

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Промэнергобезопасность»

173003, Г. Великий Новгород, ул. Германа, д.25

т.77-47-84; 77-41-40

Согласовано:
Протокол заседания Педагогического
совета № 9 от 11.01. 2022г

Утверждаю:
Директор АНО «Промэнергобезопасность»
Жукова В.А.
2022г



ПРОГРАММА
профессиональной подготовки рабочих
по профессии «Машинист(кочегар) котельной»
код профессии – 13786
(работающей на твёрдом топливе)

Великий Новгород
2022г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
для профессиональной подготовки рабочих по профессии
«Машинист(кочегар) котельной»»,
работающей на твёрдом топливе. код 13786

№ п/п	Курс. Предмет.	К-во часов
1	2	3
1.	<u>I. Теоретическое обучение.</u>	92,0
1.	<u>Экономический курс.</u>	2,0
1.1.	Общие положения Трудового кодекса Российской Федерации.	2,0
2.	<u>Общетехнический курс.</u>	24,0
2.1.	Основы электротехники.	6,0
2.2.	Материаловедение.	4,0
2.3.	Чтение чертежей и схем.	3,0
2.4.	Допуски, посадки и технические измерения.	3,0
2.5.	Охрана труда, в т.ч. общие положения трудового кодекса Российской Федерации, промбезопасность, электробезопасность, пожарная безопасность.	4,0
2.6.	Первая помощь пострадавшим.	4,0
3.	<u>Специальный курс:</u>	66,0
3.1.	Сведения по теплотехнике и гидравлике.	8,0
3.1.1.	Сведения по теплотехнике.	
3.1.2.	Сведения по гидравлике.	
3.2.	Вода и топливо для котельных установок.	16,0
3.2.1.	Вода для котельных установок и её обработка.	
3.2.2.	Твёрдое топливо	
3.2.3.	Процесс горения топлива.	
3.3.	Котельные установки и тепловые сети.	24,0.
3.3.1.	Топочные устройства.	
3.3.2.	Котлы, их виды и классификация.	
3.3.3.	Чугунные котлы.	
3.3.4.	Стальные котлы.	
3.3.5.	Вспомогательные поверхности нагрева котлов.	
3.3.6.	Вспомогательное оборудование.	
3.3.7.	Контрольно-измерительные приборы.	
3.4.	Эксплуатация и ремонт котельных установок.	16,0
3.4.1.	Обязанности оператора котельной.	
3.4.2.	Эксплуатация котельной установки.	
3.4.3.	Эксплуатация вспомогательного оборудования.	
3.4.4.	Неполадки и аварии в работе котельных установок.	
3.4.5.	Ремонт котельных установок.	
3.5.	Техника безопасности при обслуживании котельных установок.	2,0
	II. Производственная обучение.	140,0
1.	Производственная практика.	140,0
	III. Экзамен.	8,0
	ИТОГО	240,0

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Настоящая программа предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии **«Машинист (кочегар) котельной»**.

Квалификация: 3-ий разряд.
Код профессии: 13786

Учебная программа: 40 час./нед.

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.04.2013г. №292, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013г. №513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение», Профессиональным стандартом «Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 №1129н и основными квалификационными требованиями к уровню знаний и умений в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником (ЕТКС) работ и профессий рабочих. Программа направлена на приобретение профессиональной компетенции «Машинист (кочегар) котельной» без изменения уровня образования.

К освоению основных программ профессионального обучения по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования.

Квалификационные характеристики содержат описание основных, наиболее часто встречающихся работ по профессии «Машинист (кочегар) котельной». Конкретное содержание, объем и порядок выполнения работ на каждом рабочем месте устанавливаются на предприятиях, в организациях технологическими картами, рабочими инструкциями или другими документами. Кроме работ, предусмотренных квалификационными характеристиками, рабочие должны также выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены, своевременной подготовкой к работе и уборкой своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержанием их в надлежащем состоянии; ведением установленной технической документации.

Цель изучения программы: обеспечение безопасного функционирования оборудования, работающего под избыточным давлением

Задачи изучения программы:

- Эксплуатация котельного агрегата, трубопроводов пара и горячей воды.
- Обслуживание котельного агрегата, трубопроводов пара и горячей воды.

В программе обучения:

Общетехнический курс включает технические дисциплины: основы электротехники, материаловедение, чтение чертежей, основы слесарного дела, общие требования промышленной безопасности и охраны труда.

Специальный курс включает изучение: устройство котельных установок на твердом топливе, вспомогательного оборудования, использование воды и топлива для котельных установок, обслуживание и ремонт котельных установок, обслуживание контрольно-измерительных приборов, безопасные условия труда при обслуживании котельных установок.

Производственная практика проводится в организациях по договорам с различными предприятиями.

Профессия рабочего «Машинист (кочегар) котельной» имеет диапазон групп квалификационных разрядов 2-6.

Теоретические занятия проводятся в соответствии с расписанием в учебном классе (по очно-заочной форме обучения).

Программа обучения на производстве организуется и проводится в соответствии с положением об организации производственного обучения в процессе профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации, непосредственно на рабочих местах предприятия и имеет цель практическое освоение знаний, полученных во время теоретического обучения. В ходе выполнения различных производственных заданий у обучаемых формируются устойчивые умения и навыки труда, выполнения трудовой и технологической дисциплины и, особенно, безопасных методов труда.

Обучение на производстве должны осуществлять высококвалифицированные рабочие, бригадиры, начальники цехов, мастера, опытные рабочие, прививая в процессе труда любви и осознанного отношения к выбранной профессии.

При прохождении профессионального обучения в соответствии с индивидуальным учебным планом его продолжительность может быть изменена организацией, осуществляющей образовательную деятельность, с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. По результатам квалификационного экзамена слушателю выдается документ о квалификации (свидетельство о профессии рабочего, должности служащего)

Квалификационный экзамен проводится организацией, осуществляющей образовательную деятельность, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

ЕТКС. Машинист (кочегар) котельной 2 — 6 разряды (§ 194 — § 198)

Нормативные документы > ЕТКС > Выпуск 1, раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» > Машинист (кочегар) котельной 2- 6 разряды (§ 194- § 198)

- § 194. Машинист (кочегар) котельной 2 — го разряда
- § 195. Машинист (кочегар) котельной 3 — го разряда
- § 196. Машинист (кочегар) котельной 4 — го разряда
- § 197. Машинист (кочегар) котельной 5 — го разряда
- § 198. Машинист (кочегар) котельной 6 — го разряда

Машинист (кочегар) котельной 2 — й разряд Характеристика работ

• Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью до 12,6 ГДж/ч (до 3 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла до 21 ГДж/ч (до 5 Гкал/ч), работающих на твердом топливе.

• Обслуживание котлов паровых железнодорожных кранов грузоподъемностью до 25 т.

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

Должен знать:

- принцип работы обслуживаемых котлов, форсунок, паровоздухопроводов и способы регулирования их работы;
- устройство топок паровых котлов, шлаковых и зольных бункеров;
- состав теплоизоляционных масс и основные способы теплоизоляции котлов и паротрубопроводов;
- назначение и условия применения простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов;
- устройство механизмов для приготовления пылевидного топлива, инструмента и приспособлений для чистки форсунок и золо- шлакоудаления;

- устройство и режимы работы оборудования теплосетевых бойлерных установок или станции мягкого пара;
- правила очистки колосниковых решеток, топок и котлов и дымовой коробки паровозов;
- допускаемые давление и уровень воды в котле паровоза при чистке;
- влияние атмосферного воздуха на состояние стенок топки и огневой коробки;
- порядок заправки топки;
- основные свойства золы и шлака;
- порядок движения по путям и дорогам железнодорожных кранов;
- правила планировки шлаковых и зольных отвалов.

§ 195. Машинист (кочегар) котельной 3 — й разряд
Характеристика работ

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

Должен знать:

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

- правила и способы погрузки и транспортировки золы и шлака;
- системы — смазочную и охлаждения обслуживаемых агрегатов и механизмов;
- правила ведения записей о работе механизмов и оборудования по золошлакоудалению;
- устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов.

§ 196. Машинист (кочегар) котельной 4 — й разряд
Характеристика работ

- Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных и паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч), работающих на твердом топливе.
 - Наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котлах, давлением и температурой пара, воды и отходящих газов.
 - Регулирование работы (нагрузки) котлов в соответствии с графиком потребления пара.
 - Наблюдение за подачей топлива.
 - Обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станций мягкого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой свыше 84 ГДж/ч (свыше 20 Гкал/ч).
 - Предупреждение и устранение неисправностей в работе оборудования.

Должен знать:

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

§ 197. Машинист (кочегар) котельной 5 — й разряд
Характеристика работ

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

Должен знать:

- устройство и принцип работы водогрейных и паровых котлов различных систем;
- эксплуатационные данные котельного оборудования и механизмов;
- устройство аппаратов автоматического регулирования;
- правила ведения режима работы котельной в зависимости от показаний приборов;
- схемы трубопроводных сетей и сигнализации в котельной;
- правила настройки и регулирования контрольно-измерительных приборов.

§ 198. Машинист (кочегар) котельной 6 — й разряд
Характеристика работ

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

Должен знать:

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

I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.

1. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КУРС.

1.1. Тема: Общие положения Трудового кодекса Российской Федерации.

Цели и задачи трудового законодательства. Основные принципы правового регулирования трудовых отношений. Трудовые отношения. Основные права и обязанности работника и работодателя. Правила трудового распорядка дня. Формы оплаты труда. Нормирование труда. Профессиональный стандарт.

2. ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС.

2.1. Тема: Основы электротехники.

Основные параметры электрической цепи. Схемы электрических цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Методы расчета неразветвленных и разветвленных электрических цепей.

Расчет электрических цепей постоянного тока со смешанным соединением потребителей и источников электрической энергии. Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения.

Преобразование химической энергии в электрическую. Химические источники электрической энергии (аккумуляторы).

Нелинейные цепи. Нелинейные элементы в электрической цепи, их вольт-амперные характеристики. Понятие о графическом методе расчета нелинейных цепей по вольт-амперным характеристикам.

Электромагнетизм и магнитные цепи. Основные характеристики магнитного поля. Магнитный поток. Закон полного тока и магнитодвижущая сила. Ферромагнетики. Кривые намагничивания и петля гистерезиса. Магнитная цепь и ее расчет. Взаимодействие тока и магнитного поля.

Использование явления электромагнитной индукции для получения ЭДС (понятие о генераторах). Вихревые токи. Потокосцепление. Индуктивность.

Условия возникновения ЭДС самоиндукции. Величина и направление ЭДС самоиндукции. Взаимоиндукция. Понятие о принципе действия трансформатора.

Получение переменного тока. Параметры переменного тока. Простейшие цепи переменного тока. Векторные диаграммы.

Цепь переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Временные и векторные диаграммы. Треугольники напряжений и сопротивлений. Расчет последовательности цепи переменного тока. Резонанс напряжений.

Мощность в цепях переменного тока (активная, реактивная, полная). Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Векторные диаграммы.

Треугольники токов и проводимостей.

Трехфазная система переменных токов. Принцип построения многофазных систем. Источники электрической энергии для трехфазной системы.

Соединение обмоток источника и приемников электроэнергии звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношение между ними.

Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Роль нулевого провода.

Мощность трехфазной системы.

Электроизмерительные приборы и электрические измерения.

Методы измерений. Погрешности при измерениях, класс точности прибора.

Классификация измерительных приборов; их условные обозначения на схемах. Общее устройство прибора. Понятие о системах электроизмерительных механизмов (магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной).

Измерительные силы тока и напряжения. Измерение сопротивлений (грубые и точные методы). Измерение мощности и энергии. Устройство ваттметров и счетчиков.

Электронная эмиссия и её виды. Особенности проводимости в вакууме, в газах, в полупроводниках.

Электронные лампы и электронно-лучевые трубки, их маркировка, изображение в схемах, назначение.

Фотоэлектронные приборы и их назначение.

Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры, их маркировка, изображение в схемах, назначение.

2.2. Тема: материаловедение».

Строение и свойства металлов и сплавов.

Понятие о материаловедении. Структура металлов. Кривые нагрева и охлаждения чистого железа. Физические и технологические свойства металлов.

Сплавы. Классификация сплавов. Сплавы железа. Углеродистые стали. Влияние содержания углерода и примесей на структуру, свойства и качество сталей. Классификация сталей по назначению: конструкционные и инструментальные. Легированные стали, их назначение и применение. Маркировка легированных сталей. Твердые сплавы, их свойства и применение.

Сплавы цветных металлов.

Основы термической обработки металлов.

Понятие о термической обработке металлов. Основные виды термической обработки стали. Закалка стали. Отпуск, отжиг и нормализация. Понятие о коррозии металлов. Виды коррозий. Способы борьбы с коррозией.

Сварные, заклепочные и резьбовые соединения

Сварка, её сущность, виды и область использования. Сварка электрическая, газовая, термитная и др. оборудование, их устройство, принцип действия и правила эксплуатации.

Клепка, её виды и назначение. Виды заклепок и способы их установок. Заклепочные соединения, их виды и правила выполнения. Болтовые соединения, их виды и назначение. Болты и шпильки, область их применения. Виды и номенклатура болтов, гаек, шайб и других крепежных изделий. Пайка и лужение, область их применения.

Способы и приемы выполнения паяльных и лудильных работ, инструменты и приспособления.

Пайка и лужение

Сущность процесса пайки и лужения. Припой, флюсы. Технология пайки мягким припоем. Технология пайки твердым припоем. Пайка медью с помощью индукционного нагрева.

Лужение. Назначение и области применения. Способы лужения.

Обработка металлов резанием

Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и строгальных станках.

Обработка на фрезерных станках. Обработка шлифованием. Станки с ЧПУ.

Измерения и разметка

Виды слесарных работ, выполняемых при монтаже и ремонте основного и вспомогательного оборудования котельной установки. Допуски и их контроль. Виды соединений деталей, требования, предъявляемые к ним, таблицы допусков. Обозначение допусков на чертежах и эскизах.

Разметка, её виды и назначение. Подготовка поверхностей под разметку. Разметка по чертежам, шаблонам, лекалам и образцам. Виды и назначение разметочных линий.

Кернение разметок. Требования к качеству разметки.

Рубка, резка, правка и гибка профильного металла и труб

Рубка, её виды, назначение и применение. Основные способы и приемы ручной и механизированной рубки.

Резка. Основные правила и приемы резки листового, круглого, профильного металла и труб.

Правка листовой, полосовой и профильной стали в холодном и горячем состоянии. Изделия, получаемые гнутьем труб: отводы, утки, скобы, калачи и др.

Обработка поверхности металла

Виды слесарной обработки поверхностей металла. Шероховатость поверхностей.

Группы и классы поверхности, их обозначение на чертежах. Опиливание широких и узких плоских поверхностей. Припуски металла на опиление. Шабрение, его назначение. Припуски на шабрение. Притирка, её назначение. Механическая притирка клапанов, запорно-регулирующей арматуры.

Сверление, зенкование, зенкерование, нарезание резьбы

Сверление, его назначение, виды и способы выполнения. Зенкование, зенкерование, их виды и назначение. Нарезание резьбы. Параметры резьбы, диаметр, шаг и профиль.

Приемы нарезания наружной и внутренней резьбы.

Развальцовка и разбортовка труб

Назначение развальцовки и разбортовки труб. Устройство и типы вальцовок.

Технология, способы и приемы вальцовки концов труб в барабанах и трубных решетках котла.

Материалы и изделия из них, применяемые при изготовлении и ремонте котельных установок

Основные способы получения металлов. Строение и структура металлов. Сплавы. Основные химические, физические, механические и технологические свойства металлов.

Чугун, применяемый при изготовлении котельного оборудования; его виды, марки и характеристики. Применение серого чугуна для изготовления секционных котлов и топочных колосников; ковкого чугуна – для изготовления соединительных nipples.

Стали, их классификация по способу получения, химическому составу и назначению. Легированные, высокопрочные, жаростойкие и другие специальные стали, их свойства и область использования.

Цветные металлы и сплавы, используемые в отопительно-котельном оборудовании; их виды, свойства и область применения.

Взаимодействие металлов между собой. Влияние коррозии на металлы и их защита.

Основные виды обработки металла: механическая, термическая, термохимическая и другие.

Стальные цельнотянутые и электросварные трубы для трубопроводных систем котлов. Способы соединения труб между собой и с арматурой.

Обмуровочные и теплоизоляционные материалы

Обмуровка и теплоизоляция котлов, оборудования и трубопроводов; их устройство и требования к ним. Обмуровочные материалы и изделия; их виды, свойства. Кирпич глиняный, шамотный, его виды, классы и условия применения. Асбест и асбестовые изделия, их виды и использование.

Теплоизоляционные материалы: асбозурит, перлит, вермикулит, шлаковата, стекловата и др.; их виды и условия применения. Влагопроницаемость, «точка росы», коэффициент теплопроводности.

Прокладочные, набивочные и вспомогательные материалы

Прокладочные листовые материалы: теплостойкая резина, паронит, картон технический, фторопласт и др.; их свойства, условия и правила применения. Асбестовый шнур и пряди льна.

Сальниковые набивки пеньковые, асбестовые, тальковые. Уплотнительные кольца из теплостойкой резины и пластмассы. Притирочные материалы, их свойства и способы применения.

Смазочные материалы, их виды, марки и правила применения.

2.3. Тема: Чтение чертежей и схем.

Чертежи и эскизы деталей. Виды, сечения, разрезы. Сборочные чертежи. Условные обозначения на чертежах. Назначение схем, их отличие от сборочных чертежей. Разновидности схем, их содержание.

Виды схем – кинематическая, электрическая, гидравлическая, пневматическая и т.д.

Типы схем – структурная, функциональная, принципиальная, монтажная и т.д.

Обозначение схем в конструкторской документации. Общие требования к выполнению схем. Условные графические обозначения для различных схем.

Ознакомление с основными чертежами здания котельной, фундаментов котлов, дымоходов и дымовых труб.

Чертежи и схемы вентиляционных, санитарно-технических систем и оборудования котельной.

Состав и содержание чертежей котельного агрегата, его отдельных элементов и устройств.

Требования к расположению оборудования. Чертежи схемы топочных устройств и обвязки котла, трубопроводных систем горячей и холодной воды, пара и конденсата, их содержание и условные обозначения на них. Схемы обвязки и подключения насосов, водонагревателей и других установок.

Принципиальные и монтажные схемы электрооборудования котельного агрегата, вспомогательных устройств и установок.

2.4. Тема: Допуски, посадки и технические измерения.

Основные сведения о допусках и посадках. Качества точности, параметры шероховатости. Классификация контрольно-измерительных приборов и инструментов по конструктивным особенностям, точности и назначению.

Класс точности приборов. Пределы измерения, цена деления. Многопредельные приборы.

2.5. Тема: Охрана труда .

Общие положения Трудового кодекса Российской Федерации и других правовых актов, определяющих трудовой процесс и требования охраны труда.

Рабочее время и время отдыха. Оплата и нормирование труда. Понятия о гарантиях и компенсациях.

Государственные нормативные требования по охране труда. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда

Обязанности работника в области охраны труда. Требования к организации рабочего места. Гарантии права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда.

Основные направления по охране труда. Специальная оценка условий труда.

Порядок обеспечения работников средствами индивидуальной защиты.

Опасные и вредные производственные факторы. Порядок оформления допуска к работам с повышенной опасностью. Меры по защите работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профилактических заболеваний. Порядок возмещения вреда пострадавшим на производстве.

Проведение медицинских осмотров.

Российское законодательство в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах. Понятие об опасном производственном объекте (далее ОПО).

Четыре класса опасности ОПО. Взрывоопасность. Понятия об аварии и инциденте. Обязанности работников ОПО. Нормативно- правовые акты и нормативные технические документы, которые должен соблюдать работники ОПО.

Обучение и проверка знаний рабочих ОПО. Обязанности рабочего при аварии и инциденте на ОПО. План ликвидации (локализации) аварий. Действия при авариях.

Государственное регулирование промышленной безопасности. Полномочия Ростехнадзора.

Требования пожарной безопасности. Причины пожаров, правила поведения при пожаре, средства пожаротушения, места их расположения, устройство и правила пользования огнетушителями.

Оказание первой помощи пострадавшим.

Обязанности работодателя в области охраны труда по оказанию первой помощи пострадавшему работнику. Общие правила по оказанию первой помощи. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь: при внезапной остановке сердца, при кровотечениях, при получении травм, при поражении электрическим током, при ожогах и отморожениях, при отравлениях, при утоплении, при укусах. Перечень мероприятий по оказанию первой помощи:

Проведение непрямого массажа сердца и искусственного дыхания.

Выполнение комплекса реанимации одним, вдвоем.

Оказание помощи в состоянии комы.

Способы остановки кровотечений. Оказание помощи при ушибах, сдавливаниях.

Накладывание повязок на раны при ранении конечностей, проникающих ранений груди, живота.

Оказание помощи при ранениях, термических и химических ожогах глаз и век.

Наложение повязок на один или оба глаза.

Фиксирование (наложение) складных шин и подручных средств при переломах конечностей и переноска пострадавшего.

Оказание первой помощи в случаях поражения электрическим током:

- правила перемещения в зоне «шагового» напряжения.

- порядок обесточивания пострадавшего.

- проведение реанимационных мероприятий.

Оказание первой помощи при тепловых ударах, обмороках, при утоплениях, при ожогах и отморожениях.

Укомплектование аптечки. Доставка пострадавшего в медучреждение. Обучение сотрудников правилам оказания первой помощи.

3. СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС.

3.1. Сведения по теплотехнике и гидравлике

3.1.1 Тема: Сведения по теплотехнике

Общее понятие о теплотехнике. Термодинамика и предмет её изучения. Законы термодинамики и газового состояния.

Понятие о рабочем теле, теплоносителе, параметры его состояния. Температура, единицы ее измерения. Приборы и устройства для измерения температуры: термометры ртутные и спиртовые, термопары, пирометры термоэлектрические и оптические; принцип их действия и область использования.

Давление, его сущность, единицы и способы измерения. Понятие об атмосферном, абсолютном и избыточном давлении. Вакуум. Приборы для измерения давления и разряжения: барометры, барографы, анероиды, манометры (гидравлические, мембранные и пружинные); их устройство и принцип действия.

Масса, удельный объем и плотность вещества; единицы их измерения.

Понятие о теплоте, тепловой и механической энергии; способы и единицы их измерения. Теплоемкость и удельная теплоемкость физических тел, веществ и материалов.

Теплопередача и теплоотдача. Способы переноса теплоты. Коэффициент теплопроводности и теплопередачи отдельных материалов, используемых в котельных установках.

Процессы кипения, парообразования и конденсации; их физическая сущность и условия протекания. Зависимость температуры кипения от давления. Водяной пар, его параметры. Понятие о насыщенном и перегретом паре.

Воздух, его состав. Относительная и абсолютная влажность воздуха, средства ее измерения.

Горение. Полное и неполное сгорание топлива. Теплотворная способность топлива, ее характеристика. Удельная теплота сгорания топлива. Условное топливо.

3.1.2. Тема: Сведения по гидравлике

Жидкость, ее свойства и агрегатное состояние. Виды и законы движения жидкости. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Напор жидкости статический и динамический.

Гидравлический удар, его сущность. Напорное и безнапорное жидкости в отопительных системах.

Газы, их свойства и агрегатное состояние. Давление газов. Движение газа по трубам, его виды и законы. Сопротивления движению газов в трубопроводах.

Газообразные продукты сгорания топлива, принципы их отвода и удаления. Очистка газов.

3.2. Вода и топливо для котельных установок.

3.2.1. Тема: Вода для котельных установок и ее обработка

Источники водоснабжения котельных установок. Состав и характеристика природных вод. Жесткость воды и единицы ее измерения.

Питательная, подпиточная и котловая вода, их назначение и особенности использования. Требования к качеству питательной воды. Допустимое содержание растворенного кислорода в питательной воде. Подпиточная и котловая вода для стальных и чугунных котлов.

Влияние механических, химических и газовых примесей в воде на работу котла, вспомогательного оборудования и трубопроводных систем.

Общее понятие о водном режиме котла. Водоподготовка, ее состав и сущность.

Докотловая обработка питательной воды. Оборудование и устройства для докотловой обработки воды. Фильтры, их виды и принцип действия. Деаэрация питательной воды.

Устройство термического деаэратора. Умягчение воды. Коагуляция, ее сущность и использование.

Внутрикотловая обработка воды, ее виды, сущность и назначение. Образование и разновидности накипи. Влияние накипи на теплопередачу и КПД питательной установки.

Методы борьбы с накипью. Антинакипин. Магнитная и ультразвуковая обработка воды.

Продувка котла (периодическая и непрерывная), ее сущность и назначение. Конденсат и его использование для подпитки котла.

3.2.2. Тема: Твёрдое топливо.

Принцип действия твердотопливных котлов позволяет им быть частью различных современных схем. Речь идет как о самых простых одноконтурных приборах, так и о мощнейших многофункциональных агрегатах с высокой производительностью. Существует несколько способов классификации твердотопливного оборудования.

По материалу изготовления:

1. **Из стали.** Стоимость на стальные приборы ниже, чем на чугунные. К тому же они более просты в обслуживании: чистка проходит без особых проблем. Из недостатков можно выделить чувствительность моделей к температуре в обратной трубе: она должна быть не менее +60 градусов. Это предусматривает использование специальных клапанов для поддержания необходимого температурного режима путем подмешивания в обратку горячей воды из подающей трубы.

2. **Из чугуна.** Отличаются более высокой долговечностью, однако требуют сложный уход. Использование чугунных твердотопливных котлов рекомендуется в случае их непрерывного использования. Приобретение сверхнадежного чугунного агрегата только для аварийных случаев является непрактичным решением. С подобными задачами в состоянии справиться более дешевые стальные модели.

Принцип работы

Работает котел на твердом топливе, как правило, на дровах, торфе, отходах пиломатериалов, специальных древесных брикетах, угле и пеллетах (гранулах, изготовленных из измельченной древесины, смолы, хвои и т.п.). Особой популярностью пользуются приборы универсального типа, способные потреблять практически все виды твердого топлива.

По способу теплопередачи котлы бывают:

- Воздушными.
- Паровыми.
- Водяными (встречаются чаще всего).

По принципу сжигания топлива:

- **Традиционные.** Работают на дровах и угле. Принцип действия такой же, как у обычной дровяной печи.
- **Длительного горения.** Инновационная разработка в области оборудования для отопления. Твердотопливные котлы длительного горения имеют вид удлиненной топочной камеры, окруженной со всех сторон водяной рубашкой. При горении пламя распространяется не снизу вверх, а сверху вниз, напоминая в этом отношении процесс горения свечи. Принцип работы котла длительного горения позволяет достигать полного сгорания топлива. При этом увеличивается промежуток горения одной закладки топлива (до 7 суток). Работает котел длительного горения, как правило, при стабильно высокой температуре теплоносителя, что на порядок повышает его КПД. Бесперебойное и безопасное функционирование таких моделей достигается за счет включения в конструкцию вентиляторов для экстренного тушения, предохранительного клапана и циркуляционной помпы.

***Пеллетные.** В качестве топлива здесь используются специальные пеллеты. Такие котлы

дополнительно оснащаются автоматической системой подачи пеллет и бункером для хранения топлива. Благодаря электронным датчикам осуществляется контроль наличия топлива внутри топки. Для работы такой системы необходимо стабильное электрическое питание.

***Пиролизные.** Уникальное оборудование, где наряду с энергией от горения твердого топлива используется также тепловыделение газов. Это дает возможность небольшой объем топлива обратить в значительную порцию тепловой энергии. В результате достигается повышение КПД котла и снижение вредных выхлопов.

3.2.3. Тема: Процесс горения топлива

Особенности конструкции.

Классический водогрейный котел на твердом топливе состоит из следующих элементов:

- **Камера сгорания (топка).** Большая часть агрегата состоит из камеры, куда через специальную дверцу закладывается топливо и где происходит его сжигание и процесс теплообмена.
- **Колосниковая решетка (колосник) и зольник.** Внутри камеры сгорания загружаемое сырье размещается на решетке, которая изготовлена из чугуна. Зола, образующаяся в процессе сгорания, попадает в специальный резервуар – зольник. Это выдвижной или статичный поддон, расположенный под колосником.
- **Водяная рубашка (теплообменник).** Конструкция устройства предполагает двойные стенки топки, между которыми циркулирует вода или смесь жидкости с антифризом. В зависимости от модели теплообменник может быть разной площади, формы и объема воды в нем.
- **Система дымоудаления.** Все продукты сгорания выходят через специальный патрубок, к которому подключается дымоход. В зависимости от мощности устройства варьируется длина дымоходной системы.

Все твердотопливные котлы имеют открытую камеру сгорания: агрегат работает на естественной тяге, т.е. необходимый в процессе горения воздух поступает в устройство через специальные затворы или задвижки. Чтобы обеспечить необходимую подачу воздуха, в некоторых моделях предусмотрен вентилятор наддува, контролируемый контроллером (автоматикой).

Как работает твердотопливный агрегат?

Принцип работы котла на твердом топливе заключается в теплообмене между сжигаемым топливом и жидкостью, помещенной в водяной рубашке. Именно поэтому агрегат называют водогрейным.

1. Во время сжигания топлива стенки теплообменника нагреваются и передают тепловую энергию воде или антифризу.

В зависимости от конструктивных особенностей агрегата водяная рубашка может размещаться как в стенках котла, так и дополнительно в перегородках (ламелях) в верхней части отопительного агрегата. Вторым вариантом считается более эффективным, т.к. в процессе сгорания дым стремится вверх и обходит

максимальную площадь теплообменника, что в свою очередь обеспечивает максимальный нагрев жидкости и высокий КПД.

Считается отличным показателем, когда дым выходя в трубу остается практически остывшим, отдав тепло по пути теплообменнику. Таким образом, чем большей площади и с большим количеством ходов теплообменник, тем лучше.

2. Нагретый теплоноситель за счет расширения поднимается и выходит через выходной патрубок, к которому подключен трубопровод.

Жидкость может двигаться как естественным способом (открытая система отопления), так и принудительно (закрытый контур отопления). Во втором случае к трубопроводу подключают циркуляционный насос, который обеспечивает необходимую скорость движения воды.

О плюсах и минусах закрытой и открытой системы отопления читайте в нашей статье: <https://progreem.by/blog/stati/otkrytaya-i-zakrytaya-sistema-otopleniya-plyusy-i-minusy/>

3. Отдав тепло отопительным приборам, установленным в доме, теплоноситель возвращается по обратным трубам в теплогенератор.

Стоит отметить, что твердотопливные котлы плохо переносят холодный теплоноситель на обратной линии. При поступлении жидкости в устройство температуры ниже 50°C, в нем может выделяться конденсат, вследствие чего агрегат закоксовывается, теряется КПД, быстрее выходит из строя. Чтобы этого не происходило, при обвязке котла делают малый контур, которые разогревает теплогенератор при запуске и с помощью специального термостатического клапана для твердотопливного котла пропускает на обратную линию агрегата теплоноситель только с температурой выше 50-55°C.

Чтобы уберечь ТТ агрегат от образования конденсата, существуют разные способы защиты оборудования.

По этой же причине у твердотопливных котлов нет 2-го контура для нагрева ГВС, как у газовых отопителей. Приготовление горячей санитарной воды происходит с помощью подключения дополнительного устройства – бойлера косвенного нагрева. Данные емкости представляют собой бак, внутри которого проходит спиральная трубка. По ней течет горячий теплоноситель, передающий часть тепловой энергии на нагрев ГВС.

Особенности ТТ котлов длительного горения

В отличие от классической модели котлы длительного горения имеют усовершенствованную конструкцию, которая обеспечивает экономичный расход топлива при оптимальной температуре отопления.

Длительность горения в твердотопливном котле достигается благодаря установленным контроллеру и модулируемому вентилятору, которые обеспечивают систему автоматического управления работой теплогенератора.

Встроенная автоматика регулирует подачу воздуха в топку исходя из температуры теплоносителя в теплообменнике и тем самым контролирует процесс сжигания топлива.

- Интенсивность пламени напрямую зависит от количества кислорода. Вентилятор наддува разжигает пламя и обеспечивает необходимый объем воздуха до тех пор, пока температура воды не достигнет установленной.
- Далее количество воздуха снижается до уровня необходимого для поддержания пламени, что в разы увеличивает время сгорания одной партии сырья.

Обратите внимание! Автоматика тт котла предполагает подключение к электросети. При частых перебоях в подаче электроэнергии необходима установка дополнительного источника бесперебойного питания.

3.3. Котельные установки и вспомогательное оборудование

3.3.1. Тема: Котельные установки и тепловые сети

Классификация котельных установок по виду теплоносителя и назначению. Понятие о котельном агрегате и котельной установке в целом. Состав котельной установки.

Основные помещения котельной, требования к ним. Размещение оборудования и рабочих. Фундамент и каркас котла, их назначение и конструкция. Площадки и лестницы для обслуживания котла и вспомогательного оборудования. Обмуровка котла, правила выбора материала и конструкции. Гарнитура котла. Противопожарное оборудование котельной.

Тепловые сети, их деление по виду теплоносителя, способу прокладки и другим параметрам. Общие характеристики систем водяного отопления жилых и производственных зданий.

Основные виды и характеристики котельных установок и тепловых сетей.

3.3.2. Тема: Топочные устройства

Особенности конструкции.

Классический водогрейный котел на твердом топливе состоит из следующих элементов:

- **Камера сгорания (топка).** Большая часть агрегата состоит из камеры, куда через специальную дверцу закладывается топливо и где происходит его сжигание и процесс теплообмена.
- **Колосниковая решетка (колосник) и зольник.** Внутри камеры сгорания загружаемое сырье размещается на решетке, которая изготовлена из чугуна. Зола, образующаяся в процессе сгорания, попадает в специальный резервуар – зольник. Это выдвигной или статичный поддон, расположенный под колосником.
- **Водяная рубашка (теплообменник).** Конструкция устройства предполагает двойные стенки топки, между которыми циркулирует вода или смесь жидкости с антифризом. В зависимости от модели теплообменник может быть разной площади, формы и объема воды в нем.
- **Система дымоудаления.** Все продукты сгорания выходит через специальный патрубок, к которому подключается дымоход. В зависимости от мощности устройства варьируется длина дымоходной системы.

3.3.3. Тема: Котлы, их виды и классификация

Котел, его устройство и принцип действия. Процесс нагревания воды и получения пара в котле. Насыщенный и перегретый пар; зависимость физических свойств воды и пара от их давления и температуры. Понятие о критическом давлении и критической температуре,

Процесс теплообмена в котле. Конвективный теплообмен. Теплопроводность и теплоемкость. Коэффициент теплопередачи и его условия.

Процесс и схема циркуляции воды в котле. Циркуляционный контур котла.

Нарушение циркуляции. Принудительная и естественная циркуляция.

Классификация паровых котлов по производительности, параметрам пара. Типы их конструктивные особенности, основные характеристики и применения.

Водогрейные котлы, их типы и конструктивные особенности, Классификация водогрейных котлов по теплопроизводительности и параметрам горячей воды.

Каркас котлоагрегата, его конструкция и назначение. Обмуровка, ее и условия применения. Требования к материалам и качеству выполнения обмуровки.

Тепловая изоляция поверхностей котла и трубопроводов. Гарнитура и арматура котельного агрегата.

3.3.4. Тема: Чугунные котлы

Максимальные параметры теплоносителя (воды), получаемые при использовании чугунных котлов. Влияние пара на свойства чугуна.

Секционные чугунные котлы, их принципиальное конструктивное решение. Секции чугунных котлов. Топки чугунных секционных котлов: внутренние и внешние, их конструкция.

Ознакомление с устройством чугунных секционных котлов, их характеристики и правила эксплуатации.

Пути повышения эффективности работы чугунных секционных котлов в современных условиях.

3.3.5 Тема: Стальные котлы.

Максимальные параметры теплоносителя (воды и пара), получаемые при использовании стальных котлов. Стальные котлы, их конструкция преимущества и недостатки.

Ознакомление с конструкциями стальных котлов, их характеристики и правила эксплуатации.

Новые конструкции котельных установок.

3.3.6. Тема: Вспомогательные поверхности нагрева котлов

Назначение вспомогательных поверхностей нагрева котла, их роль и повышение эффективности работы котельного агрегата и экономии топлива.

Пароперегреватели, их типы и виды, устройство, принцип действия и тепловые характеристики. Регулирование температуры перегретого пара. Конструкция пароохладителей, Влияние режима работы котла на температуру перегретого пара.

Водяные экономайзеры кипящего и некипящего пара; их устройство и принцип действия. Конструкции экономайзеров из чугунных ребристых и стальных гладких труб, их тепловые характеристики. Арматура и гарнитура водяных экономайзеров.

Виды и типы скоростных и емкостных водонагревателей - бойлеров; их устройство, характеристики, правила подключения и эксплуатации. Воздухонагреватели, их типы и принцип действия.

Воздухоподогреватели - назначение, виды, устройство и принципы действия. Места установки.

3.3.7 Тема: Вспомогательное оборудование котельных

Виды и назначение вспомогательного оборудования котельных установок.

Насосы, их виды (питательный, циркуляционный, резервный, топливный), характеристики и схемы установки.

Арматура, ее виды (запорная, регулирующая и защитная), назначение и правила установки на системах. Конструкция кранов, вентилялей и задвижек, устанавливаемых на водяных, паровых и топливных системах котельной, Предохранительные клапаны и устройство водогрейных и паровых котлов, их конструкции и регулировка. Обратные клапаны.

Газовоздушный тракт и тяго-дутьевые устройства. Виды и конструкция дымовых труб; расчет их высоты и тяги. Дымососы, их назначение. Дутьевые вентиляторы.

Устройства для очистки отходящих газов.

Топливное устройство котельной, его состав, оборудование и правила эксплуатации.

Электрооборудование котельной (силовое и осветительное), его состав и правила эксплуатации.

Трубопроводы отопительных и производственных котельных. Классификация трубопроводов в зависимости от рабочих параметров транспортируемой Среды.

3.3.8. Тема: Контрольно – измерительные приборы

Виды, назначение, устройство, принцип действия и правила установки простых и средней сложности приборов для контроля работы котельного агрегата и трубопроводных систем.

Приборы для измерения давления: манометры, манометры сопротивления, контактные манометры барометры, вакуумметры, мановакуумметры; их виды, принцип действия и использование.

Приборы для измерения температуры: термометры и пирометры термопара, лазерные и инфракрасные измерители температуры. Принцип их устройства и действия.

Приборы для измерения расхода теплоносителя: скоростные, объемные и дроссельные расходомеры, принцип их действия и правила установки. Пломбирование.

Водоуказательные приборы; водоуказательные стекла и пробковые краны, правила производства замеров уровня воды в котле.

Поверка КИП.

Автоматика регулирования и безопасности на котлах.

Программа работы котла. Установка и управление программой работы котла. Задание программы. Прямой и обратный сигнал.

Датчики: места установки, перевод механического импульса в электрический, дублирующий сигнал.

Исполнительный механизм и регулирующий орган автоматики котла.

Порядок срабатывания автоматики безопасности. Порядок действия персонала при срабатывании.

Запись параметров работы котла.

Диспетчеризация котельных, ее сущность и назначение. Технические средства диспетчеризации их виды и назначение. Права и обязанности диспетчера.

3.4. Эксплуатация и ремонт котельных установок

3.4.1. Тема: Обязанности оператора котельной

Права и обязанности оператора котельной, оборудованной малой мощности, работающего на твердом топливе.

Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением, утвержденные Приказом Ростехнадзора от 16.12.2020г. № 536.

Эксплуатационные инструменты и приспособления их устройство и назначение.

Организация труда оператора котельной.

Мероприятия по экономии воды, топлива, электроэнергии и трудовых ресурсов.

3.4.2. Тема: Эксплуатация котельной установки

Правила приемки и сдачи смены. Подготовка к работе котельной установки, находившейся в ремонте или холодном резерве. Проверка записи в сменном журнале.

Внешний осмотр котла, топки, вспомогательных площадей нагрева котла, вспомогательного и другого оборудования. Проверка исправности контрольно-измерительных приборов, запорно-регулирующей арматуры, предохранительных устройств, гарнитуры котла и другого оборудования и устройств. Снятие заглушек, установленных при остановке котла.

Приведение трубопроводной арматуры в положение "растопка" согласно растопочной схеме.

Подготовка к пуску котельной установки, работающей на газообразном топливе.

Проверка помещений котельной на загазованность. Исправность котельного агрегата.

Проветривание помещений. Проверка плотности соединений газовых сетей и арматуры. Продувка топочных устройств, вентилирование топки.

Заполнение котла и системы водой. Удаление воздуха из котла. Проверка положения всех кранов и вентиляей. Получения разрешения на растопку котла. Растопка котла. Пуск котлов и наблюдение за их работой.

Подъем давления пара до заданной величины, нагрева воды - до заданной температуры. Продувка водоуказательных стекол. Питание и подпитка котла. Правила подключения котла к системам теплоснабжения.

Правила приемки котельной установки на ходу, во время ее работы или нахождения ее в горячем резерве.

Обслуживание котла во время его работы. Поддержание заданных рабочих параметров. Наблюдение за уровнем воды в котле, давлением пара (температурой воды), показаниями контрольно-измерительных приборов, состоянием запорно-регулирующей арматуры и предохранительных устройств.

Правила и порядок содержания котла в горячем и холодном резерве,

Аварийные ситуации в работе котельного агрегата, их характерные виды и причины возникновения. Порядок аварийной остановки котла.

Очистка котла от сажи, нагар и накипи. Ручные и механизированные способы очистки котла. Химический метод очистки котла от накипи.

Промывка котла, Гидравлическое испытание котла и системы теплоснабжения.

Пуск в действие скоростных и емкостных водонагревателей (бойлеров), обеспечение заданных режимов их работы.

Меры по повышению эффективности работы котельной установки, экономии воды, топлива и электроэнергии.

Обслуживание топок и топочных устройств различной конструкции, Регулировка режима горения топлива вручную и наблюдение за горением топлива при работе в автоматическом режиме. Регулирование работы тяго-дутьевого оборудования.

Обслуживание вспомогательных поверхностей нагрева котла и вспомогательного оборудования. Продувка котла, ее назначение и правила выполнения. Ведение записи в вахтенном (сменном) журнале.

Остановка котельного агрегата (кратковременная и полная), последовательность и порядок операций.

3.4.3. Тема: Эксплуатация вспомогательного оборудования

Обслуживание центробежных насосов. Проверка наличия масла в подшипниках.

Заливка насоса водой. Включение двигателя. Порядок повышения давления.

Наблюдение за работой насоса.

Обслуживание тягодутьевых устройств. Проверка количества и качества масла в подшипниках вентиляторов и дымососов. Проверка положения шиберов вентиляторов и дымососов на всасывание. Пуск электродвигателей. Кратковременная и длительная остановка вентиляторов и дымососов.

Обслуживание систем топливopодготовки и подачи в топочные устройства.

Обслуживание оборудования водоподготовки. Рыхление, регенерация, промывка и умягчение катионовых фильтров. Уход за аппаратами магнитной обработки воды, промывка аппарата. Обслуживание деаэрационных установок и подогревателей питательной воды.

Обслуживание золоуловителей и фильтров для очистки отходящих газов, очистка их от твердых продуктов сгорания.

Обслуживание запорно-регулирующей арматуры, предохранительных и обратных клапанов, контрольно-измерительных приборов. Особенности обслуживания водоуказательных стекол, систематичность и порядок их продувки. Проверка правильности показаний водомерных стекол,

Наблюдение за состоянием свода топок и огнезащитных покрытий барабанов котла.

Уход за трубопроводами котельной, проверка состояния трубных соединений, компенсаторов, надежности закрепления труб на опорах. Проверка состояния теплоизоляционных покрытий трубопроводов горячей воды и пара.

Периодические осмотры вспомогательного оборудования, порядок их проведения.

3.4.4. Тема: Неполадки и аварии в работе котельной установки

Понятие об авариях и неполадках. Виды аварий, их последствия. Связь аварий с нарушением правил эксплуатации, качеством монтажных и ремонтных работ и с качеством изготовления оборудования.

Нарушение циркуляции, забивка кипяtilьных труб накипью, образование трещин, неплотностей и прожогов стенок поверхностей, перегрев котла, отказ автоматики питания котла и др. Взрывы топливно-воздушных смесей, повреждение колосниковых решеток, разрушение обмуровки и др. Заброс воды в паровод, нарушение топочного режима, износ труб, окалинообразование в них и др.

Неполадки в работе оборудования для подготовки топлива, топдивоподающих трактов и топочных устройств (забрасывателей, колосниковых решеток, газовых горелок, форсунок для сжигания жидкого и пылеобразного топлива и др.); причины их возникновения.

Неполадки в работе электродвигателей насосов, вентиляторов и дымососов (износ подшипников, разбалансировка и др.). причины их возникновения и способы устранения.

Неисправности на трубопроводных сетях, запорно-регулирующей арматуры, предохранительных устройств, контрольно-измерительных приборов; способы их выявления и устранения.

Характерные виды неполадок, вызываемых дефектами монтажа. Меры по предупреждению неполадок и аварий. Правила поведения персонала во время аварий.

3.4.5. Тема: Ремонт котельных установок

Виды и содержание ремонтов. Перечень ремонтных работ к которым может быть допущен персонал. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР), ее сущность и задачи. Назначение и виды работ, выполняемых при периодическом осмотре оборудования, профилактическом, текущем, восстановительном и капитальном ремонтах оборудования котельной, Аварийные ремонты, их организация.

Общая организация ремонтных работ. Дефектные ведомости и графики проведения ремонта, их содержание и составления. Порядок сдачи котла в капитальный ремонт и приемки его ремонта.

Виды ремонтных работ, выполняемых обслуживающим персоналом котельной. Порядок ремонта поверхностей котла, топочных устройств и обмуровки топки, вспомогательных поверхностей нагрева и др.

Средства механизации, инструменты и приспособления, используемые при проведении ремонтных работ, монтаже и демонтаже оборудования, его узлов и элементов.

Подготовка котла к ремонту. Очистка газоходов от сажи и нагара, котла от накипи.

Спуск воды и установка заглушек на питательной и спусковой линиях, прокладка дренажного трубопровода. Осмотр внутренних поверхностей барабана и коллекторов.

Ремонт или замена дефектных труб и секций. Ремонт футеровки горелок и форсунок, обмуровки топки, колосников, теплоизоляции котельного агрегата, экономайзера. Гидравлическое испытание и осмотр поверхностей экономайзера, и устранение течей во фланцевых соединениях.

Разборка, ремонт и сборка арматуры котлов и трубопроводов, водяных и топливных насосов, сальниковых уплотнений, прокладок и т. д.

Выявление дефектных мест и ремонт трубопроводных систем. Осмотр и исправление крепления трубопроводов с обеспечением необходимых уклонов. Ремонт теплоизоляционных покрытий трубопроводов горячей воды и пара. Проверка, регулировка и ремонт предохранительных устройств. Порядок приемки котла и вспомогательного оборудования после ремонта.

Гидравлическое испытание котла, вспомогательных поверхностей нагрева и трубопроводных систем.

3.5. Техника безопасности при обслуживании котельных установок, производственная санитария и противопожарная безопасность..

3.5.1.Тема: Правила техники безопасности при обслуживании котельных установок.

Требования правил безопасности к устройству и эксплуатации котельных установок, работающих на твёрдом топливе, электроводонагревателей и трубопроводов горячей воды и пара. Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных.

Основные виды и причины производственного травматизма при обслуживании котельных установок, меры по его предупреждению. Назначение и порядок проведения первичного и вводного инструктажей по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

Общие требования по технике безопасности к помещению котельной, его оборудованию, общему освещению и вентиляции.

Правила техники безопасности при сливе из транспортных средств в емкости жидкого топлива, его хранении, подогреве и подаче к топочным устройствам. Требования техники безопасности к газовым сетям и устройствам.

Меры безопасности при розжиге топочных устройств (форсунок, горелок) для сжигания твёрдого топлива. Правила техники безопасности при работе котельной установки, продувке котла, поддержании режима горения топлива, а также при работе с контрольно-измерительными приборами, запорно-регулирующей арматурой и предохранительными устройствами.

Меры безопасности плановой остановки котла и при его переводе в горячий резерв.

Средства и способы контроля загазованности помещения котельной, определение степени загазованности. Особые меры безопасности при устранении неполадок на газовых сетях и оборудовании.

Правила техники безопасности при эксплуатации электрифицированного оборудования, устройств и электросетей. Основные меры защиты рабочих от поражения электрическим током. Заземление и зануление электрифицированного оборудования и инструмента. Ремонтное электроосвещение.

Техника безопасности при ремонте котельной установки, демонтаже и монтаже её отдельных элементов и узлов. Безопасные способы и приемы ремонта и восстановления обмуровки и теплозащитных покрытий. Меры по технике безопасности при очистке топок, газоходов и дымоходов от золы и нагара, а также котлов и водонагревателей.

Правила техники безопасности при выполнении слесарных работ. Требования техники безопасности при гидравлических испытаниях котлов, водонагревателей и трубопроводных систем.

Ответственность рабочих и администрации за нарушение требований техники безопасности. Бригадная ответственность за обеспечение безопасных условий труда.

3.5.2. Тема: Производственная санитария

Роль и значение производственной санитарии. Основные сведения о гигиене труда.

Личная гигиена. Режим труда, отдыха и питания.

Вредные факторы производства и их влияние на организм, и трудоспособность рабочего. Профессиональные, простудные и инфекционные заболевания, меры по их предупреждению.

Особенности воздействия рабочей среды на организм оператора: перегрев, ожоги, отравление газом и др.; меры по их предупреждению. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения.

Требования к санитарному оборудованию котельной, общей вентиляции помещения и вентиляции рабочей зоны.

Нормы выдачи и правила пользования спецодеждой и спецобувью.

Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим при несчастном случае (ожоге, отравлении газом и др.). Особенности оказания первой помощи при поражении электрическим током. Индивидуальный пакет первой помощи, правила пользования им. Транспортировка пострадавших.

Санитарно-гигиеническое и медицинское обслуживание работающих. Санитарно-бытовые помещения котельных, их состав и правила пользования.

3.5.3. Тема: Противопожарные мероприятия

Основные причины взрывов и возникновения пожаров в котельных, работающих на жидком и газообразном топливе.

Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации взрывов и пожаров в котельных. Противопожарный режим на территории, в помещениях котельных, на мазутном хозяйстве.

Правила пожарной безопасности при сливе с транспортных жидкого топлива в емкости-хранилища, его хранении, подогреве и подаче к топкам котлов. Соблюдение пожарной безопасности при использовании газообразного топлива.

Меры пожарной безопасности по предупреждению взрывов при розжиге и остановке топок, а также при проведении ремонтных работ котла.

Противопожарные мероприятия при пользовании временными и переносными нагревательными и осветительными приборами и устройствами.

Пожарные посты, охрана, приборы и средства сигнализации. Химические и подручные средства огнетушения, правила их хранения и использования.

Правила поведения рабочих при пожаре, их участие в тушении пожара. Особенности тушения пожаров, возникших в результате воспламенения газа, жидкого топлива, неисправностей в электросистемах, при загорании полимерных материалов. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Проведение тренировочных занятий по планам ликвидации и локализации аварийных ситуаций.

Ответственность рабочих за нарушение противопожарного режима. Права и обязанности Государственного пожарного надзора.

3.5.4. Тема: Охрана окружающей среды

Природа и окружающая среда, их роль в жизни человека. Виды и влияние на природу и окружающую среду вредных воздействий.

Закон об охране природы. Организация охраны природы, ее значение для народного хозяйства и здоровья человека. Законодательные акты по охране окружающей среды.

Органы Государственного надзора за вредным воздействием производства на окружающую среду.

Виды загрязнений окружающей среды при получении тепловой энергии на котельных установках. Пути и способы рационального использования и уменьшения потерь тепла, воды и топлива. Использование в качестве котельного топлива отходов промышленного производства и городского хозяйства.

Токсичные и пылевидные продукты сгорания топлива, их влияние на окружающую среду. Способы и средства сокращения выбросов токсичных и пылевидных продуктов в атмосферу.

Использование продуктов сгорания топлива в строительстве и других отраслях народного хозяйства.

Пути повышения «чистоты» работы котельных установок и уменьшения их влияния на природу и окружающую среду.

II. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ.

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Инструктаж по технике безопасности, правилам промышленной безопасности и ознакомление с котельной	16
2	Обучение операциям (работам), выполняемые машинистом(кочегаром)котельной	70
3	Самостоятельное выполнение обучающимися работ оператора котельной под наблюдением ответственного лица. Пробная квалификационная самостоятельная работа	38 16
	Итого	140

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности, по правилам промышленной безопасности и ознакомление с котельной.

- Вводный инструктаж по технике безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и оказанию первой помощи пострадавшим при несчастном случае.
- Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка.
- Ознакомление с производственной инструкцией оператора котельной.
- Ознакомление с правилами **промышленной безопасности** по обслуживанию водогрейных и паровых котлов.
- Ознакомление с технической документацией, правилами сдачи и приемки смены, ведения сменного журнала.
- Ознакомление с помещениями котельной, устройством котельных установок, вспомогательных поверхностей нагрева котлов, вспомогательным оборудованием (водоподготовкой, тягодутьевым оборудованием и трактом дымоотвода, системой золошлакоудаления и др.); правилами управления их работой.
- Изучение противоаварийной инструкции и правил поведения персонала при авариях.

Тема 2. Обучение операциям (работам), выполняемые оператором котельной

- Первичный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности на рабочем месте машиниста по каждому виду производственных операций.
- Проверка исправности арматуры, контрольно – измерительных приборов, системы автоматики, гарнитуры и обмуровки топок котлов, систем водоподдачи и теплоснабжения.
- Снятие заглушек. Приведение трубопроводной арматуры в положение «растопка».
- Осмотр котлов для определения их готовности к пуску.
- Проветривание топок и газоходов. Наполнение котла и систем водой, проверка плотности соединений котла, трубопроводов, арматуры и контрольно-измерительных приборов. Удаление воздуха из котла и системы теплоснабжения. Пуск вспомогательного оборудования.
- Получение разрешения на растопку котла. Растопка котла.
- Регулировка подачи воздуха и тяги газоотводящего тракта. Доведение до оптимального процесса горения топлива в топке котла. Выведение котла на режим в соответствии с оптимальным (суточным) графиком или режимной картой. Продувка котла и водоуказательных стекол. Питание и подпитка котлов водой. Подключение котла к магистрали.
- Обслуживание водогрейных и паровых котлов.
- Остановка котельной установки при переводе котла в холодный резерв, на чистку и в ремонт. Перевод котла в горячий резерв.
- Аварийная остановка котла.

- Обслуживание вспомогательных поверхностей нагрева котла, а также теплосетевых бойлерных установок.
- Выявление неполадок в работе основного и вспомогательного оборудования, выполнение простейших видов ремонтных работ, участие в промывке, очистке и более сложном ремонте котла и вспомогательного оборудования, выполняемом машинистами более высокой квалификации.

Тема 3. Самостоятельное выполнение обучающимися работ оператора котельной

Самостоятельное выполнение обучающимся, под руководством мастера производственного обучения, работ по эксплуатационному обслуживанию и ремонту котельных установок, определенных квалификационной характеристикой. При их выполнении должно быть обеспечено строгое соблюдение правил Ростехнадзора, производственных инструкций, требований правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

Тема 4. Квалификационная пробная работа.

- Осмотр котлов для определения их готовности к пуску.
- Проветривание топок и газоходов. Наполнение котла и систем водой, проверка плотности соединений котла, трубопроводов, арматуры и контрольно-измерительных приборов. Удаление воздуха из котла и системы теплоснабжения. Пуск вспомогательного оборудования.
- Регулировка подачи воздуха и тяги. Чистка топки от шлака. Доведение до оптимального процесса горения топлива в топке котла. Выведение котла на режим в соответствии с оптимальным (суточным) графиком или режимной картой. Продувка котла и водоуказательных стекол. Питание и подпитка котлов водой.