

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «КРЫМ»**

---

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «КРЫМ»

И.В. Алёхина

2025 г.



**ПРОГРАММА**

**профессиональной подготовки (переподготовки) по профессии**

**«ОПЕРАТОР КОТЕЛЬНОЙ»**

**Квалификация 2-й разряд**

**Код профессии 15643 (ЕТКС), 40.106 (ПС)**

г. Симферополь – 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Пояснительная записка.....                                      | 3  |
| 2. Требования к результатам освоения программы .....               | 4  |
| 3. Планируемые результаты обучения.....                            | 5  |
| 4. Организационно-педагогические условия реализации программы..... | 6  |
| 5. Учебно-тематический план.....                                   | 7  |
| 6. Календарный учебный график.....                                 | 9  |
| 7. Рабочие программы учебных дисциплин .....                       | 10 |
| 8. Формы аттестации.....                                           | 32 |
| 9. Список литературы.....                                          | 33 |
| 10.Оценочные материалы .....                                       | 35 |



КРЫМ

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

### Пояснительная записка

Данная программа разработана для обучения и профессиональной подготовки (переподготовки) специалистов, занимающихся обслуживанием и эксплуатацией котлов по специальности «Оператор котельной» (с использованием жидкого и газообразного топлива).

В программу входят квалификационные характеристики, учебные и тематические планы, а также программы по общетехническим и специальным предметам, включая практическое обучение для подготовки рабочих на 2-й разряд.

Квалификационные характеристики разработаны в соответствии с актуальным Единым тарифно-квалификационным справочником профессий и работ рабочих.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Перечнем профессий профессиональной подготовки (Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 14 июля 2023 года № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»), Профессионального стандарта 40.106, Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).

Образовательная программа содержит квалификационные характеристики, учебные планы, календарный учебный график, рабочие программы учебных предметов и производственной практики.

Продолжительность обучения при переподготовке составляет 1 месяц. Структура и содержание программы представлены - учебным планом.

Учебный план включает список учебных предметов с указанием времени, выделенного на их изучение, а также времени, отведенного на теоретическое и практическое обучение.

В тематическом плане по учебному предмету раскрывается последовательность изучения разделов и тем, указывается распределение учебных часов по разделам и темам.

Требования к условиям реализации программы представлены требованиями к организации учебного процесса, учебно-методическому и кадровому обеспечению подготовки операторов котельной.

Требования к организации учебного процесса очно-заочной формы обучения:

Срок подготовки операторов котельной составляет 104 часов, из них:

- 58 часов по программе теоретического обучения;
- 46 часов по программе практического обучения;

Промежуточная и итоговая аттестация, а также консультации проводятся за счет времени, отведенного на теоретическое и практическое обучение.

К завершению обучения каждый студент должен быть способен самостоятельно выполнять все задачи, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными на предприятии. К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после успешной сдачи зачета по безопасным методам работы. Квалификационная (пробная) работа осуществляется в рамках времени, отведенного на практическое обучение.

По окончании обучения проводится итоговый экзамен по проверке теоретических знаний и практических навыков обучающихся. По результатам экзамена, на основании протокола квалификационной комиссии, обучаемому присваивается квалификация (профессия), разряд и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

Структура программы представлена следующими разделами:

1. Цель реализации образовательной программы.
2. Планируемые результаты обучения.
3. Организационно-педагогические условия.
4. Учебно-тематический план.
5. Календарный учебный график.
6. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей).

7. Формы аттестации.
8. Оценочные материалы.

## 1. Требования к результатам освоения программы

В соответствии с требованиями ст. 76 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» и Программы подготовки по профессии, данная программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки России (письмо от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06) содержание программы учитывает профессиональные стандарты, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям.

Программа предусматривает совершенствование (приобретение) компетенции, которая потребуются обучаемым в исполнении должностных обязанностей.

В этих целях в программу заложен принцип модульно-компетентного подхода к обучению.

Модульно-компетентный подход является моделью организации образовательного процесса, в которой целью обучения является формирование комплекса профессиональных и общих компетенций.

- В качестве средства достижения целей используется модульная структура и содержание обучения.

Разработанные модули учитывают начальную подготовку обучаемых и необходимые компетенции, которые они должны приобрести для выполнения своих должностных обязанностей после завершения обучения.

Каждый модуль представляет собой интегрированный курс, ориентированный на освоение профессионального опыта и компетенций. В зависимости от конкретных целей обучения в модуль могут входить несколько дисциплин, при этом каждая дисциплина реализуется в объеме, достаточном для достижения запланированных результатов обучения для соответствующей категории обучаемых.

## 2. Планируемые результаты обучения

### Квалификационная характеристика

Профессия - Оператор котельной

Квалификация - 2-й разряд

Оператор котельной 2-го разряда **должен знать**:

- принцип работы обслуживаемых котлов;
  - состав теплоизоляционных масс и основные способы теплоизоляции котлов и паротрубопроводов;
- правила обращения с газом и оборудованием, находящимся под напряжением;
  - назначение и условия применения простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов;
  - устройство и режимы работы оборудования теплосетевых бойлерных установок или станций мягкого пара;
- правила по безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов;
  - 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.

Оператор котельной 2-го разряда **должен уметь**:

- обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью до

12,6 ГДж/ч (до 3 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла до 21 ГДж/ч (до 5 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве;

- растапливать, производить пуск и остановку котлов и питание их водой;
- производить регулировку горения топлива;
- осуществлять наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котле, давлением пара и температурой воды, подаваемой в отопительную систему;
- производить 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);
- производить очистку мягкого пара и деаэрацию воды;
- осуществлять пуск и остановку насосов, двигателей, вентиляторов и других вспомогательных механизмов;
- производить чистку арматуры и приборов котла;
- участвовать в ремонте обслуживаемого оборудования;
- соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка.

ПК 1.1. Производить операции по управлению работой котлоагрегата.

ПК 1.2. Контролировать показания средств измерений

ПК 1.3. Выявление причины неисправностей средств измерений.

ПК 2.1. Контролировать и обеспечивать работу основного и вспомогательного котельного оборудования путём обхода

ПК 2.2. Участвовать в ведении режимов работы котлоагрегатов

ПК 2.3. Выявлять неисправности и принимать меры по их устранению

ПК 3.1. Контролировать и обеспечивать работу основного и вспомогательного котельного оборудования

ПК 3.2. Участвовать в ведении режимов работы котельного оборудования.

ПК 3.3. Выявлять неисправности и принимать меры по их устранению

ПК 3.4. Участвовать в выявлении и устранении нарушений работы котельного оборудования.

### **3. Организационно – педагогические условия реализации программы**

Для реализации программы привлекаются высококвалифицированные преподаватели, обладающие соответствующим образованием и практическим опытом в области образовательной программы. Учебное заведение располагает специализированными аудиториями, оснащенными необходимой мебелью и техническими средствами обучения. Материально-техническая база образовательной организации соответствует санитарным и техническим нормам, что позволяет проводить все виды учебных занятий, предусмотренных учебно-тематическими планами рабочих программ. Организационно-педагогические условия реализации программы направлены на достижение поставленных целей и ожидаемых результатов обучения.

Материально-технические условия реализации программы

1. учебная аудитория;
2. компьютер для преподавателя (с подключением к сети Интернет);
3. проекционная литература;
- 4.доска, фломастеры;
5. наглядные пособия (стенды, плакаты);
6. робот-тренажер, манекен для отработки приемов оказания первой помощи;
7. учебные фильмы (в соответствии с учебной программой);
8. презентации лекций.

### **4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

Код профессии: 15643 (ЕТКС), 40.106 (ПС)

Цель: получение знаний и навыков для выполнения трудовой деятельности в качестве

оператора котельной

Срок проведения подготовки 104 часа

Форма проведения подготовки Очно-заочная, с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Режим занятий 8 часов в день

| №<br>п/п | Наименование разделов, курсов,<br>предметов                                  | Кол-во<br>часов<br>очно | Самостоятельные<br>занятия с<br>применением<br>дистанционных<br>технологий | Кол-во<br>часов всего | Форма контроля |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| 1.       | Теоретическое обучение                                                       | 10                      | 50                                                                         | 58                    |                |
| 1.1.     | Общетеchnический курс                                                        | -                       | 14                                                                         | 14                    |                |
| 1.1.1.   | Материаловедение                                                             | -                       | 2                                                                          | 2                     |                |
| 1.1.2.   | Электротехника                                                               | -                       | 2                                                                          | 2                     |                |
| 1.1.3.   | Основы теплотехники,<br>гидравлики и термодинамики                           | -                       | 2                                                                          | 2                     |                |
| 1.1.4.   | Чтение чертежей                                                              | -                       | 2                                                                          | 2                     |                |
| 1.1.5.   | Общие требования<br>промышленной безопасности и<br>охраны труда              | -                       | 8                                                                          | 8                     |                |
| 1.2.     | Специальный курс                                                             | 10                      | 32                                                                         | 42                    |                |
| 1.2.1.   | Основные сведения из<br>теплотехники и физики для<br>котлоагрегатов          | -                       | 2                                                                          | 2                     |                |
| 1.2.2.   | Краткие сведения о материалах,<br>применяемых в котельных<br>установках      | -                       | 2                                                                          | 2                     |                |
| 1.2.3.   | Жидкое и газообразное<br>топливо. Подготовка топлива к<br>сгоранию           | 1                       | 3                                                                          | 4                     |                |
| 1.2.4.   | Водоподготовка в котельной                                                   | 1                       | 3                                                                          | 4                     |                |
| 1.2.5.   | Устройство паровых и<br>водогрейных котлов                                   | 1                       | 3                                                                          | 4                     |                |
| 1.2.6.   | Вспомогательное оборудование<br>котельной                                    | 1                       | 3                                                                          | 4                     |                |
| 1.2.7.   | Трубопроводы в котельной                                                     | 1                       | 3                                                                          | 4                     |                |
| 1.2.8.   | Контрольно-измерительные<br>приборы и автоматика<br>безопасности в котельной | 1                       | 3                                                                          | 4                     |                |
| 1.2.9.   | Эксплуатация котельных<br>установок                                          | 1                       | 2                                                                          | 3                     |                |
| 1.2.10.  | Аварии в котельных, пути их<br>предупреждения и локализации                  | 1                       | 2                                                                          | 3                     |                |
| 1.2.11.  | Охрана окружающей среды                                                      | -                       | 6                                                                          | 6                     |                |
|          | Промежуточная аттестация                                                     | 2                       | -                                                                          | 2                     | Тестирование   |
| 2.       | Практическое обучение                                                        | 42                      | 4                                                                          | 46                    |                |
| 2.1.     | Обучение на производстве                                                     | 42                      |                                                                            | 42                    |                |
| 2.1.1    | Вводное занятие<br>Инструктаж по охране труда и                              | 2                       |                                                                            | 2                     |                |

|       |                                                                                                                                                                                     |            |           |            |         |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|---------|
|       | пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с оборудованием котельной                                                                                                        |            |           |            |         |
| 2.1.2 | Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов                                                                                                                              | 4          |           | 4          |         |
| 2.1.3 | Устройство, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры                                                                           | 4          |           | 4          |         |
| 2.1.4 | Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации                                                                         | 4          |           | 4          |         |
| 2.1.5 | Обслуживание топок котлов, работающих на газообразном или жидком топливе, обдувочных устройств котлов и экономайзеров                                                               | 4          |           | 4          |         |
| 2.1.6 | Обслуживание оборудования водоподготовки                                                                                                                                            | 2          |           | 2          |         |
| 2.1.7 | Обслуживание теплосетевой бойлерной установки                                                                                                                                       | 2          |           | 2          |         |
| 2.1.8 | Обучение приемам, операциям и видам работ, предусмотренным квалификационными характеристиками оператора котельной 2-го разряда                                                      | 16         |           | 16         |         |
| 2.1.9 | Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационными характеристиками оператора котельной 2-го разрядов в составе бригады (смены). Квалификационная (пробная) работа | 4          |           | 4          |         |
| 3     | Квалификационный экзамен                                                                                                                                                            | -          | 4         | 4          | Экзамен |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                        | <b>104</b> | <b>42</b> | <b>104</b> |         |

### 5. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Продолжительность обучения: 104 часов

Форма обучения:

Очно-заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных услуг

Режим занятий: 8 часов в день

| Неделя обучения | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 | Пн. | Вт. | Ср. | Чт. | Пт. | Сб. | Вс. |
| 1 неделя        |     |     |     | 8   | 8   | -   | -   |
| 2 неделя        | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | -   | -   |

|          |     |   |   |   |   |   |   |
|----------|-----|---|---|---|---|---|---|
| 2 неделя | 8   | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | - |
| Итого    | 104 |   |   |   |   |   |   |

## 6. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

### 1. Теоретическое обучение

#### 1.1. ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС

##### 1.1.1. Материаловедение

##### Тематический план

| № темы | Наименование темы             | Кол-во часов |
|--------|-------------------------------|--------------|
| 1.     | Сведения о металлах и сплавах | 0,25         |
| 2.     | Черные металлы и сплавы       | 0,25         |
| 3.     | Цветные металлы и сплавы      | 0,25         |
| 4.     | Обработка металлов и сплавов  | 0,25         |
| 5.     | Коррозия металлов             | 0,5          |
| 6.     | Топливо                       | 0,5          |
|        | ИТОГО:                        | 2            |

#### Тема 1. Сведения о металлах и сплавах

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

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 2. Черные металлы и сплавы

Определение, классификация, свойства, маркировка, область применения.

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

#### Тема 3. Цветные металлы и сплавы

Классификация цветных металлов. Медь, алюминий, магний, титан: сплавы, свойства, марки, применение.

#### Тема 4. Обработка металлов и 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, диффузионная металлизация).

Оборудование, применяемое при термической и химико-термической обработке стали.

#### Тема 5. Коррозия металлов

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

#### Тема 6. Топливо

Виды топлива. Естественное и искусственное топливо. Вторичные топливные ресурсы.

Твёрдое топливо. Состав топлива. Теплота сгорания. Древесное топливо. Торф. Ископаемые угли. Бурые угли. Каменные угли. Антрациты.

Жидкое топливо. Нефть. Мазут. Топочные мазуты. Основные физико-химические характеристики топочных мазутов.

Газообразное топливо. Подразделение газов на сухие, смеси сухого газа и конденсата (фракций, состоящих из бензина, лигроина, керосина и дизельного топлива.), смеси сухого газа с пропан - бутановой фракцией и газовым бензином (попутные газы).

Подразделение газов в зависимости от содержания тяжёлых углеводородов (от пропана и выше) на сухие или тощие, газы промежуточной категории и жирные. Эксплуатационные свойства газообразного топлива.

Основные процессы горения топлива. Общие сведения о процессах горения топлива. Горение частиц твёрдого и капли жидкого топлива. Реакции горения топлива.

### 1.1.2. Электротехника Тематический план

| № темы | Наименование темы                                          | Кол-во часов |
|--------|------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.     | Электрические цепи                                         | 0,5          |
| 2.     | Электрические устройства                                   | 0,5          |
| 3.     | Производство, распределение и использование электроэнергии | 1            |
|        | ИТОГО:                                                     | 2            |

#### 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: понятие, виды, технико-экономические характеристики.

Электрическое освещение, виды электроосветительных приборов: классификация, устройство, принцип действия.

### 1.1.3. Основы теплотехники, гидравлики и термодинамики Тематический план

| № темы | Наименование темы         | Кол-во часов |
|--------|---------------------------|--------------|
| 1.     | Сведения из теплотехники  | 1            |
| 2.     | Сведения из гидравлики    | 0,5          |
| 3.     | Сведения из термодинамики | 0,5          |
|        | ИТОГО:                    | 2            |

### Тема 1. Сведения из теплотехники

Нагревание объектов и процессы, связанные с этим. Температура и её измерительные единицы. Единицы, используемые для измерения количества тепла.

Суть процесса горения. Реакция горения и её продукты. Понятия температуры, теплоты, градуса, теплоёмкости и теплового расширения. Газы и основные законы газовой динамики. Процессы теплоотдачи и теплопередачи.

### Тема 2. Сведения из гидравлики

Избыточное и абсолютное давление. Движение жидкости может быть как безнапорным, так и напорным. Выход воды через насадку. Режимы движения жидкости: ламинарный и турбулентный. Скорость потока воды и единицы её измерения. Расход воды и единицы его измерения.

Понятие гидравлического напора (давления) и его единицы измерения. Движение жидкости в трубопроводах и потери напора.

### Тема 3. Основы термодинамики.

Основные аспекты термодинамики. Понятие энергии тела: потенциальной и кинетической. Преобразование энергии из одной формы в другую. Закон сохранения энергии.

Общие сведения о первом и втором законах термодинамики. Понятие эквивалентности теплоты и работы. Работа и мощность, а также единицы их измерения. Процессы изменения состояния газа и истечение газов.

#### 1.1.4. Чтение чертежей

##### Тематический план

| № темы | Наименование темы                   | Кол-во часов |
|--------|-------------------------------------|--------------|
| 1.     | Общие сведения о чертежах и эскизах | 0,5          |
| 2.     | Сечения и разрезы                   | 0,5          |
| 3.     | Чертежи деталей                     | 0,5          |
| 4.     | Сборочные чертежи. Схемы            | 0,5          |
| ИТОГО: |                                     | 2            |

### Тема 1. Общие сведения о чертежах и эскизах

Стандарты для чертежей. Типы чертежей. Линии, используемые в чертежах.

Аксонметрические проекции. Прямоугольные проекции. Анализ проекций геометрических объектов на три плоскости проекций. Дополнительные виды.

Эскизы: их назначение, порядок выполнения, нанесение размерных линий, измерение деталей, обозначение шероховатостей.

### Тема 2. Сечения и разрезы

Понятие о сечениях и разрезах. Классификация разрезов.

Различают сложные, ступенчатые и ломаные разрезы, а также местные разрезы. Важным аспектом является умение читать чертежи, содержащие разрезы.

### Тема 3. Чертежи деталей

Необходимо уметь интерпретировать изображения деталей, включая условные обозначения, размеры, технические требования и обозначения шероховатостей поверхностей на чертежах. Также важно понимать изображения резьбы и резьбовых соединений. Рассматриваются групповые и базовые конструкторские документы, а также чертежи зубчатых колес, зубчатых передач и пружин.

### Тема 4. Сборочные чертежи и схемы

В этой теме рассматриваются общие сведения о сборочных чертежах, их содержание и

спецификация. Обсуждаются разрезы на сборочных чертежах и правила их чтения, а также условности и упрощения изображений. Уделяется внимание изображению заклепочных, сварных и клеевых соединений, а также шпоночных и шлицевых соединений и пружин на сборочных чертежах. Также рассматриваются вопросы детализирования и размеры на сборочных чертежах.

Понятие схем и их классификация по видам и типам, а также правила чтения схем и таблицы, сопутствующие схемам.

#### **1.1.5. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда**

##### **Тематический план**

| № темы | Наименование темы                                                        | Кол-во часов |
|--------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.     | Основные требования промышленной безопасности и охраны труда             | 2            |
| 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                        | 2            |
|        | <b>ИТОГО:</b>                                                            | <b>16</b>    |

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

Основные положения Федерального закона от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Ключевые термины закона: промышленная безопасность опасных производственных объектов, авария, инцидент.

Опасные производственные объекты. Правила их регистрации в государственном реестре опасных производственных объектов. Критерии, по которым объекты классифицируются как опасные.

Требования к промышленной безопасности включают условия, запреты, ограничения и другие обязательные нормы.

Правовое регулирование в сфере промышленной безопасности.

Федеральные органы исполнительной власти, занимающиеся вопросами промышленной безопасности.

Деятельность в сфере промышленной безопасности включает сертификацию технических устройств, используемых на опасных производственных объектах. Установлены общие правила и условия для применения таких устройств.

Существуют требования к промышленной безопасности, касающиеся эксплуатации опасных производственных объектов, а также требования по готовности к действиям по локализации и устранению последствий аварий на этих объектах.

Производственный контроль обеспечивает соблюдение норм промышленной безопасности.

Проводится техническое расследование причин аварий и экспертиза в области промышленной безопасности.

Также предусмотрено обязательное страхование ответственности за причинение вреда в процессе эксплуатации опасных производственных объектов. Федеральный надзор в сфере промышленной безопасности несет ответственность за нарушения законодательства в этой области. Существуют нормативные правовые акты, которые содержат государственные требования по охране труда, а также ключевые статьи Трудового кодекса, касающиеся охраны

труда.

Обеспечение прав работников на охрану труда является важной задачей, наряду с организацией обучения безопасным методам выполнения ремонтных работ. Управление охраной труда в организации включает в себя общественный контроль за соблюдением норм охраны труда.

Существуют правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина, а также действующие правила охраны труда на производстве и мероприятия, направленные на обеспечение безопасности. Инструктажи, их виды, порядок проведения и периодичность также играют важную роль в системе охраны труда.

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

Соблюдение норм охраны труда. Корректное использование средств индивидуальной и коллективной защиты.

Прохождение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, а также оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктажей по охране труда, стажировок на рабочем месте и проверок знаний требований охраны труда.

Немедленное уведомление 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, включая проявление признаков острого профессионального заболевания (отравления).

Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в процессе трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований).

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

Особенности работы операторов котельных установок. Главные причины производственного травматизма при обслуживании водяных и паровых котлов.

Описание опасных и вредных производственных факторов, способных негативно влиять на операторов котельных.

### **Требования безопасности при эксплуатации котельных установок**

Требования к безопасности и производственной санитарии для котельных помещений, а также к организации и поддержанию рабочего места, освещению и вентиляции.

Безопасностные нормы для устройства, содержания и эксплуатации котельных установок различных типов, работающих на жидком и газообразном топливе, включая меры предосторожности при проверке наличия газа в котельной, контроле плотности газопровода и исправности газового оборудования, запуске котлов и устранении неисправностей в работе горелок, а также при запуске и остановке оборудования газораспределительных пунктов, вентилировании топки и газоходов.

Безопасные методы подготовки жидкого топлива к сжиганию.

Предосторожности при подаче жидкого и газообразного топлива для сжигания, поддержании необходимого режима горения, подаче воды в котел, а также при заполнении и опорожнении паропроводов.

Меры безопасности при подготовке котельной к запуску после летнего перерыва, а также во время запуска (остановки) котлов, аварийной остановки котлов, насосов, моторов, вентиляторов и других вспомогательных механизмов. Запуск, остановка, регулирование и контроль работы тяговых устройств, экономайзеров, воздухоподогревателей, питательных насосов и т.д.

Меры предосторожности при промывке котла и удалении накипи.

Меры предосторожности во время профилактического осмотра котлов и участия в плановом ремонте котлоагрегатов (котлов и их вспомогательных систем).

Требования безопасности при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.

Требования безопасности при обслуживании электрооборудования котельной установки.

Требования безопасности к питающим устройствам и водному режиму паровых котлов.

## **Требования безопасности при работе с контрольно-измерительными приборами и арматурой**

Виды контрольно-измерительных устройств, их функции и места установки.

Правила безопасности при настройке и регулировке контрольно-измерительных устройств.

Сроки проведения государственных испытаний.

Требования безопасности при использовании системы аварийной защиты. Места установки предохранительных клапанов и их рабочие режимы.

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

Понятие производственного травматизма. Разделение травматизма на производственный и бытовой. Основные факторы, способствующие производственному травматизму: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических норм, а также правил поведения работников, а также несоблюдение стандартов безопасного выполнения работ и производственной санитарии.

Несчастные случаи на производстве, которые требуют расследования и учета. Обязанности работодателя в случае несчастного случая на производстве. Процедура расследования несчастного случая на производстве. Оформление материалов, связанных с расследованием несчастного случая на производстве.

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

Производственная санитария. Санитарные условия рабочего места оператора котельной, использующего жидкое и газообразное топливо.

Профессиональные заболевания: их причины и меры профилактики. Вредные факторы, влияющие на здоровье человека: загрязнение воздуха, пыль, вибрация, шум и другие; мероприятия по их устранению. Допустимые уровни вредных веществ в воздухе.

Шум и вибрация: их источники и характеристики. Оценка шума по уровню интенсивности.

Влияние технологических процессов, используемого оборудования, механизмов и устройств на уровень и характер шума. Звуковая сигнализация в условиях повышенного шума.

Воздействие шума на человеческий организм. Заболевания слуховых органов, вызванные шумом. Основные меры по снижению уровней шума и предотвращению его негативного влияния на человека.

Вибрация, ее источники и характеристика. Действие вибрации на организм человека. Допустимые уровни вибрации, меры борьбы с ней.

Требования к освещенности рабочего места.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова.

Спецодежда, спецобувь: периодичность и нормы выдачи. Правила пользования индивидуальными пакетами.

### **Тема 6. Электробезопасность**

Типы электротравм. Способы и средства защиты от воздействия электрического тока.

Факторы, способствующие поражению электрическим током. Опасные уровни тока для человека. Изолирующие устройства (подставки, диэлектрические ботинки, перчатки, изолирующие штанги, клещи и другие), правила их использования и сроки проверки. Основные правила безопасной работы с электроинструментами, переносными светильниками и другими приборами.

### **Тема 7. Пожарная безопасность**

Классификация производств в зависимости от уровня пожарной и взрывной опасности.

Условия, способствующие образованию пожаро- и взрывоопасной среды. Основные факторы, приводящие к взрывам газов в топках и газоходах. Требования к газовым горелкам и условия их безопасной эксплуатации. Меры по обеспечению пожарной безопасности в мазутном хозяйстве. Пожарная связь и системы сигнализации. Методы предотвращения пожаров и взрывов.

Первичные средства для тушения пожара.

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

Действия оператора котельной в случае несчастного случая.

Методы оказания первой помощи при термических ожогах.

Методы оказания первой помощи при отравлениях.

Методы оказания первой помощи при кровотечениях, ранениях, переломах, вывихах, ушибах и растяжениях связок.

Методы оказания первой помощи при поражении электрическим током. Правила освобождения пострадавшего от воздействия электрического тока. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца.

Аптечка с медикаментами для оказания первой помощи в случае несчастных случаев.

## 1.2. СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС

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

#### Тематический план

| № темы | Наименование темы                                                      | Кол-во часов |
|--------|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.     | Основные сведения из теплотехники и физики                             | 2            |
| 2.     | Краткие сведения о материалах, применяемых в котельных установках      | 2            |
| 3.     | Жидкое и газообразное топливо. Подготовка топлива к сгоранию           | 4            |
| 4.     | Водоподготовка в котельной                                             | 4            |
| 5.     | Устройство паровых и водогрейных котлов                                | 4            |
| 6.     | Вспомогательное оборудование котельной                                 | 4            |
| 7.     | Трубопроводы в котельной                                               | 4            |
| 8.     | Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной | 4            |
| 9.     | Эксплуатация котельных установок                                       | 3            |
| 10.    | Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализации               | 3            |
| 11.    | Охрана окружающей среды                                                | 6            |
|        | ИТОГО:                                                                 | 40           |

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

Определение физического тела. Основные характеристики твердых, жидких и газообразных веществ. Понятие рабочего тела в тепловых машинах. Ключевые физические параметры: давление (вакуум), температура, удельный объем и единицы их измерения. Атмосферное, абсолютное и избыточное давление. Температура, температурные шкалы и единицы измерения в системе СИ.

Кипение и испарение воды. Влияние давления на температуру кипения. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Понятие скрытой теплоты парообразования и ее зависимость 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. Краткие сведения о материалах, применяемых 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. Жидкое и газообразное топливо. Подготовка топлива к сгоранию**

Жидкое котельное топливо: его виды и марки, состав, физико-химические характеристики.

Процессы подачи топлива в котельные, его приемка, хранение, подготовка к сжиганию и подача к котлам. Пожаро- и взрывоопасность жидкого топлива, а также оборудования для его подготовки, транспортировки и сжигания.

Газообразное топливо: виды (природный газ, генераторный, коксовый, доменные газы, газы крекинга и пиролиза и др.), их состав, физико-химические свойства и энергетическая ценность.

Краткая информация о производстве газообразного топлива и его транспортировке к месту сжигания. Магистральные газопроводы и подача газа от них к промышленным объектам.

Понятие о надземной и внутренней прокладке газов сетей. Окраска труб газовых сетей.

Газопроводы высокого, низкого и среднего давления. Внутренние газопроводы отопительных и производственных котельных. Основные требования по их прокладке и креплению. Арматура газопроводов. Краны, задвижки, регуляторы давления, предохранительные запорные клапаны, предохранительные сбросные устройства: назначение, устройство, принцип действия.

Назначение и устройство продувочного трубопровода.

Газораспределительные станции (ГРС) и газорегулирующие пункты ГРП (ГРУ).

Назначение устройств для горения. Классификация горелок по методам подачи газа и воздуха, а также по уровню тепловой нагрузки. Конструктивные типы газовых горелок: диффузионные, инжекционные, с принудительной подачей воздуха и комбинированные.

Возможные неисправности в работе горелок. Запальные горелки и их требования.

Взрывоопасность газового топлива и оборудования для газоснабжения. Определение пределов взрываемости. Одификация газа. Выявление утечек газа.

Теплотворная способность различных видов топлива.

Понятие условного топлива. Полное и неполное сгорание топлива. Понятие избытка воздуха и его влияние на эффективность работы топочного устройства. Процесс горения топлива. Виды тепловых потерь: потери с уходящими газами, потери из-за химического недожога, потери тепла в окружающую среду и потери тепла на нагрев обмуровки. Тепловой баланс котельной установки. Коэффициент полезного действия котельной установки.

Требования Правил безопасности в газовом хозяйстве и Правил взрывобезопасности при использовании мазута и природного газа к оборудованию котельных установок, работающих на мазуте и газе.

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

Характеристика природных вод включает в себя состав воды и ее жесткость. Жесткость делится на общую, карбонатную (временную) и некарбонатную (постоянную). Щелочность воды представляет собой общее понятие, которое включает относительную щелочность, а также концентрацию водородных ионов и уровень pH. Вода может содержать как растворимые, так и нерастворимые примеси. Жесткость воды бывает постоянной и временной, и измеряется в определенных единицах. Условия, способствующие образованию накипи, оказывают влияние на экономичность и надежность работы котлов.

Организация дополнительной обработки воды, направленной на снижение образования накипи, предотвращение прилипания шлама, уменьшение выноса солей в турбину и борьбу с коррозией, включает такие методы, как фосфатирование, обработка воды гидразином и комплексонами и другие.

Удаление механических примесей из воды осуществляется с помощью механических фильтров, которые имеют определенное назначение, конструкцию и правила эксплуатации.

Умягчение воды подразумевает использование процессов «Н»-катионирования и «Na»-натрий катионирования, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Существуют Н-катионитовые и натрий-катионитовые фильтры, которые также имеют свои назначения, конструкции и правила эксплуатации. Катионитовые материалы различаются по видам, маркам и основным характеристикам, а также имеют свои достоинства и недостатки. Важными процессами являются взрыхление, регенерация и промывка фильтров, а также их обслуживание в процессе работы. Технологические операции по водоподготовке имеют определенную 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 к водному режиму котлов.

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

Определения: паровые и водогрейные котлы, котельные установки. Классификация котельных установок по их назначению, типу теплоносителя и тепловой мощности. Маркировка котлов, содержащая информацию о типе котла, его паропроизводительности, давлении, температуре перегрева и промежуточного перегрева пара, типе сжигаемого топлива, а также системе удаления шлака для твердого топлива и других характеристиках

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. Топки для сжигания жидкого топлива.

Конструкции мазутных форсунок: механические и с распыляющей средой (воздушной, паровой).

Комбинированные паромеханические форсунки.

Газовые топки для сжигания. Классификация горелочных устройств по методам смешивания компонентов горения, подаче воздуха, регулированию направления потока, давлению газа и уровню автоматизации. Особенности газовых топок. Взрывные клапаны: их назначение, конструкции и расположение.

Чугунные и стальные трубчатые экономайзеры: назначение, конструкции, условия эксплуатации и способы подключения к котлам для воды и дымовых газов. Арматура для экономайзеров.

Необходимость обдува нагревательных поверхностей котлов и экономайзеров при эксплуатации на мазуте. Принцип работы, конструкция, размещение и обслуживание обдувочных систем. Процедура подготовки и проведения обдува. Требования производителей 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.

Технический регламент Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением" (ТР ТС 032/2013).

Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов.

Цели Правил. Основные термины. Ответственность за несоблюдение Правил.

Основные требования к конструкциям и помещениям для стационарных паровых котлов.

Используемые материалы. Внутренний осмотр и гидравлические испытания.

Арматура и контрольно-измерительные устройства. Требования к установленным манометрам. Приборы для измерения уровня. Нормы Ростехнадзора для работы указателей уровня. Предохранительные клапаны и их требования. Регулирование работы предохранительных клапанов. Сроки проверки клапанов.

Требования к запорной и регулирующей арматуре котлов и трубопроводов. Приборы для измерения температуры: термометры (расширительные и электрические), пирометры. Нормы для питательных насосов. Требования к качеству воды для котлов.

Содержание и обслуживание котлов. Проведение технического освидетельствования.

Проверка устройств безопасности, измерительных приборов, арматуры и насосов для подачи воды. Контроль за соблюдением установленных правил.

Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для пара и горячей воды. Общие положения. Цели правил. Основные термины. Ответственность и контроль за их соблюдением.

Технический регламент Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением" (ТР ТС 032/2013). Общие положения. Основные термины.

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

Назначение и принцип работы дымососов и дутьевых вентиляторов. Основные технические характеристики и конструкция этих устройств. Описание назначения и устройства направляющего аппарата. Регулирование работы дымососов и вентиляторов. Процедуры смазывания подшипников и охлаждения масла в дымососах. Возможные неисправности дымососов и вентиляторов, а также методы их предупреждения и устранения. Порядок запуска дымососа и вентилятора.

Понятие аэродинамического сопротивления в газовых и воздушных трактах котельных установок. Потери давления из-за трения и местные сопротивления в дымоходах. Способы снижения местных сопротивлений.

Предохранительные устройства газоходов котлов (шиберные устройства, взрывные клапаны).

Классификация насосов включает центробежные и поршневые насосы, а также их принцип работы, назначение, конструкцию, основные технические характеристики и обслуживание.

Рассматриваются требования к производительности и напору питательных насосов, а также зависимость напора и производительности центробежных насосов от диаметра проходного сечения и числа оборотов рабочего колеса. Обсуждаются методы регулирования напора и производительности насосов, а также назначение разгрузочной линии многоступенчатых центробежных питательных насосов. Также рассматриваются плунжерные насосы, их неисправности, способы предупреждения и устранения проблем, а также вопросы смазывания насосов. В заключение, приводятся требования Правил к тягодутьевым установкам и питательным насосам.

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

Назначение, принцип работы, конструкция, места установки, а также эксплуатация и обслуживание запорной, регулирующей, предохранительной и измерительной арматуры.

Арматура для питательной линии, продувочная и спускная арматура, арматура для паропроводов и редуccionных установок.

Трубопроводы в котельной: классификация трубопроводов в зависимости от рабочих параметров среды, температурные удлинения трубопроводов и методы их компенсации.

Установка и подвеска трубопроводов, неподвижные и скользящие опоры. Дренажные системы, воздушники и окраска трубопроводов в котельной.

Принципы работы и схемы систем отопления с естественной и принудительной (насосной) циркуляцией. Различия между закрытыми и открытыми системами теплоснабжения.

Регулирование системы отопления в соответствии с температурным графиком.

Процедура запуска паропроводов, включая использование для собственных нужд (например, для подогрева нижнего барабана при растопке котла, для резервных питательных насосов с паровым приводом, а также для обдува поверхностей нагрева котлов и экономайзеров) и трубопроводов горячей воды.

Правила применения запорной арматуры на линиях периодической продувки. Процедура подключения паропроводов от котельной к сторонним потребителям. Порядок отключения трубопроводов котельной для проведения ремонтных работ. 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 работы, конструкция, диапазоны измерений, классы точности и места установки простых и приборов средней сложности, применяемых для измерения температуры, давления, расхода и состава выбросов газов. Методы проверки их работоспособности. Требования к этим приборам.

Манометры. Регулярная и периодическая проверка манометров на месте их установки. Ртутные термометры, термометры с сопротивлением, термопары. Тягонапоромеры. Приборы для измерения расхода воды и пара.

Определение систем автоматического регулирования, их классификация, основные компоненты, сферы применения, а также плюсы и минусы.

Автоматизация регулирования технологических процессов в котельной: контроль давления, температуры и уровня в атмосферном деаэраторе, уровень воды в котлах, разряжение в топке и прочее. Датчики и исполнительные механизмы, входящие в систему автоматического регулирования, а также их размещение.

Назначение систем безопасности и аварийной сигнализации в котельных. Автоматика безопасности для паровых котлов, работающих на жидком и газовом топливе. Автоматика безопасности для водогрейных котлов, использующих жидкое и газообразное топливо. Датчики и исполнительные механизмы, входящие в состав этих систем.

Аварийная сигнализация при эксплуатации на жидком и газообразном топливе: ее функции и принцип действия. Датчики, световые индикаторы и исполнительные механизмы, составляющие эту сигнализацию.

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 Технического регламента Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением" (ТР ТС 032/2013), далее именуемого Регламентом, касаются организации безопасной эксплуатации котлов. Включает порядок подготовки и аттестации персонала, а также периодичность проверки знаний.

Также установлены правила регистрации паровых и водогрейных котлов в органах Ростехнадзора, а также перечень документации, необходимой для регистрации.

Разрешение на эксплуатацию паровых и водогрейных котлов. Содержание таблички, которая должна быть прикреплена к каждому котлу, введенному в эксплуатацию.

Права и обязанности оператора котельной, отвечающего за безопасную работу котлов, пароперегревателей и экономайзеров.

Основные аспекты документации, которая должна вестись в котельной. Требования к ведению сменного журнала и суточной ведомости.

Производственная инструкция для сотрудников котельной — ключевой документ, определяющий права, обязанности и ответственность персонала.

Определение технического освидетельствования котлов (цели, объем работ, частота проведения, кто осуществляет). Процедура передачи смены. Подготовка котла к запуску. Запуск котла и его подключение к действующему паропроводу. Эксплуатация котла при изменяющихся нагрузках. Регулирование подачи топлива, разрежения и вентиляции. Продувка котла и обдувка нагревательных поверхностей.

Плановые и аварийные остановки котла. Ситуации, приводящие к аварийной остановке котла. Действия персонала в случае аварийной ситуации.

Обслуживание бойлерной установки включает в себя:

- поддержание установленных параметров, таких как температура воды, давление воды и пара, в соответствии с графиком;
- мониторинг и контроль работы электродвигателя и насоса;
- проверка состояния подшипников и электродвигателя;
- контроль состояния теплоизоляции бойлерной установки и температуры на ней;
- обеспечение исправности контрольно-измерительных приборов и арматуры.

Требования к организации и проведению ремонтов паровых и водогрейных котлов, а также к специализированным организациям, занимающимся ремонтными работами.

Организация ремонтов включает в себя понимание износа оборудования, классификацию и назначение ремонтов котельного оборудования, а также определение периодичности их проведения.

Процесс организации ремонтных работ включает разработку проекта по их проведению, ведение ремонтного журнала и подготовку оборудования к ремонту.

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:

- удаление воды из котла (барабанов, коллекторов, трубопроводов и других элементов);
- очистка поверхности со стороны газового и огневого пространств от сажи и продуктов коррозии;
- очистка от накипи и шлама поверхности пароводяного пространства;
- тщательный осмотр элементов котла; внесение результатов осмотра в журнал технического состояния;
- снятие для хранения контрольно-измерительных приборов; закрытие дымовой трубы;
- осушение пароводяного пространства котла.

Процесс отключения газовой системы котельной включает в себя следующие шаги:

- Закрытие всех отключающих устройств, расположенных перед котлами;
- Закрытие задвижки перед входом в газорегуляторный узел (ГРУ) и установка заглушки;
- Закрытие выходной задвижки за регулятором;
- Сброс рычагов предохранительно-запорного клапана и закрытие перепускного вентиля;
- Закрытие всех задвижек и краников импульсных линий;
- Открытие крана продувочной линии;
- Консервация приборов автоматики регулирования и безопасности с учетом их специфических характеристик.

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

Классификация аварий, связанных с котлами, по категориям.

Аварии, возникающие на испарительных поверхностях котлов. Инциденты, вызванные нарушением циркуляции. Типы нарушений циркуляции в испарительных поверхностях. Факторы, приводящие к нарушениям циркуляции. Меры по предотвращению циркуляционных аварий.

Действия сотрудников при устранении циркуляционных аварий.

Аварии паронагревателей. Аварии, возникающие в результате нарушения режима работы котла, такие как недопустимое повышение температуры газов в области пароперегревателя, а также неравномерное распределение потоков пара и дымовых газов по ширине пароперегревателя (образование окалины). Действия сотрудников в случае аварийной ситуации.

Аварии экономайзера. Аварии, вызванные дефектами производства и монтажа. Аварии, связанные с коррозией. Меры по предотвращению аварий. Действия персонала при устранении аварийной ситуации.

Аварии в работе воздухоподогревателей. Аварии трубчатых воздухоподогревателей. Коррозия в зонах конденсации. Аварии вращающихся воздухоподогревателей. Проблемы с приводом подшипников. Выход из строя набивки. Неисправности уплотнительных элементов. Признаки неисправностей. Влияние неисправностей на эксплуатацию котельной установки.

Аварии в системе мазутного хозяйства. Снижение температуры подогрева мазута. Проблемы с фильтрами очистки мазута и попадание неочищенного мазута в форсунки. Падение давления мазута перед форсунками.

Аварийные ситуации в газовом хозяйстве. Неисправности регуляторов давления газа.

Образование утечек газа. Изменения давления газа перед горелками, колебания напряжения в топке, появление запаха газа. Сбои в работе блокировок и систем сигнализации.

Проблемы с деаэраторами и бойлерными установками. Профилактика повреждений деаэраторов. Защита деаэраторов от избыточного давления. Неисправности регуляторов уровня.

Устранение тепловых перегрузок деаэраторов.

Проведение профилактических осмотров бойлерных установок включает в себя проверку исправности паропроводов и водоводов, а также крепления всех узлов фланцевых соединений и арматуры. Необходимо также удостовериться в исправности опор и изоляции трубопроводов, наличии всех контрольно-измерительных приборов (КИП), их работоспособности и готовности к эксплуатации, а также в наличии смазки для всех механизмов.

Кроме того, осуществляется приборный контроль за содержанием метана и угарного газа в воздухе котельной. Для этого используются газовые (шахтные) интерферометры и портативные газовые интерферометры, которые предназначены для контроля уровня метана. Важно учитывать их технические характеристики и принцип работы.

Использование универсальных газовых индикаторов для мониторинга уровня окиси углерода. Рассмотрение их технических параметров и принципа функционирования. Установка газосигнализирующих устройств в котельных для контроля возможных утечек и накопления газа на высоте 0,3 м ниже потолка или перекрытия помещения.

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

Значение природы и рационального использования её ресурсов для экономики, жизнедеятельности человека и будущих поколений. Важность охраны окружающей среды.

Организация охраны природы в России. Постановления Правительства РФ, касающиеся экологии и охраны окружающей среды. Закон РФ «Об охране окружающей среды».

Очистные сооружения. Безотходные технологии. Мероприятия по защите атмосферного воздуха, почвы, водоемов и недр, а также растительности и животного мира.

Личные возможности и ответственность оператора котельной в сфере охраны окружающей среды.

## **2. Практическое обучение**

### **2.1. Обучение на производстве**

#### **Тематический план**

| №<br>темы | Наименование темы                                                                                                                                                                      | Кол-во<br>часов |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.        | Вводное занятие<br>Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с оборудованием котельной                                                           | 2               |
| 2.        | Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов                                                                                                                                 | 4               |
| 3.        | Устройство, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры                                                                              | 4               |
| 4.        | Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации                                                                            | 4               |
| 5.        | Обслуживание топок котлов, работающих на газообразном или жидком топливе, обдувочных устройств котлов и экономайзеров                                                                  | 4               |
| 6.        | Обслуживание оборудования водоподготовки                                                                                                                                               | 2               |
| 7.        | Обслуживание теплосетевой бойлерной установки                                                                                                                                          | 2               |
| 8.        | Обучение приемам, операциям и видам работ, предусмотренным квалификационными характеристиками оператора котельной 2-го разряда                                                         | 16              |
| 9.        | Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационными характеристиками оператора котельной 2-го разрядов в составе бригады (смены).<br>Квалификационная (пробная) работа | 4               |
|           | ИТОГО:                                                                                                                                                                                 | 42              |

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ производственного обучения по профессии «Оператор котельной»**

Тема 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Знакомство с оборудованием котельной.

Вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Использование средств индивидуальной защиты и техники безопасности. Инструктаж по охране труда на рабочем месте.

Знакомство с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной, а также техническими характеристиками котлов и вспомогательного оборудования.

Знакомство с рабочим местом оператора котельной и бытовыми помещениями.

Изучение системы трубопроводов котельной, включая паропроводы, питательные, дренажные, продувочные и сливные трубопроводы и другие элементы. Ознакомление с системой газоснабжения и мазутным хозяйством.

Изучение тягодутьевой установки котельной, включая место забора воздуха, дутьевой вентилятор, воздухопроводы, пути движения дымовых газов по тракту котла и газоходам, дымосос и дымовую трубу.

Изучение процессов водоподготовки, включая мокрое хранение соли, натрий-катионитовые и механические фильтры, деаэратор, солерастворитель и другие элементы. Ознакомление с рабочим местом операторов (лаборантов) водоподготовки.

Изучение контрольно-измерительных приборов, систем автоматической безопасности, аварийной сигнализации котлов и другого оборудования котельной. Ознакомление с назначением и расположением приборов контроля, регулирования и управления на тепловом щите.

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

Изучение конструктивных особенностей котлов и их ключевых компонентов (барабаны,

коллекторы, конвективные пучки, экраны, циклоны и др.) на действующем и неработающем оборудовании (включая вновь устанавливаемые или находящиеся на ремонте котлы); паровых котлов с производительностью пара до 6,5 Т/час (обязательно изучение котлов Е-1/9, ДКВР, ДЕ и других) и водогрейных котлов с теплопроизводительностью до 5 Гкал/ч, а также электродных котлов.

Изучение конструкции системы распределения питательной воды в верхнем барабане, устройства для подогрева нижнего барабана до момента растопки, а также механизмов для удаления шлама из нижнего барабана во время периодической продувки.

Осмотр скользящих и неподвижных опор котла, а также указателей теплового перемещения (реперов).

Анализ расположения и конструкции арматуры котла. Проверка работоспособности манометров с использованием трехходовых кранов, предохранительных клапанов, водоуказательных приборов прямого действия и сигнализаторов предельного уровня воды в котле.

Проведение продувки котлов и обдувки поверхностей нагрева.

### **Тема 3. Конструкция, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры**

Изучение конструкции дымососов и вентиляторов, а также направляющего аппарата. Процессы смазывания подшипников и охлаждения масляной ванны. Регулирование работы вентиляторов и дымососов в зависимости от необходимой нагрузки котла. Устранение неисправностей в работе дымососов и вентиляторов. Ознакомление с износом элементов дымососов при использовании газообразного топлива и мазута.

Изучение конструкции центробежных, паровых поршневых и плунжерных насосов.

Регулирование давления и производительности насосов. Запуск центробежных и поршневых насосов. Ознакомление с арматурой, используемой в обвязке насосов. Устранение неисправностей насосов. Смазка насосов.

Изучение схемы трубопроводов котельной, а также расположения и трассировки паропроводов: питательных, продувочных, дренажных, спускных и других трубопроводов; запорной и регулирующей арматуры на трубопроводах; узлов редуцирования.

Проведение осмотра мест установки воздушных компрессоров и дренажных систем, а также скользящих и неподвижных опор и подвесок, проверки окраски и изоляции трубопроводов.

Отработка процедуры включения в эксплуатацию паропроводов и трубопроводов горячей воды, а также паропроводов для собственных нужд (например, для подогрева нижнего барабана при растопке котла, для резервных питательных насосов с паровым приводом и для обдувки поверхностей нагрева котлов и экономайзеров). Также необходимо отработать порядок использования запорной арматуры на линиях периодической продувки в начале и конце процесса.

Определение последовательности вывода трубопроводов котельной на ремонт (включая использование инвентарных заглушек с хвостовиками, размещение плакатов с надписью «Не включать! Работают люди», закрытие штурвала запорной арматуры цепью с замком и т.д.).

Изучение работы систем автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

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

Проверка работоспособности манометров. Установление их диапазонов измерения, классов точности и проверка наличия клейма (пломбы). Проведение ежедневной и периодической проверки исправности манометра на месте его установки.

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

Определение диапазонов измерения и ознакомление с местами установки тягонапорометров и расходомеров.

Изучение устройства и расположения установок котельного оборудования (приборов, датчиков, исполнительных механизмов) систем безопасности и аварийной сигнализации.

Ознакомление с функционированием приборов, датчиков и исполнительных механизмов

автоматики для паровых котлов, работающих на жидком и газообразном топливе. Анализ работы приборов, датчиков и исполнительных механизмов автоматики для водогрейных котлов на жидком и газообразном топливе. Изучение работы систем аварийной сигнализации при эксплуатации на жидком и газообразном топливе. Проведение обслуживания и проверка работоспособности систем безопасности и аварийной сигнализации.

#### **Тема 5. Обслуживание котлов, работающих на жидком и газообразном топливе, а также обдувочных устройств и экономайзеров.**

Конструкции топок для сжигания жидкого и газообразного топлива. Совместное использование газа и жидкого топлива.

Изучение конструкций горелок для газового сжигания и их обслуживание.

Изучение конструкций форсунок для жидкого топлива (механические форсунки, форсунки с распыливающей средой, комбинированные форсунки) и их обслуживание.

Изучение конструкций комбинированных газомазутных горелок и их обслуживание.

Устранение неисправностей в работе горелок и форсунок.

Изучение схемы газового оборудования котельной и порядка его запуска в эксплуатацию.

Газовое оборудование ГРП (ГРУ). Документация на ГРП (ГРУ). Запуск ГРП (ГРУ) в работу после остановки или ремонта. Переключение ГРП с основной линии на байпас и обратно.

Подготовка котла к розжигу. Действия оператора при розжиге. Порядок проверки запорных устройств на герметичность. Остановка котла.

#### **Тема 6. Обслуживание оборудования для водоподготовки**

Изучение конструкции механических, натриевых и Н-катионитовых фильтров. Процессы взрывления, регенерации и промывки натриевых и Н-катионитовых фильтров. Обслуживание фильтров в процессе их работы.

Ознакомление с устройством солерастворителей и их обслуживанием. Изучение методов мокрого хранения соли и используемого оборудования. Эксплуатация данного оборудования.

Изучение конструктивных особенностей деаэраторов. Эксплуатация деаэраторов, включая регулирование давления, температуры и уровня в них. Контроль температуры воды и содержания кислорода в питательной воде в деаэраторе.

#### **Тема 7. Обслуживание бойлерной установки теплосетевого типа**

Изучение конструкции теплообменников, используемых в системах отопления и горячего водоснабжения. Включение системы теплоснабжения. Регулирование температуры горячей воды. Мониторинг параметров воды в теплосети и поддержание температурного графика. Отработка действий в случае аварий в системах отопления и горячего водоснабжения.

#### **Тема 8. Ремонт котельного оборудования\*\***

Организация безопасного выполнения ремонтных работ на обслуживаемом оборудовании. Соблюдение требований безопасности при проведении газоопасных работ и работ на высоте. Правила оформления нарядов-допусков. Использование переносных электроламп и электроинструментов. Организация работ в топке и газоходах котла.

Участие в текущем ремонте котла и вспомогательного оборудования котельной, включая замену прокладок, набивку сальников, разборку, ремонт и сборку арматуры, ее опрессовку, замену стекол в водоуказательных приборах, а также ремонт футеровки топок и амбразур горелок.

Чистка внешних поверхностей нагрева и подготовка к удалению накипи с этих поверхностей.

Участие в ремонте котельного оборудования в составе ремонтной бригады при капитальном или среднем ремонте. Проведение осмотра и участие в приемке котельного оборудования после капитального ремонта.

### **Тема 9. Самостоятельное выполнение задач, предусмотренных квалификационными характеристиками оператора котельной 2-го разряда в составе бригады (смены)**

Выполнение всех видов работ, предусмотренных квалификационными характеристиками оператора котельной 2-3-го разряда, под руководством и контролем инженерно-технического персонала в составе бригады (смены). Проведение квалификационной (пробной) работы.

### **7. Формы аттестации**

Оценка качества освоения программы слушателями включает в себя промежуточную аттестацию. Результаты обучения по программе оцениваются в процессе итоговой аттестации. Итоговая аттестация проводится для определения уровня профессиональной компетентности слушателей. Объем времени и форма аттестационных испытаний, входящих в итоговую аттестацию, определяются в зависимости от продолжительности обучения по единой программе. В качестве формы итоговой аттестации используется экзамен.

К итоговой аттестации допускаются студенты, которые успешно завершили полный курс обучения по программе и не имеют академических задолженностей по результатам промежуточной аттестации, предусмотренной учебным планом. Итоговая аттестация проводится аттестационной комиссией. Формы, условия и программы аттестационных испытаний, а также их тематика сообщаются студентам заранее. Итоговая аттестация может проводиться исключительно в индивидуальном формате.

Слушателям предоставляются все необходимые условия для подготовки к итоговой аттестации, включая консультации и доступ к библиотечным ресурсам и другим материалам. Аттестационные испытания, входящие в итоговую аттестацию, не могут быть заменены оценкой уровня знаний, полученной на основе текущей аттестации слушателей.

Знания, умения и навыки слушателей оцениваются на зачетах с помощью записей: «зачтено», «не зачтено», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «сдал», «не сдал». Результаты фиксируются в протоколах аттестационной комиссии и, при положительных результатах, в соответствующем документе об окончании обучения (свидетельстве о профессии рабочего или должности служащего). Оценка знаний слушателя, выставленная комиссией, является окончательной и не подлежит пересдаче. Итоговая аттестация завершается выдачей документа установленного образца.

### **8. Список литературы**

1. Антикайн П.А., Зыков А.К. Эксплуатационная надежность объектов котлонадзора: Справочник. - М.: Металлургия, 1985.
2. Арефьев С.Д. Эксплуатация паровых котлов малой и средней мощности. - Челябинск, 1973.
3. Барташевич А.А., Бахар Л.М. Материаловедение. - Ростов-на-Дону, 2005.
4. Борщов Д.Я. Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности: Учеб. пособие для проф.-техн. училищ. - М.: Стройиздат, 1982.
5. Волков М.А., Коротеев Т.И., Волков В.А. Эксплуатация котельных установок на газообразном топливе. - М.: Стройиздат, 1976.
6. Вышнепольский И.С., Вышнепольский В.И. Черчение для техникумов. - М.: АСТ «Астрель», 2006.
7. Деев Л.В., Балахничев Н.А. Котельные установки и их обслуживание. - М.: Высшая школа, 1990.
8. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение: Учебник. - М.: Издательский центр «Академия», 2004.
9. Касаткин А.С. Основы электротехники: Учеб. пособие для техн. училищ. М.: Высшая школа, 1982.
10. Кязимов К.Г. Устройство и эксплуатация газового хозяйства. Учебник для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2004.
11. Справочник эксплуатационника газифицированных котельных. / Под ред. Е.Б. Столпнера. - Л.: Недра, 1988.
12. Справочник эксплуатационника газовых котельных / Под ред. Е.Б. Столпнера. - Л.: Недра, 1976.
13. Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки. - Л.: Энергоатомиздат, 1985.

### Нормативно-правовые акты РФ:

1. Конституция Российской Федерации
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. Федеральный закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ (с изменениями).
3. Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ Раздел X. Охрана труда (с изменениями).
4. Уголовный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ (с изменениями).
5. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями).
6. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями).
7. Федеральный закон от 27.07.2010 № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» (с изменениями).
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2020 года № 2168 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте»
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.2004 № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (с изменениями).
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.11.1998 № 1371 «О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов» (с изменениями).
11. Постановление Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31.01.1985 № 31/3-30 «Об утверждении единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих. Выпуск 1. Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» (с изменениями и дополнениями).
12. Постановление Минтруда РФ Приказ Минтруда России от 20.04.2022 N 223н «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях» (с изменениями).
13. Приказ Минэнерго РФ от 24.03.2003 № 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок».
14. Приказ Министерства образования РФ от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».
15. Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).
16. РД 10-319-99. Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных. Утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 19.08.1999 №49.
17. РД 34.03.204. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. Приказ Минтопэнерго РФ, 01.01.1999, с изм. и доп. № 1, 2 от 23.03.1993.
18. РД 34.03.351-93. Правила взрывобезопасности при использовании мазута в котельных установках (СО 153-34.03.351-93). Утв. РАО «ЕЭС России» 12.10.1993, с изм. № 1, № 2.
19. СО 153-34.17.469-2003. Инструкция по продлению срока безопасной эксплуатации паровых котлов с рабочим давлением до 4,0 МПа включительно и водогрейных котлов с температурой воды выше 115°C. Утв. Приказом Министерства энергетики РФ от 24.06.2003 № 254.
20. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (от 1 марта 2017 г. с изменениями).

21. ГОСТ 12.2.096-83. Система стандартов безопасности труда. Котлы паровые с рабочим давлением пара до 0,07 МПа. Требования безопасности. Постановление Госстандарта СССР от 12.12.1983 № 5821 (с изменениями).

22. Порядок обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда работников организаций, утв. постановлением Министерства образования РФ Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 N 2464.

23. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях. Утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ Приказ Минтруда России от 20.04.2022 N 223н.

24. Приказ Ростехнадзора от 25.03.2014 №116 (ред. от 12.12.2017) Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»

## 9. Оценочные материалы

### 1. Вопросы к тесту промежуточной аттестации специального предмета

**1. Кто выдает письменное разрешение на запуск котла в эксплуатацию (п. 219 приказа Ростехнадзора №536):**

- А) лицо, ответственное за надлежащее состояние и безопасную эксплуатацию котла;
- Б) главный энергетик организации;
- В) старший сменный оператор;
- Г) аппаратчик системы ХВО;

**2. На какую величину должны настраиваться предохранительные клапаны паровых котлов согласно приказу Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года №536, пункт 308:**

- А) на 5% выше допустимого
- Б) на 10% выше допустимого
- В) на 15% выше допустимого
- Г) на 25% выше допустимого

**3. Посторонние лица могут быть допущены в котельную (пункт 250 Приказа Ростехнадзора №536) в следующих случаях:**

- А) только с разрешения владельца и без его сопровождения
- Б) только с разрешения эксплуатирующей организации и в сопровождении ее представителя
- В) нет ограничений на допуск

**4. При какой концентрации газа в помещении должны срабатывать сигнализаторы, отвечающие за контроль состояния загазованности (согласно ПРИКАЗУ от 15 декабря 2020 года N 531 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности: Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления", пункт 92)**

- А) 10% от нижнего предела концентрации, при котором возможно распространение пламени
- Б) 15% от нижнего предела концентрации, при котором возможно распространение пламени
- В) 20% от нижнего предела концентрации, при котором возможно распространение пламени
- Г) 30% от нижнего предела концентрации, при котором возможно распространение пламени

**5. Паровые котлы какой производительности должны быть оснащены установками для предварительной обработки воды (согласно приказу Ростехнадзора №536, пункт 323):**

- А) С паропроизводительностью 0,7 т/час и выше
- Б) С паропроизводительностью 0,5 т/час
- В) С камерным сжиганием топлива и паропроизводительностью 0,5 т/час
- Г) С паропроизводительностью 1 т/час

**6. Для обеспечения безопасных условий и режимов эксплуатации паровые котлы должны быть оборудованы:**

- А) индикаторами уровня воды и устройствами для подачи воды;
- Б) манометрами и защитными устройствами;
- В) запорной и регулирующей арматурой, а также приборами безопасности;

**7. Информация о порядке аварийной остановки котла должна содержаться в:**

- А) сменном журнале;
- Б) производственной инструкции для оператора котельной;
- В) паспорте котла;
- Г) журнале ремонта.

**8. При каком давлении котёл с рабочим давлением 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>) должен быть немедленно остановлен согласно приказу Ростехнадзора №536:**

- А) если давление достигло 1.03 МПа (10,3 кгс/см<sup>2</sup>)
- Б) если давление достигло 1.05 МПа (10,5 кгс/см<sup>2</sup>)
- В) если давление достигло 1.1 МПа (11 кгс/см<sup>2</sup>)
- Г) если давление превысило 1.1 МПа (11 кгс/см<sup>2</sup>)

**9. Проверка работоспособности манометра, ПК, указателей уровня воды и питательных насосов для котлов с давлением до 1,4 МПа осуществляется в следующие сроки (п. 304 Приказа Ростехнадзора №536):**

- А) не реже одного раза в сутки,
- Б) не реже одного раза за смену,
- В) не реже одного раза в месяц,
- Г) по указанию главного инженера предприятия.

**10. В случае, если давление в котельном барабане превысило допустимый уровень на 10 % и продолжает увеличиваться, персонал обязан:**

- А) немедленно остановить котёл;
- Б) сообщить ответственному лицу и ожидать его указаний;
- В) подать в котёл воду до верхнего уровня;
- Г) произвести продувку водоуказательных стёкол;

**11. Продувочный трубопровод обязан отводить воду из котла в ёмкость (п. 40 Приказа Ростехнадзора №536):**

- А) в ёмкость, работающую без давления;
- Б) в ёмкость, работающую под давлением;
- В) в ёмкость, работающую без давления, а также в ёмкость, работающую под давлением, при условии подтверждения надёжности и эффективности продувки соответствующими расчетами.

**12. Возможные причины гидравлического удара в работающем водогрейном котле:**

- А) низкое качество сетевой воды;
- Б) отсутствие тяги в топке;
- В) кипение сетевой воды и образование паровых пузырьков.

**13. На каком оборудовании осуществляется удаление кислорода из воды?**

- А) в теплообменнике;
- Б) в деаэраторе;
- В) в фильтре;
- Г) в котле;

**14. Оператор фиксирует причины аварийной остановки котла в:**

- А) паспорте котла,
- Б) сменном журнале,
- В) суточной ведомости работы котлоагрегата,
- Г) ремонтном журнале.

**15. Котел должен быть немедленно остановлен и отключен с помощью аварийных защит или персоналом в случаях, указанных в инструкции, в частности при: (Приказ Ростехнадзора 536)**

- А) выявлении неисправности предохранительного клапана;
- Б) увеличении давления в барабане котла выше допустимого уровня на 10% и его дальнейшем росте;
- В) снижении уровня воды в котле ниже минимально допустимого;
- Г) повышении уровня воды выше максимально допустимого и других случаях;
- Д) при любом из перечисленных обстоятельств.

**16. Каждый котёл обязан проходить техническое освидетельствование (приказ Ростехнадзора 536):**

- А) перед началом эксплуатации;
- Б) регулярно в процессе эксплуатации;
- В) в необходимых случаях – внеплановому освидетельствованию;
- Г) все варианты верны.

**17. Ширина свободных проходов вдоль фронта котла должна составлять не менее: (приказ Ростехнадзора 536, п. 29)**

- А) 1 м;
- Б) 1,3 м;
- В) 1,5 м;

**18. Выходные двери котельного помещения должны открываться:**

- А) в сторону котельной;
- Б) наружу;

**19. На всех трубопроводах котлов и экономайзеров соединение арматуры должно осуществляться:**

- А) сваркой встык или с использованием фланцев;
- Б) с помощью резьбы;
- В) требования Правилами не определяются;

**20. При сжигании топлива в котлах необходимо соблюдать следующие требования (приказ Ростехнадзора 536, п. 255):**

- А) обеспечить равномерное заполнение топki факелом без его контакта со стенами;
- Б) исключить образование застойных и плохо вентилируемых зон в объёме топki;

В) обеспечить устойчивое горение топлива без отрыва и проскока пламени в установленном диапазоне режимов работы;

Г) предотвратить выпадение капель жидкого топлива на пол и стенки топки, а также сепарацию угольной пыли (если не предусмотрены специальные меры по её дожиганию в объёме топки). При сжигании жидкого топлива под форсунками необходимо устанавливать поддоны с песком для предотвращения попадания топлива на пол котельной.

Д) все пункты верны.

## 2. Список билетов квалификационного экзамена

### БИЛЕТ № 1

1. Классификация водогрейных котлов: по давлению, мощности и конструкции.
2. Что такое теплота сгорания топлива и от чего она зависит? Элементарный состав топлива.
3. Требования к эксплуатации насосных агрегатов.
4. Процедура включения котла в работу.
5. Перечислите и охарактеризуйте контрольно-измерительные приборы (КИП), установленные на котлах.
6. Порядок запуска сетевого насоса.
7. Средства пожаротушения в котельной.
8. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
9. Формы работы с персоналом.
10. Первая помощь при отравлении.

### БИЛЕТ № 2

1. Описание и технические характеристики котла.
2. Процедура приема и сдачи смены оператором котельной.
3. Система безопасности котлов и параметры ее срабатывания.
4. Влияние на теплообмен в котле отложений накипи, шлама и сажи.
5. Действия оператора котла при возникновении отрыва или проскока пламени.
6. Процесс перехода с одного сетевого насоса на другой.
7. Права и обязанности лица, осуществляющего допуск по наряду на тепломеханическом оборудовании.
8. Требования по охране труда для операторов котельной.
9. Категории работников.
10. Правила по освобождению человека от воздействия электрического тока.

### БИЛЕТ № 3

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Единицы измерения давления и разрежения, а также их соотношения.
3. Требования к конструкции, установке и проверке предохранительных клапанов котлов согласно Правилам.
4. Действия оператора котельной в случае возникновения аварийных ситуаций.
5. Устройство, принцип работы и порядок запуска сетевого насоса.
6. Влияние на теплообмен в котле таких факторов, как накипь, шлам и сажа.
7. Требования по пожарной безопасности при проведении огневых работ в котельной.
8. Опасные и вредные производственные факторы, влияющие на оператора.
9. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ.
10. Алгоритм проведения сердечно-легочной реанимации.

### БИЛЕТ № 4

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Процедура допуска персонала к обслуживанию котлов.

3. Процесс перевода котла в резерв.
4. Частота и порядок проверки исправности манометров оператором котла.
5. Ситуации, требующие аварийной остановки котла.
6. Жесткость воды и ее допустимые нормы для котлов.
7. Процедура сдачи и приемки рабочего места, а также закрытия наряда-допуска.
8. Пожарный инвентарь: требования и стандарты.
9. Основные понятия об электрическом токе (постоянном и переменном), напряжении и сопротивлении. Единицы измерения.
10. Первая помощь при тепловом (солнечном) ударе.

#### **БИЛЕТ № 5**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Процедура запуска котла в эксплуатацию.
3. Технические характеристики вспомогательного оборудования котельной.
4. Арматура и комплектующие котла.
5. Процесс проверки автоматики во время растопки котла.
6. Действия оператора при превышении давления в котловой топке допустимого уровня.
7. Ответственность сотрудников за несоблюдение правил, норм и инструкций.
8. Организационные меры, обеспечивающие безопасность выполнения работ.
9. Виды инструктажей по охране труда и пожарной безопасности. Кто, когда и где их проводит.
10. Классификация ожогов и первая помощь при их возникновении.

#### **БИЛЕТ № 6**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Обслуживание котла и вспомогательного оборудования в процессе эксплуатации.
3. Принципиальная схема котельного оборудования.
4. Требования к горелкам.
5. Действия оператора котельной при неисправности подпиточного насоса.
6. Ситуации, в которых манометр не может быть использован.
7. Наряд-допуск, распоряжение.
8. Порядок действий персонала в случае возникновения пожара.
9. Виды инструктажей по охране труда и пожарной безопасности.
10. Алгоритм проведения сердечно-легочной реанимации.

#### **БИЛЕТ № 7**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Права и обязанности оператора котельной.
3. Действия оператора котла в случае аварийных ситуаций.
4. Коэффициент полезного действия (КПД) котла.
5. Арматура и гарнитура котла. Классификация запорной арматуры.
6. Манометры: класс точности, порядок и периодичность проверки.
7. Наряд-допуск и распоряжение. Ответственность допускающего по наряду-допуску.
8. Освещение производственных и бытовых помещений, рабочих мест. Сигнальное ночное освещение и переносное освещение.
9. Порядок использования углекислотных огнетушителей.
10. Переохлаждение и обморожение: первая помощь при этих состояниях.

#### **БИЛЕТ № 8**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Циркуляция рабочей среды в котле.
3. Ситуации, при которых необходимо аварийное отключение котла.
4. Обстоятельства, при которых администрация предприятия обязана проводить техническое освидетельствование котлов. Процедура проведения технического освидетельствования.
5. Влияние на теплообмен в котле отложений накипи, шлама и сажи.
6. Класс точности, цена деления и сроки проверки манометров.
7. Маркировка и надписи на средствах для тушения пожаров.

8. Правила использования порошковых огнетушителей.
9. Требования «Инструкции по охране труда для операторов котельной».
10. Кровотечения. Первая помощь при кровотечениях.

#### **БИЛЕТ № 9**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Процедура увеличения и уменьшения нагрузки котла, работающего на газе.
3. Циркуляция теплоносителя в котле.
4. Действия оператора в случае выхода из строя сетевого насоса.
5. Действия оператора котельной при выявлении утечки газа.
6. Манометры: класс точности, порядок и периодичность проверки.
7. Виды коррозии котлов и методы защиты от нее.
8. Порядок использования первичных средств пожаротушения в котельной.
9. Формы взаимодействия с персоналом.
10. Ранения: оказание первой помощи при травмах.

#### **БИЛЕТ № 10**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Теплоизоляционные и облицовочные материалы.
3. Принципиальная схема котельного оборудования.
4. Действия оператора котла в случае взрыва или хлопка в топке.
5. Порядок допуска сотрудников к обслуживанию котлов.
6. Возможные неисправности насосного оборудования.
7. Действия персонала при повышении температуры воды на выходе из котла.
8. Ответственность за несоблюдение противопожарных мероприятий.
9. Опасные и вредные факторы производственной среды, влияющие на оператора.
10. Переломы. Оказание первой помощи при переломах.

#### **БИЛЕТ № 11**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Процесс растопки котла.
3. Основы предварительной обработки воды для водогрейных котлов.
4. В каких ситуациях оператор может оставлять котлы без постоянного контроля.
5. Влияние накипи, шлама и сажи на теплообмен в котле.
6. Назначение деаэрационной установки.
7. Действия персонала при утечке воды из системы теплоснабжения.
8. Подготовка рабочего места согласно наряду-допуску.
9. Действия оператора в случае несчастного случая в котельной.
10. Порядок использования первичных средств пожаротушения.
11. Оказание первой помощи при острых отравлениях.

#### **БИЛЕТ № 12**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Правила содержания котла в горячем резерве.
3. Процедура запуска вновь установленного котла.
4. Циркуляция воды в котле и её кратность.
5. Основные методы передачи тепла.
6. Состав выбросов газов.
7. Действия оператора при неисправности манометра и ПК.
8. Процесс сдачи и приемки рабочего места. Закрытие наряда.
9. Правила использования углекислотного огнетушителя.
10. Алгоритм проведения сердечно-легочной реанимации.

#### **БИЛЕТ № 13**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Требования к контрольно-измерительным приборам.
3. Подготовка котла к растопке после установки, ремонта и очистки.

4. Освещение в котельной.
5. Условные цвета для окраски трубопроводов.
6. Ситуации, в которых манометр не может быть использован.
7. Давление, разряжение, температура: единицы измерения и приборы для их измерения.
8. Порядок допуска персонала к обслуживанию котлов.
9. Требования по пожарной безопасности при проведении огневых работ в котельной.
10. Правила по освобождению человека от воздействия электрического тока.

#### **БИЛЕТ №14**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Циркуляция рабочей среды в котле.
3. Ситуации, при которых котел может быть остановлен в аварийном порядке.
4. Действия оператора котла в случае обнаружения утечки в нагревательных поверхностях.
5. Регламент и сроки проверки манометров.
6. Перечень примесей в природной воде и их влияние на эксплуатацию котла.
7. Основные причины несчастных случаев в котельной.
8. Формы взаимодействия с персоналом.
9. Ответственность оператора котельной за нарушение правил, норм и инструкций.
10. Кровотечения. Оказание первой помощи при различных типах кровотечений.

#### **БИЛЕТ № 15**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Процедура аварийной остановки котла при отключении электроэнергии.
3. Алгоритм проверки контрольно-измерительных приборов, арматуры, средств безопасности и оборудования во время растопки котла.
4. Перечень приборов безопасности, которыми должны быть оснащены котлы.
5. Основные виды тепловых потерь в котле. КПД котла и факторы, влияющие на него.
6. Устройство и принцип действия натрий-катионитового фильтра.
7. Арматура и гарнитура котла.
8. Наряд-допуск и распоряжение.
9. Виды инструктажей по охране труда и пожарной безопасности. Кто, в какие сроки и где их проводит.
10. Переохлаждение и обморожение, первая помощь при этих состояниях.

#### **БИЛЕТ №16**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Перечислить качественные и количественные показатели работы котельной.
3. Подготовка котла к растопке с использованием газообразного топлива.
4. Давление: единицы измерения давления.
5. Описание мер безопасности, которые необходимо соблюдать при осмотре и очистке котлов от сажи.
6. Способы консервации котлов.
7. Предохранительные клапаны: их назначение, типы и конструкция.
8. Документация, необходимая на рабочем месте оператора котельной.
9. Ожоги и обморожения: первая помощь при этих травмах.
10. Переломы: оказание первой помощи при переломах.

#### **БИЛЕТ № 17**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Процедура увеличения и уменьшения нагрузки на газовый котел.
3. Основные виды тепловых потерь в котле. КПД котла и факторы, влияющие на него.
4. Устройство, назначение и принцип работы манометра.
5. Ситуации, приводящие к аварийной остановке котлов.
6. Подготовка воды перед подачей в котел.
7. Действия оператора в случае неисправности сетевого насоса.
8. Процесс сдачи и приемки рабочего места. Закрытие наряда-допуска.

9. Причины возникновения пожара в котельной.
10. Синдром длительного сдавливания конечностей.

**БИЛЕТ № 18**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Уравнение теплового баланса котла.
3. Процесс заполнения котла водой.
4. Арматура, устанавливаемая на котлах, и требования к ней.
5. Виды коррозии котлов и методы защиты от коррозии.
6. Удельный расход топлива.
7. Понятие условного топлива.
8. Наряд-допуск и распоряжение.
9. Первичные средства для тушения пожара.
10. Правила освобождения человека от воздействия электрического тока.

**БИЛЕТ № 19**

1. Устройство и технические характеристики котла.
2. Процедура вывода котлов на ремонт и их ввод в эксплуатацию после завершения ремонта.
3. Требования Правил к содержанию, надзору и обслуживанию котлов. Техническое освидетельствование котлов.
4. Манометры: сроки поверки и расходомеры, их класс точности.
5. Продувка котлов: периодичность и меры безопасности.
6. Действия оператора котла в случае неисправности подпиточного насоса.
7. Порядок ведения оперативного журнала.
8. Организационные мероприятия для обеспечения безопасности работ. Опасные и вредные производственные факторы, влияющие на оператора.
9. Средства пожаротушения в котельной.
10. Синдром длительного сдавливания конечностей.

**БИЛЕТ № 20**

1. Технические характеристики и конструкция котла.
2. Процесс запуска котла в эксплуатацию и его перевод в резервный режим.
3. Расчет коэффициента полезного действия (КПД) котла.
4. Ситуации, требующие аварийной остановки котла.
5. Действия оператора котла при снижении давления воды в системе.
6. Конструкция и назначение натрий-катионитовых фильтров.
7. Процедура приема и сдачи смены оператором котла.
8. Условия допуска персонала к обслуживанию котлов.
9. Действия сотрудников в случае возникновения пожара.
10. Классификация ожогов и первая помощь при их получении.

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР