-технического персонала всех видов работ, предусмотренных квалификационными характеристиками машиниста (кочегара) котельной 5-6-го разрядов.

### **Тема 7. Квалификационная (пробная) работа**

Примеры работ

1. обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 273 до 546 ГДж/ч (свыше 65 до 130 Гкал/ч), работающих на твердом топливе;

2. производить переключение питательных линий, включение и выключение пара из магистралей;
3. осуществлять включение и выключение автоматической аппаратуры питания котлов;
4. производить профилактический осмотр котлов, их вспомогательных механизмов, контрольно-измерительных приборов и участвовать в планово-предупредительном ремонте котлоагрегатов;
5. осуществлять приемку котлов и их вспомогательных механизмов из ремонта и подготавливать их к работе;
6. соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;
7. оказывать первую помощь пострадавшему (включая способы безопасного освобождения от напряжения).

Дополнительно: машинист (кочегар) котельной 6-го разряда **должен уметь:**

8. обслуживать водогрейные и паровые котлы различных систем с суммарной производительностью свыше 273 ГДж/ч или обслуживать в котельной отдельные водогрейные и паровые котлы с теплопроводностью котла свыше 546 ГДж/ч, работающих на твердом топливе.

## 6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация основной программы профессионального обучения проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности. При обучении применяются различные виды занятий - лекции, практическая подготовка (практика) и т.д. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы. Для закрепления изучаемого материала проводится промежуточное тестирование, а также практические занятия с использованием кейсов (разбор практических реальных ситуаций). Основные методические материалы размещаются в электронной информационно-образовательной среде с использованием программного продукта - платформы дистанционного обучения.

Процесс обучения предусматривает теоретическое обучение и практическую подготовку (практику). Обучение проходит в АНО УЦ ДПО «Академия», размещенной по адресу: г. Томск, ул. Матросова, 10. Помещение, используемое для образовательного процесса, находится на 1 этаже офисного двухэтажного здания. Учебный класс оборудован столами и стульями, столом для преподавателя. Для демонстрации лекционного материала размещен ноутбук с проектором и доска.

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, которые подразумевают использование такого режима обучения, при котором слушатель осваивает образовательную программу полностью или частично самостоятельно (удаленно) с использованием электронной информационно-образовательной среды (системы дистанционного обучения). Все коммуникации с педагогическим работником осуществляются посредством указанной среды (системы), а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи информации и взаимодействие слушателей и педагогических работников. Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) включает в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, которые обеспечивают освоение образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения слушателей (далее – СДО). СДО АНО УЦ ДПО «Академия» включает в себя модульную объектно-ориентированную динамическую учебную среду с учетом актуальных обновлений и программных дополнений, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных курсов и их элементов с использованием программного продукта - платформы дистанционного обучения <https://sdo.anodpo.ru/>. Доступ обучающихся к ЭИОС осуществляется средствами всемирной компьютерной сети Интернет в круглосуточном режиме без выходных дней. Авторизация слушателей АНО УЦ ДПО «Академия» с выдачей персональных логинов и паролей производится методистом. Основой применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в АНО УЦ ДПО «Академия» является локальный нормативный акт Положение «об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения, дополнительных общеобразовательных программ – дополнительных общеразвивающих программ детей и взрослых в автономной некоммерческой организации учебном центре дополнительного профессионального образования «Академия», утвержденный директором и согласован с педагогическим советом.

Реализация рабочей программы должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации в области педагогических знаний не реже 1 раза в 3 года.

## 7. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Оценка качества подготовки освоения основной программы профессионального обучения по профессии: «Машинист (кочегар) котельной» включает текущий контроль знаний и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения по результатам освоения учебных дисциплин программы.

По завершении обучения, проводится итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена, к которой допускаются слушатели, освоившие программу в полном объеме.

Квалификационный экзамен проводится экзаменационной комиссией АНО УЦ ДПО «Академия» для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по основной программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих.

Для проведения квалификационных экзаменов, создается квалификационная комиссия. Аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований к слушателям.

Аттестационная комиссия формируется из преподавателей, представителей работодателей.

Решения, принятые членами аттестационной комиссии, оформляются протоколами, за подписью председателя комиссии.

Итоговая аттестация оценивается в баллах: 5(отлично), 4(хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемуся с выполнением итоговой аттестационной работы;

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности.

Оценка «хорошо» выставляется слушателю, показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;

Оценка «отлично» выставляется слушателю, показавшему полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), умение выполнять задания с привнесением собственного видения проблемы.

### Критерии оценивания тестовых работ

Оценка за контроль ключевых компетенций слушателей проводится в баллах. При выполнении заданий ставятся баллы:

5 (отлично) - 80-100% правильно выполненных заданий;

4 (хорошо) - 50-79% правильно выполненных заданий;

3 (удовлетворительно) – 25-49 % правильно выполненных заданий;

2 (неудовлетворительно) – менее 25% правильно выполненных заданий.

## **8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя проверку теоретических и практических знаний.

Квалификационный экзамен проводится с использованием разработанных экзаменационных билетов, перечня вопросов или выполнение индивидуального практического экзаменационного задания, выданного заранее. Проверка теоретических знаний может проводиться в виде электронного тестирования. Компьютерное тестирование может быть проведено с помощью инструментов, встроенных в системы дистанционного обучения, или с помощью отдельных инструментов.

Итоговая аттестация может проходить в индивидуальной и групповой форме.

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом заседания квалификационной (экзаменационной) комиссии.

### **8.1. Вопросы и экзаменационные билеты для проверки знаний по профессии рабочего «Машинист (кочегар) котельной»**

#### **Перечень теоретических вопросов для экзамена по предмету**

##### **«Общие требования промышленной безопасности и охраны труда»**

1. Основные положения Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ.
2. Основные понятия ФЗ: промышленная безопасность опасных производственных объектов, авария, инцидент.
3. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.
4. Требования промышленной безопасности - условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования.
5. Правовое регулирование в области промышленной безопасности.
6. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности
7. Деятельность в области промышленной безопасности.
8. Сертификация технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте.
9. Общий порядок и условия применения технических устройств на опасном производственном объекте.
10. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.
11. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте.
12. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.
13. Техническое расследование причин аварии. Экспертиза промышленной безопасности.
14. Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.
15. Федеральный надзор в области промышленной безопасности.
16. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности
17. Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда.
18. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда.
19. Обеспечение прав работников на охрану труда.
20. Организация обучения безопасному ведению ремонтных работ.

21. Управление охраной труда в организации.
22. Общественный контроль за охраной труда.
23. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина.
24. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда.
25. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.
26. Требования безопасности при выполнении машинистом (кочегаром) котельной своих обязанностей.
27. Понятие о производственном травматизме. Основные причины, вызывающие производственный травматизм.
28. Несчастные случаи на производстве, подлежащие расследованию и учету.
29. Порядок расследования несчастного случая на производстве.
30. Оформление материалов расследования несчастного случая на производстве.
31. Понятие «вредное вещество». Действие вредных веществ на организм человека.
32. Правила личной гигиены при эксплуатации котельной.
33. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Правила применения средств индивидуальной защиты.
34. Действие электрического тока на организм человека.
35. Виды электротравм. Меры и средства защиты от поражения электрическим током.
36. Правила безопасной работы с электроинструментами, переносными светильниками и приборами.
37. Причины пожаров и взрывов на производстве.
38. Правила поведения при пожаре.
39. Общие правила тушения пожаров.
40. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования и хранения.
41. Действия машиниста (кочегара) котельной при несчастном случае.
42. Способы оказания первой помощи при кровотечении, ранениях, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок.
43. Способы оказания первой помощи при термических ожогах.
44. Аптечка с медикаментами для оказания первой помощи при несчастных случаях.

**Экзаменационные билеты для проверки знаний по профессии рабочего  
«Машинист (кочегар) котельной» 3-4 разряд**

**Билет № 1**

1. Классификация паровых котлов по конструкции.
2. Требования Правил к механизации топливоподачи и золоудаления.
3. Температура и приборы для ее измерения.
4. Правила техники безопасности при ремонтных работах внутри топки и газоходов котла.
5. Основные виды травматизма в котельной, его причины.

**Билет № 2**

1. Топки котлов, работающих на твердом топливе: назначение, конструкция и их эксплуатация.
2. Требования Правил к водному режиму котлов.
3. Понятие о давлении. Давление абсолютное и избыточное. Приборы для измерения давления и разрежения.
4. Эксплуатация центробежных питательных насосов с электроприводом.
5. Случаи аварийной остановки паровых котлов и порядок ее проведения.

### **Билет № 3**

1. Устройство паровых котлов типа КЕ, ДЕ, ДКВР и ДКВ и их обслуживание.
2. Требования Правил к конструкциям паровых и водогрейных котлов.
3. Первые признаки отравления окисью углерода.
4. Устройство, назначение и принцип действия пружинных манометров. Требования Ростехнадзора к манометрам.
5. Включение котла в работу.

### **Билет № 4**

1. Устройство, принцип работы и обслуживание топок паровых котлов, предназначенных для сжигания торфа и древесных отходов.
2. Нормы качества питательной, котловой, подпиточной, сетевой и продувочной воды.
3. Порядок заполнения котла водой и спуска воды из него.
4. Устройство и обслуживание деаэраторов.
5. Требования Правил к производственным и бытовым помещениям котельной по составу и качеству воздуха и его температуре.

### **Билет № 5**

1. Экономайзеры: назначение, конструкция, подключение к котлам по воде и дымовым газам.
2. Требования Правил к тягодутьевым установкам и питательным насосам.
3. Кто имеет право обслуживать котлы?
4. Назначение, устройство и обслуживание натрий - катионовых фильтров.
5. Режим работы и отдыха. Режим питания при непрерывной работе.

### **Билет № 6**

1. Водогрейные котлы теплопроизводительностью до 21 ГДж/ч: устройство, особенности конструкции, параметры.
2. В каких случаях необходимо произвести аварийную остановку котла?
3. Требования Правил к трубопроводам в пределах котла и трубопроводам котельной.
4. Механические и химические примеси воды и их влияние на работу котельных установок.
5. Причины возникновения пожаров в котельной и на складе топлива и меры по их предотвращению.

### **Билет № 7**

1. Дымососы и дутьевые вентиляторы: назначение, принцип действия, неисправности; их предупреждение и устранение.
2. Требования Правил к простым и средней сложности приборам, используемым для измерения температуры, давления, расхода, состава уходящих газов.
3. Средства и методы тушения загораний и пожаров.
4. Требования к освещению котельной.
5. Порядок оформления допуска к выполнению работ повышенной опасности.

### **Билет № 8**

1. Питательные насосы: классификация, назначение, принцип действия, обслуживание.
2. Требования Правил к автоматике безопасности и аварийной сигнализации.
3. Естественная и принудительная циркуляция воды в паровых и водогрейных котлах. Причины нарушения циркуляции.
4. Обслуживание котла, работающего на твердом топливе.
5. Порядок приемки и сдачи смены.

### **Билет № 9**

1. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение ремонтных работ.
2. Порядок пуска дымососа.

3. Устройство, назначение и принцип действия рычажно-грузовых и пружинных клапанов. Требования Ростехнадзора к ПК.
4. Причины аварий с трубопроводами котла и меры по их предупреждению.
5. Техническая документация котельной.

#### **Билет № 10**

1. Способы и механизмы подачи твердого топлива в котельную и в топку.
2. Требования к ведению сменного журнала и суточной ведомости.
3. Вертикально-водотрубные котлы ДКВР: конструктивные особенности.
4. Требования к инструментам и приспособлениям, применяемым при проведении ремонтных работ.
5. Вредность шума и вибрации. Меры индивидуальной защиты.

#### **Билет № 11**

1. Схемы золоочистки дымовых газов.
2. Классификация трубопроводов, их назначение, принцип действия и обслуживание запорной, регулирующей, предохранительной и измерительной арматуры.
3. Последствия перепитки котла водой.
4. Консервация котлов.
5. Мероприятия по борьбе с загрязнением почвы, атмосферы и водной среды.

#### **Билет № 12**

1. Порядок включения в работу паропроводов котельной.
2. Порядок отключения трубопроводов котельной на ремонт.
3. Технологические операции по водоподготовке, их последовательность и продолжительность.
4. Основные причины аварий с котлами и меры по их предупреждению.
5. Требования к персоналу, обслуживающему котлы.

#### **Билет № 13**

1. Назначение, принцип действия, устройство, пределы измерения, классы точности и места установки контрольно-измерительных приборов, используемых для измерения температуры, расхода состава уходящих газов; их проверка, области применения.
2. Деаэраторы, их назначение, принцип действия, конструкция и эксплуатация.
3. Виды потерь в котельном агрегате и меры по их снижению.
4. Подготовка котла к растопке.
5. Технические и организационные мероприятия по профилактике травматизма.

#### **Билет № 14**

1. Принцип работы автоматического регулирования технологических процессов в котельной.
2. Способы очистки котлов от накипи.
3. Устройство, назначение и обслуживание запорной арматуры.
4. Устройство, назначение и принцип работы водяных экономайзеров.
5. Сроки проверки и порядок проверки манометров.

#### **Билет № 15**

1. Аварийная сигнализация при работе на твердом топливе: назначение и действие, проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации.
2. Порядок приема и сдачи смены.
3. Назначение и устройство пароперегревателей.
4. Подготовка к растопке и растопка водогрейного котла.
5. Очистка дымовых газов от твердых частиц.

**Экзаменационные билеты для проверки знаний рабочих по профессии  
«Машинист (кочегар) котельной» 5-6 разряд**

**Билет № 1**

1. Паровой котел с естественной циркуляцией (назначение, устройство).
2. Порядок использования запорной арматуры на линиях периодической продувки.
3. Принцип действия схемы системы отопления с естественной и искусственной циркуляцией.
4. Безопасность труда при эксплуатации электрооборудования котельной.
5. Порядок приема и сдачи смены.

**Билет № 2**

1. Водогрейный котел (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДКВР-10/13.
3. Что должен знать оператор котельной?
4. Классификация аварий и несчастных случаев в котельной.
5. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

**Билет № 3**

1. Экономайзер котла (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДКВР-2, 5/13.
3. Что должен уметь оператор котельной?
4. Меры безопасности при работе барабана, топки и дымоходов.
5. Ручная загрузка угля в топку. Меры, предпринимаемые при возникновении на решетке завала, толстого или плохо горящего слоя.

**Билет № 4**

1. Пароперегреватель (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДКВР-4/13.
3. Ответственность оператора котельной.
4. Требования безопасности при погрузо-разгрузочных работах и при работе на высоте.
5. Последовательность операций машиниста с ручной загрузкой топлива при повышении или снижении нагрузки топки с искусственным дутьем и без дутья.

**Билет № 5**

1. Котельная установка (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДКВР-6,5/13.
3. Прокладочные материалы. Область их применения.
4. Меры безопасности при работе в зоне действия электрооборудования, находящегося под напряжением, и при работе с электроинструментом.
5. Назначение и устройство шибера.

**Билет № 6**

1. Разреженное давление (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДЕ-4/14.
3. Набивочные материалы. Область их применения.
4. Первая помощь при ожогах и поражениях электротоком.
5. Требования к электрооборудованию котельных.

**Билет № 7**

1. Рабочее давление (определение).
2. Назначение и устройство парового котла ДЕ-6,5/14.
3. Теплоизоляционные материалы. Область их применения.
4. Действия оператора при срабатывании автоматики безопасности.
5. Требования к КИП систем автоматики и сигнализации топливоподачи и котлов.

### **Билет № 8**

1. Пробное давление (определение).
2. Назначение и устройство водогрейного котла КВ-ТС-4.
3. Огнеупорные материалы. Область их применения.
4. Первая помощь при отравлении угарным газом и при переломах.
5. Действия оператора при взрыве газов в топке котла.

### **Билет № 9**

1. Теплота (определение).
2. Назначение и устройство вентиля.
3. Смазывающие материалы. Область их применения.
4. Противопоказания к приему на работу в качестве оператора котельной.
5. Меры предупреждения взрыва газов в топке при слоевом сжигании топлива.

### **Билет № 10**

1. Калория (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство рычажного предохранительного клапана.
3. Физико-химические и теплотехнические характеристики твердого топлива.
4. Причины и профилактика профессиональных заболеваний операторов.
5. Действия операторов при взрыве котла. Основные причины, вызывающие взрыв котлов.

### **Билет №11**

1. Температура (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство пружинного предохранительного клапана.
3. Горение твердого топлива. Тепловой баланс котла.
4. Требования к бытовым помещениям котельных, температура в рабочей зоне.
5. Устройство и работа топки с ручной колосниковой решеткой.

### **Билет №12**

1. Градус Кельвина и Цельсия (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство обратного клапана.
3. Состав природных вод. Растворимые и нерастворимые примеси в воде.
4. Внеочередная проверка знаний операторов котельной.
5. Требования к ремонтному персоналу котельной, работающей на твердом топливе.

### **Билет №13**

1. Давление (разрежение) - определение.
2. Принцип действия, назначение и устройство клиновой задвижки.
3. Нормируемые показатели качества питательной воды паровых котлов.
4. Случай, когда необходима немедленная аварийная остановка котла.
5. Назначение и устройство спасательного пояса. Проверка пригодности его.

### **Билет № 14**

1. Принцип действия, назначение и устройство водоуказательного прибора прямого действия.
2. Нормируемые показатели качества сетевой воды водогрейных котлов.
3. Обязанности оператора по сохранению обстоятельств аварии.
4. Давление абсолютное и избыточное (определение).
5. Работа и устройство полумеханической топки ЛМЗ-РПК.

### **Билет № 15**

1. Работа, мощность (определение).
2. Назначение и устройство ввода питательной воды в барабан котла.
3. Способы очистки котлов от накипи. Достоинства и недостатки их.

4. Какие нормативные документы используются при организации планово-предупредительного ремонта котла и котельного оборудования?

5. Порядок локализации и ликвидации аварий в котельной при слоевом сжигании топлива.

#### **Билет № 16**

1. Коэффициент полезного действия котла (определение)
2. Назначение и устройство чугунного и стального экономайзеров.
3. Путь дымовых газов и контуры циркуляции котлов КВ-ТС-4 и КЕ.
4. Порядок допуска в котельную посторонних лиц. Причина ограничений.
5. Причины спуска воды из котла и меры предупреждения падения уровня.

#### **Билет № 17**

1. Кипение и испарение воды (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство технического манометра.
3. Основные схемы подключения экономайзера к котлам.
4. Права и обязанности инспектора котлонадзора.
5. Какие работы необходимо выполнять до пуска сезонно работающей котельной?

#### **Билет № 18**

1. Насыщенный пар (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство конденсатоотводчика.
3. Неисправности дымососа и вентилятора, выявление и устранение их.
4. Требования к площадкам и лестницам в котельной.
5. Меры безопасности при ремонте топливоподачи и котла.

#### **Билет № 19**

1. Перегретый пар (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство центробежного насоса.
3. Неисправности котлов, выявление и устранение их.
4. Понятие об экспертном обследовании котла после отработки им расчетного срока службы (20 лет).
5. Требования, предъявляемые к качеству питательной воды.

#### **Билет № 20**

1. Скрытая теплота парообразования (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство многоступенчатого насоса.
3. Классификация трубопроводов пара и горячей воды по параметрам, крепления и окраска их.
4. Кем и в каком объеме проводится очередная проверка знаний операторов котельной и как оформляется ее результат?
5. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производства.

#### **Билет № 21**

1. Кратность циркуляции, контур циркуляции котлов ДКВР, ДЕ.
2. Принцип действия, назначение и устройство парового поршневого насоса.
3. Принцип действия систем отопления с естественной и насосной циркуляцией. Закрытая система отопления. Достоинства и недостатки ее.
4. Кем и в каком объеме производится межремонтное обслуживание котлов и оборудование котельной?
5. Порядок розжига котла на твёрдом топливе.

#### **Билет № 22**

1. Излучение (радиация) как способ передачи тепла. Пример.
2. Принцип действия, назначение и устройство дымососа и вентилятора.
3. Открытая система отопления. Достоинства и недостатки ее.
4. Назначение и содержание наряда-допуска.
5. Порядок выгрузки шлака из бункера. Меры безопасности.

### **Билет № 23**

1. Конвекция как способ передачи тепла. Пример.
2. Принцип действия и устройство электронного датчика уровня.
3. Неисправности насоса. Выявление и устранение их.
4. Назначение режимной карты парового (водогрейного) котла.
5. Пределы колебания рабочего уровня в барабане котла. Верхний и нижний аварийные уровни.

### **Билет № 24**

1. Теплопроводность как способ передачи тепла. Пример.
2. Назначение и конструкция устройства для подогрева нижнего барабана котла при растопке.
3. Регулирование систем отопления по температурному графику.
4. Спецодежда и средства индивидуальной защиты оператора котельной.
5. Назначение и устройство полумеханической топки ПМЗ-ЛЦР.

### **Билет № 25**

1. Топливо (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство атмосферного деаэрата.
3. Порядок периодической продувки котла, ошибки и последствия их.
4. Назначение заземления оборудования котельной и требования к нему.
5. Принцип действия, назначение и устройство полумеханической топки ПМЗ-ЧЦР.

### **Билет № 26**

1. Условное топливо (определение).
  2. Принцип действия, назначение и устройство вакуумного деаэрата.
  3. Способы и периодичность проверки манометров и предохранительных клапанов.
- Оформление результатов.
4. Порядок пуска насоса, дымососа, вентилятора.
  5. Структура горения топлива в неподвижном слое (верхнее зажигание топлива).

### **Билет № 27**

1. Теплотворная способность топлива (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство Na-катионитового фильтра.
3. Способы и периодичность проверки резервных питательных приборов, водоуказательных приборов прямого действия. Оформление результатов.
4. Назначение и содержание удостоверения на право обслуживания котла.
5. Принцип действия, назначение и устройство топки системы Померанцева.

### **Билет № 28**

1. Коллектор (камера) котла (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство солерастворителя.
3. Способы и периодичность проверки сигнализаторов предельных уровней воды в котле. Оформление результатов.
4. Действия оператора при обнаружении неисправности автоматики безопасности или аварийной сигнализации на работающем котле.
5. Принцип действия, назначение и устройство топки системы Шершнева.

### **Билет № 29**

1. Барабан котла (определение).
2. Назначение и устройство пароводяного и водяного теплообменника.
3. Права и обязанности администрации по организации надзора за котлами.
4. Права и обязанности оператора котельной
5. Стадии горения топлива на цепной колосниковой решётке.

### **Билет № 30**

1. Поверхность нагрева котла (определение).
2. Метод коагуляции и фильтрование воды. Применяемые аппараты.

3. Порядок ведения сменного журнала.
4. Автоматика безопасности паровых котлов и случаи ее срабатывания.
5. Избыток воздуха в топке котла. Определение оптимального избытка воздуха.

#### **Билет №31**

- 1 Закон сохранения энергии.
2. Определение визуально (по цвету) избытка воздуха горящего слоя: большой избыток, недостаточный и нормальный.
3. Подготовка котла к растопке, растопка котла с полумеханической топкой.
4. Автоматика безопасности водогрейных котлов и случаи ее срабатывания.
5. Причины гидравлических ударов в паропроводах и мероприятиях по предупреждению и ликвидации их.

#### **Билет № 32**

1. Сталь, (определение).
2. Техническая характеристика слоевой топки.
3. Включение котла в работу, работа котла. Останов котла с полумеханической топкой.
4. Действие оператора при увеличении нагрузки на котел.
5. Требования к запорным устройствам паропроводов котельной.

#### **Билет № 33**

1. Виды потерь тепла в котельной установке.
2. Назначение и устройство клапана, регулирующего питание котла водой.
3. Порядок плановой и аварийной остановки котла.
4. Действия оператора при уменьшении нагрузки на котёл.
5. Назначение непрерывной и периодической продувки котлов.

#### **Билет № 34**

1. Класс точности контрольно-измерительных приборов (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство паросепарационного устройства в верхнем барабане котла.
3. Техническое освидетельствование котла.
4. Принцип действия, назначение и устройство взрывных клапанов. Их проверка.
5. Растопка котла при сжигании торфа повышенной влажности.

#### **Билет № 35**

1. Предохранительная арматура (примеры).
2. Назначение и устройство пароперегревателя.
- 3 Периодичность технического освидетельствования, кем проводится, как оформляется.
4. Назначение и устройство торкрета верхнего барабана котла ДКВР
5. Растопка котла при сжигании сырой древесины.

#### **Билет № 36**

1. Запорная арматура (примеры).
2. Принцип действия и устройство обдувочных устройств котла.
3. Назначение наружного и внутреннего осмотра котла.
4. Меры пожарной безопасности и профилактика пожаров в котельной.
5. Плановые ремонтные работы (текущий и капитальный ремонт) топливного хозяйства котельной.

#### **Билет № 37**

1. Регулирующая и запорная арматура (примеры).
2. Назначение и устройство контрольной легкоплавкой пробки. Сроки перезаливки пробки.
3. Средства и методы тушения пожаров в котельных.
4. Назначение гидроиспытания котла
5. Техническое обслуживание топливного хозяйства котельной.

### **Билет № 38**

1. Система планово-предупредительного ремонта (определение).
2. Принцип действия, назначение и устройство сигнализатора предельных уровней воды в паровом котле.
3. Внеочередное (досрочное) техническое освидетельствование котла.
4. Правила пользования первичными средствами пожаротушения.
5. Самовозгорание твёрдого топлива. Причины и меры предупреждения.

### **Билет № 39**

1. Удельный объем (определение).
2. Устройство и назначение эжекторного узла в системах отопления.
3. Каким документом определяется порядок и периодичность проверки автоматики безопасности и аварийной сигнализации?
4. Действия персонала котельной при пожаре в котельной.
5. Пределы взрываемости газа СО. Условия его накопления в топках со слоевым сжиганием топлива. Меры предупреждения взрыва в топке.

### **Билет № 40**

1. Понятие о движущей силе естественной и искусственной циркуляции воды в котлах.
2. Назначение и устройство вакуумного деаэратора водогрейного котла.
3. Действие персонала котельной при аварии в котельной.
4. За что несет ответственность в судебном порядке оператор котельной?
5. Повреждения водяных экономайзеров и способы их предупреждения.

## 9. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борщев Д.Я. Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности. М.,1984
2. Жадан В.Т. и др. Материаловедение и технология материалов. 1994 г.
3. Борщев Д.Я. Чугунные секционные котлы в коммунальном хозяйстве.- М.,1977.
4. Ицкович А.М. Основы теплотехники.- М.,1985.
5. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела.- М.,1998 г.
6. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М.,1987
7. Миронов В.Г., Миронова Р.С. Черчение. 1991 г.
8. Панин В.И. Котельные установки малой и средней мощности. - М.,1975.
9. Шешковский А.А. Специализированный ремонт котельных агрегатов.- М., 1975.Коневский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. 1987 г.
10. Киселев Н.А. Котельные установки. - М.,1979.
11. Кораблев В.П. Электробезопасность 1985г.
12. Марочкин В.К. и др. Паровые, водогрейные котлы низкого давления.
13. Справочное пособие. - М.,1983
14. Рыночная экономика. Учебник. 1995г.
15. Шафрановский В.А. Справочник наладчика автоматики котельных установок – Симферополь, 1987.
16. Варварин В.К. и др. Наладка котельных установок.- М.,1987.
17. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети - М., 1999 г.
18. Шихин А.Я. Электротехника. 1999г.
19. Имбрицкий М.И. Краткий справочник по трубопроводам и арматуре. М., изд-во «Энергия» 1969г. 352с.
20. Ривкин С.Л., Александров А.А. Теплофизические свойства вод и водяного пара. - М., изд-во «Энергия» 1981г. 420 с.