



**Публичное акционерное общество
«Курганская генерирующая компания»**

Утверждаю:

Генеральный директор ПАО «КГК»

/Прибылев А.С./



**Основная программа профессионального обучения
(профессиональной подготовки по профессии)
Машинист (оператор) водогрейных котлов**

Квалификация: 3-4 разряды

Код профессии: 15643

г. Курган, 2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая «Основная программа профессионального обучения (профессиональной подготовки по профессии) Машинист (оператор) водогрейных котлов» (далее Программа) по профессии «Машинист (оператор) водогрейных котлов» 3-4 разряда разработана ПАО «КГК» и предназначена для подготовки рабочих.

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований с учетом Постановления Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. N 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда», с учетом Приказа Минобрнауки России от 26.08.2020 N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения», с учетом Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 декабря 2015 г. N 1129н «Об утверждении профессионального стандарта "Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара"

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

Преподаватель самостоятельно выбирает материал в соответствии с уровнем квалификации рабочих.

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

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с профессиональным стандартом «Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара» и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии.

Программы практического обучения составлены так, чтобы по ним можно было обучать оператора котельной непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

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

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

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

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

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

1. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1. 1. Обобщенная трудовая функция

Эксплуатация и обслуживание котельного агрегата, трубопроводов пара и горячей воды

Возможные наименования должностей, профессий	Машинист (оператор) водогрейных котлов
Требования к образованию и обучению	Профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки и повышения квалификации по профессиям рабочих
Требования к опыту практической работы	Практический опыт работы не менее одного месяца под руководством аттестованного машиниста (оператора) котла
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Не ниже III группы по электробезопасности при работе на установках напряжением до 1000 В Допуск к самостоятельной работе осуществляется локальным актом организации при наличии свидетельства о квалификации, подтверждающего компетентность для выполнения соответствующих трудовых функций, после проведения инструктажей, стажировки, проверки знаний и дублирования на рабочем месте

1.1.1. Трудовая функция

Осмотр и подготовка котельного агрегата к работе

Трудовые действия	Проверка наличия и исправности рабочего инструмента, средств индивидуальной защиты и сигнализации
	Наружный осмотр котельного агрегата, арматуры, гарнитуры
	Проверка наличия и уровня воды в котельном агрегате, трубопроводах пара и горячей воды, отопительных системах с помощью необходимых приборов и устройств
	Проверка отсутствия заглушек между фланцами на линии входа и выхода воды из котельного агрегата
	Проверка наличия и работы манометров на котле и в системе, а также наличия масла в гильзах термометров
	Проверка плотности и легкости открывания и закрывания вентилей, спускных кранов, исправности питательных насосов

	Проверка исправности и состояния системы автоматики и регулирования
	Проверка наличия, исправности и состояния противопожарного инвентаря
	Осмотр состояния и положения кранов и задвижек на газопроводе
	Проверка отсутствия утечек газа и жидкого топлива
	Проверка исправности, состояния и работы вентиляторов, взрывных предохранительных клапанов
	Проверка герметичности арматуры и трубопроводов, подводящих газ
	Вентилирование топки и газоходов работающих на газе котлов в соответствии с требованиями руководства (инструкции) по эксплуатации котла, закрытие регулирующих заслонок на воздуховодах
	Управление приборами подачи топлива и электрической энергии
	Продувание газопровода через продувочную линию в соответствии с требованиями руководства (инструкции) по эксплуатации котла и закрытие крана
	Проверка давления газа на его вводе и воздуха перед горелками в соответствии с требованиями руководства (инструкции) по эксплуатации котла
	Подогревание топлива до установленной температуры перед растопкой котла, работающего на мазуте
	Проверка наличия и комплектности аптечки первой помощи
	Документальное оформление результатов осмотра
Необходимые умения	Производить осмотр и проверку исправности и работоспособности оборудования котла
	Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках
	Использовать в работе нормативную и техническую документацию
	Выявлять неисправности, препятствующие пуску котла в работу и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу
	Пользоваться первичными средствами пожаротушения
	Пользоваться средствами связи
	Документально оформлять результаты своих действий
Необходимые знания	Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и

	водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов
	Требование правил безопасной эксплуатации газового оборудования
	Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы паровых и водогрейных котлов
	Требования производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности
	Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности в случае возникновения загорания (пожара)
	Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты
	Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей
	Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной
	Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей
	Электрические и технологические схемы котельной
	Схемы теплопроводов и водопроводов
	Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи
	Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя
	Инструкции по техническому обслуживанию котлов и оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Инструкция по охране труда
	Производственная инструкция

1.1.2. Трудовая функция

Пуск котельного агрегата в работу	
Трудовые действия	Проверка исправности топки и газоходов, запорных и регулирующих устройств
	Проверка исправности контрольно-измерительных приборов, арматуры, питательных устройств, дымососов и вентиляторов

	Заполнение котла водой путем запуска питательных и циркуляционных насосов
	Проверка температуры воды в котле
	Проверка отсутствия технологических заглушек на питательных линиях, продувочных линиях
	Проверка отсутствия в топке людей и посторонних предметов
	Пуск котлов на газовом топливе без автоматики в соответствии с требованиями и порядком, установленными в инструкции (руководстве) по эксплуатации котлоагрегата
	Пуск тепловых установок с автоматическим управлением при помощи пульта автоматического управления в порядке, установленном инструкцией по эксплуатации котлоагрегата
	Пуск котлов на жидком топливе без автоматики в соответствии с требованиями и порядком, установленными в инструкции (руководстве) по эксплуатации котлоагрегата
	Управление режимом работы котла, режимом подачи топлива и воздуха, установление режима работы котлоагрегата, предусмотренного требованиями инструкции (руководства) по эксплуатации
	Документальное оформление результатов своих действий
Необходимые умения	Применять методы безопасного производства работ при осмотре и пуске котла и оборудования в работу
	Выявлять неисправности, препятствующие пуску котла в работу и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу
	Использовать в работе нормативную и техническую документацию
	Пользоваться первичными средствами пожаротушения
	Пользоваться средствами связи
	Документально оформлять результаты своих действий
Необходимые знания	Устройство, конструктивные особенности и назначение узлов и механизмов обслуживаемого оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики
	Алгоритм функционирования котла и обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя
	Инструкции по техническому обслуживанию оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации

	Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной
	Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи
	Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов
	Электрические и технологические схемы котельной
	Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности на случай возникновения загорания (пожара)
	Инструкция по охране труда
	Производственная инструкция

1.1.3. Трудовая функция

Контроль и управление работой котельного агрегата	
Трудовые действия	Контроль исправного состояния котла (котлов) и всего оборудования котельной, соблюдение установленного режим работы котла
	Выявление и фиксирование в сменном (вахтенном) журнале неисправностей в работе котлоагрегата, обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Принятие мер к устранению неисправностей в работе котлоагрегата, обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Контроль уровня воды и давления пара в котле, поддержание установленных режимов и параметров работы котлоагрегата, поддержание температуры воды в водогрейном котле и системе в заданных пределах
	Проверка исправности и осмотр устройств и приборов автоматического управления и безопасности котла в порядке, установленном руководством по эксплуатации
	Проверка водоуказательной арматуры, манометров и предохранительных клапанов в сроки, установленные инструкцией по эксплуатации
	Проверка давлением работоспособности предохранительных клапанов в порядке, установленном руководством по эксплуатации
	Продувка парового котла в порядке, установленном руководством по эксплуатации
	Обеспечение равномерного горения топлива на всей площади колосниковой решетки в котле на твердом топливе

	Обеспечение равномерной подачи топлива в котел на твердом топливе
	Обеспечение тяги воздуха, необходимой для равномерного горения топлива в котле на твердом топливе
	Чистка топки от шлака в установленном порядке
	Наблюдение за работой сетевых и циркулярных насосов, насосов РВС
	Контроль давления газа, температуры наружного воздуха и воды в котле при эксплуатации котла на газовом топливе
	Обеспечение температурного режима работы электрического котла
	Контроль температуры воды на выходе
	Контроль наполнения системы и аккумуляторных баков водой
	Обеспечение поддержания установленного режима работы котла на газовом топливе, подачи и горения газового топлива, необходимых для горения тяги и расхода воздуха
	Контроль и управление работой форсунок при эксплуатации котла на жидком топливе
	Управление работой котла, равномерностью подачи топлива и воздуха в топку котла
	Документальное оформление результатов своих действий
Необходимые умения	Управлять работой котла, автоматики и другого оборудования
	Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках
	Использовать в работе нормативную и техническую документацию
	Выявлять неисправности, препятствующие нормальной работе котла и обслуживаемого оборудования, создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу
	Пользоваться первичными средствами пожаротушения
	Пользоваться средствами связи
	Документально оформлять результаты своих действий
Необходимые знания	Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов
	Требования правил безопасной эксплуатации газового оборудования
	Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы паровых котлов и водогрейного оборудования

	Требования норм и правил производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности
	Место расположения средств пожаротушения и обязанности в случае возникновения загорания (пожара)
	Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты
	Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей
	Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной
	Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей
	Электрические и технологические схемы котельной
	Схемы теплопроводов и водопроводов
	Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи
	Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя
	Инструкции по техническому обслуживанию котлов и эксплуатируемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Инструкция по охране труда
	Производственная инструкция

1.1.4. Трудовая функция

Остановка и прекращение работы котельного агрегата	
Трудовые действия	Останавливать работу котла в порядке, установленном требованиями инструкции (руководства) по эксплуатации котлоагрегата
	Останавливать работу котла по указанию руководства в соответствии с порядком, установленным инструкцией по эксплуатации
	Останавливать работу котла в аварийном режиме при обнаружении неисправностей обслуживаемого оборудования, устройств безопасности, средств автоматики и сигнализации, прекращении действия циркуляционных насосов, выходе из строя водоуказательных приборов, понижении разрежения в котле, обнаружении в основных элементах котла трещин, выпучин, пропусков в сварных швах

	Останавливать работу котла в аварийном режиме при возникновении пожара
	Останавливать работу котла в аварийном режиме при прекращении подачи электроэнергии
	Останавливать работу котла в аварийном режиме при повышении давления пара сверх допустимого
	Останавливать работу циркулирующего насоса
	Производить вентилирование топки и газопроводов
	Управлять закрытием задвижек на входе воды и выходе из котла
	Информировать руководство об остановке и причине аварийной остановки котла
	Документальное оформление результатов остановки котла
Необходимые умения	Управлять работой котла в аварийном режиме
	Применять методы безопасного производства работ при управлении работой и остановке котла
	Использовать в работе нормативную и техническую документацию
	Выявлять неисправности, препятствующие нормальной работе котла и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу
	Пользоваться первичными средствами пожаротушения
	Пользоваться средствами связи
	Документально оформлять результаты своих действий
Необходимые знания	Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов
	Требования правил безопасной эксплуатации газового оборудования
	Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы водогрейного оборудования и паровых котлов
	Требования норм и правил производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности
	Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности в случае возникновения загорания (пожара)
	Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты
	Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей

	Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной
	Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей
	Электрические и технологические схемы котельной
	Схемы теплопроводов и водопроводов
	Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи
	Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя
	Инструкции по техническому обслуживанию котлов и эксплуатируемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Инструкция по охране труда
	Производственная инструкция

1.1.5. Трудовая функция

Аварийная остановка, и управление работой котельного агрегата в аварийном режиме	
Трудовые действия	Управление работой котла в аварийном режиме
	Отключение оборудования котельной вместе с дефектным узлом
	Сборка тепловой схему с использованием резервного оборудования
	Пуск оборудования котельной
	Вызов служб экстренной аварийной помощи, пожарной охраны, неотложной медицинской помощи
	Принятие мер к ликвидации пожара в котельной
	Оказание первой помощи пострадавшим в результате аварии или несчастного случая
	Прекращение работы котла в аварийном режиме в порядке, установленном руководством (инструкцией) по эксплуатации котла
	Документальное оформление результатов своих действий
Необходимые умения	Производить осмотр и проверку исправности и работоспособности оборудования котла

	Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках
	Использовать в работе нормативную и техническую документацию
	Выявлять неисправности, препятствующие штатной работе котла и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу
	Пользоваться первичными средствами пожаротушения
	Оказывать первую помощь пострадавшим в результате аварии или несчастного случая
	Пользоваться средствами связи
	Документально оформлять результаты своих действий
Необходимые знания	Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов
	Требования правил безопасной эксплуатации газового оборудования
	Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы паровых котлов и водогрейного оборудования
	Требования норм и правил производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности
	Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности в случае возникновения загорания (пожара)
	Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты
	Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей
	Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной
	Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей
	Электрические и технологические схемы котельной
	Схемы теплопроводов и водопроводов
	Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи
	Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя
Инструкции по техническому обслуживанию котлов и	

эксплуатируемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации
Порядок оповещения об авариях руководства и работников
Инструкция по охране труда
Производственная инструкция

1.1.6. Трудовая функция

Эксплуатация и обслуживание трубопроводов пара и горячей воды

Трудовые действия	Ознакомление с записями в журнале приемки-сдачи смены
	Проверка наличия и исправности рабочего инструмента, средств индивидуальной защиты
	Осмотр состояния трубопроводов, опор, подвесок, пружин в целях выявления дефектов
	Проверка исправности действия манометров и предохранительных клапанов
	Обход, осмотр, контроль состояния наружной поверхности трубопроводов, арматуры, установленной на трубопроводах, фланцевых соединений и сальниковых уплотнений арматуры
	Информирование руководства при обнаружении дефектов (трещин, выпучин, свищей) в паропроводах свежего пара, пара промперегрева и отборов, трубопроводах питательной воды, в их пароводяной арматуре, тройниках, сварных и фланцевых соединениях
	Отключение и остановка энергоблока (котельного агрегата, турбины) при обнаружении аварии (разрыва труб пароводяного тракта, коллекторов, паропроводов свежего пара, пара промперегрева и отборов, трубопроводов основного конденсата и питательной воды, их пароводяной арматуры, тройников, сварных и фланцевых соединений)
	Определение опасной зоны, установка ограждения и информационных знаков
	Оказание первой помощи пострадавшим в результате аварии или несчастного случая
Документальное оформление результатов работ	
Необходимые умения	Производить осмотр и проверку исправности и работоспособности трубопроводов, арматуры, установленной на трубопроводах, фланцевых соединений и сальниковых уплотнений арматуры
	Применять методы безопасного производства работ при осмотре и

	<p>проверках</p> <p>Выявлять дефекты пароводяной арматуры, тройников, сварных и фланцевых соединений, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Отключать дефектные, неисправные трубопроводы и арматуру</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшим в результате аварии или несчастного случая</p> <p>Документально оформлять результаты своих действий</p>
Необходимые знания	<p>Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемых трубопроводов, оборудования, средств автоматики и сигнализации</p>
	<p>Требования правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды</p>
	<p>Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы паровых котлов и водогрейного оборудования</p>
	<p>Требования норм и правил производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности</p>
	<p>Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности в случае возникновения загорания (пожара)</p>
	<p>Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты</p>
	<p>Порядок оповещения об авариях руководства и работников</p>
	<p>Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей</p>
	<p>Технические характеристики обслуживаемых трубопроводов и оборудования</p>
	<p>Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей</p>
	<p>Электрические и технологические схемы котельной</p>
	<p>Схемы трубопроводов, теплопроводов и водопроводов</p>
	<p>Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи</p>
	<p>Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя</p>
	<p>Инструкции по техническому обслуживанию трубопроводов пара и горячей воды и обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации</p>

	Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемых трубопроводов пара и горячей воды, оборудования, средств автоматики и сигнализации
	Инструкция по охране труда
	Производственная инструкция

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Машинист (оператор) водогрейных котлов 3-4-го разряда

№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Всего часов за курс обучения
I.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	80
1.	Введение	1
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	1
3	Котельные установки и вспомогательное оборудование	22
4	Сжигание газообразного и жидкого топлива. Обслуживание газового оборудования котельной и мазутного хозяйства.	24
5	Контрольно-измерительные приборы и автоматика	8
6	Эксплуатация котельных установок	16
7	Охрана труда. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность предприятия	6
8	Охрана окружающей среды	2
II.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	80
	КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН	
	ИТОГО	160

3. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Машинист (оператор) водогрейных котлов 3-4-го разряда

№ п/п	Предметы	Недели				Всего часов за курс обучения
		1	2	3	4	
		часов в неделю				
I.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ					80
1.	Введение	1				1
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	1				1
3	Котельные установки и вспомогательное оборудование	22				22
4	Сжигание газообразного и жидкого топлива. Обслуживание газового оборудования котельной и мазутного хозяйства.	16	8			24
5	Контрольно-измерительные приборы и автоматика		8			8
6	Эксплуатация котельных установок		16			16
7	Охрана труда. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность предприятия		6			6
8	Охрана окружающей среды		2			2
II.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	—	—	40	40	80
	КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН	—	—	—		
	ИТОГО	40	40	40	40	160

I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
Тематический план теоретического обучения
Машинист (оператор) водогрейных котлов 3-4-го разряда

№ п.п.	Наименование темы	Количество часов
1	Введение	1
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	1
3	Котельные установки и вспомогательное оборудование	22
4	Сжигание газообразного и жидкого топлива. Обслуживание газового оборудования котельной и мазутного хозяйства.	24
5	Контрольно-измерительные приборы и автоматика	8
6	Эксплуатация котельных установок	16
7	Охрана труда. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность предприятия	6
8	Охрана окружающей среды	2
ИТОГО:		80

Программа теоретического обучения Машинист (оператор) водогрейных котлов 3-4-го разряда

Тема 1. Введение

Теплоэнергетика - составляющая энергетики. Основные направления.

Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления.

Значение профессии, перспективы ее развития. Основная задача персонала котельных - бесперебойное обеспечение тепловой энергией промышленных и бытовых потребителей при минимальных затратах.

Допуск оператора к обслуживанию котельной установки. Трудовая и технологическая дисциплина.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического обучения по профессии.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Законодательство по охране труда.

Основные положения законодательства по труду. Прием на работу и увольнение. Привлечение к ответственности за нарушения инструкций в соответствии с действующим законодательством.

Основные требования инструкции по охране труда для персонала обслуживающего котлы. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Обеспечение спецодеждой и обувью (нормативы).

Основные виды травматизма в котельной, его причины. Мероприятия по профилактике травматизма.

Расследование несчастных случаев, происшедших при эксплуатации паровых и водогрейных котлов. Первая доврачебная помощь пострадавшим.

Производственная санитария, ее задачи. Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека, методы борьбы с шумом и вибрацией.

Причины и профилактика профессиональных заболеваний операторов котельной. Защитные мероприятия. Личная гигиена.

Медико-санитарное обслуживание котельной, противопоказания к приему на работу в качестве оператора котельной.

Требования к устройству и содержанию производственных и бытовых помещений котельной.

Режим работы и отдыха. Режим питания при непрерывной работе.

Тема 3. Котельные установки и вспомогательное оборудование

Основные сведения из теплотехники и физики.

Основные физические величины: давление, температура, удельный объем, единицы измерения. Виды давлений. Закон сохранения энергии. Работа. Мощность. Единицы измерения.

Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Насыщенный и перегретый пар. Энтальпия воды и пара. Теплота. Ед. измерения. Способы передачи теплоты: излучение, конвекция, теплопроводность.

Устройство паровых котлов паропроизводительностью до 25 т/ч, работающих на жидком и газообразном топливе. (ДКВР-10-13-225, ДКВР-10-23-370, ДКВР-10-39-440, ДКВР-20-13; ДЕ-10-14 ГМ, ДЕ-16-14-ГМ, ДЕ-25-14-225ГМ, и др.). Характеристика котлов и их параметры.

Компоновка котлов. Барабаны, топочные камеры, экранные и конвективные поверхности нагрева котлов. Пароперегреватели и экономайзеры, назначение, устройство, места установки. Циркуляция воды в котлах, причины нарушения циркуляции. Назначение и исполнение ступенчатого испарения (выносные циклоны, чистый и солевой отсеки в верхнем барабане). Каркас и обмуровка котлов. Назначение и конструкция сепарационных устройств. Схемы газовых трактов котлов. Обдувочные устройства, котлов, работающих на жидком топливе.

Устройство водогрейных котлов теплопроизводительностью до 20 Гкал/ч (КВГМ-10-150, КВГМ-20-150 и др.) Характеристика котлов и их параметры. Компоновка водогрейных котлов. Гидравлические схемы котлов. Коллекторы, экранные и конвективные поверхности. Схемы газовых трактов котлов. Каркас и обмуровка котлов. Установки дробеочистки в

водогрейных котлах, работающих на жидком топливе.

Арматура, гарнитура паровых и водогрейных котлов. Требования Правил к ним.

Водоподготовка в котельной.

Жесткость (общая; карбонатная и некарбонатная). Ед. измерения. Щелочность (общая и относительная). Единицы измерения. Условия образования накипи и влияние ее на работу котла. Способы умягчения воды.

Устройства установок для подготовки умягченной воды.

Деаэрация воды. Назначение. Деаэраторы, их конструкция и эксплуатация. Нормы качества питательной, котловой воды, конденсата, подпиточной и сетевой воды.

Карбонатный индекс для сетевой и подпиточной воды сетевых подогревателей и водогрейных котлов.

Периодическая и непрерывная продувка котлов, назначение и их схемы. Способы очистки котлов от накипи. Понятие об электродиализе и обратном осмосе. Электродиализная установка и установка обратного осмоса.

Вспомогательное оборудование в котельной.

Воздухоподогреватели. Тягодутьевые устройства. Порядок пуска дымососа и дутьевого вентилятора. Питательные устройства. Классификация насосов. Пуск, обслуживание и останов насоса. Возможные неисправности. Требования к тягодутьевым установкам и питательным насосам.

Теплообменники для систем отопления и горячего водоснабжения. Пароводяные бойлеры, водоводяные теплообменники, в т. ч. и пластинчатые.

Трубопроводы пара и горячей воды.

Классификация трубопроводов в зависимости от рабочих параметров среды. Компенсация тепловых удлинений. Неподвижные и подвижные опоры труб. Дренажи. Воздушники. Окраска трубопроводов в котельной. Арматура и КИП питательной линии. Арматура паропроводов и редуционных охладительных установок. Продувочная и спускная арматура. Методические указания (по водоподготовке).

Электродиализная установка и установка обратного осмоса. Назначение - обессоливание воды. Принцип работы ЭДУ - перенос ионов загрязнений через ионоселективные мембраны под действием постоянного электрического тока. Принцип действия обратно-осмотической установки (ООУ) - переход растворителя через полупроницаемую мембрану под давлением. Электродиализ и обратный осмос эффективны для обработки вод с повышенным солесодержанием (сточные воды). Обе установки требуют высокого качества исходной воды, т.е. в воде не должно быть взвешенных и органических веществ, отравляющих мембраны.

Карбонатный индекс (Ик) - произведение кальцевой жесткости и общей щелочности.

Карбонатный индекс характеризует способность воды к накипеобразованию при нагреве воды. Нормируется для сетевой и подпиточной воды в сетевых подогревателях и в водогрейных котлах.

Карбонатный индекс принятый в «Нормах» характеризует интенсивность накипеобразования (CaCO_3) на теплопередающих поверхностях не более $0,1 \text{ (г/м}^2\text{ч)}$; зависит от pH и температуры подогрева воды.

Тема 4. Сжигание газообразного и жидкого топлива. Обслуживание газового оборудования котельной и мазутного хозяйства

Физико-химические свойства газообразного и жидкого топлива.

Одоризация газа. Понятие о процессе горения топлива.

Классификация газовых горелок. Конструкция горелок: диффузионные, инжекционные, с принудительной подачей воздуха, комбинированные. Запальные горелки. Возможные неполадки в работе горелок. Отрыв и проскок пламени. Влияние на работу горелок подачи воздуха и тяги.

Типы форсунок, область их применения. Современные конструкции форсунок.

Газопроводы. Классификация газопроводов по давлению. Магистральные газопроводы. Подачи газа от магистральных газопроводов к промышленным объектам. Внутренние газопроводы отопительных и производственных котельных. Основные требования по прокладке, креплению и окраске газопроводов. Назначение и устройство продувочного и

сбросного трубопровода.

Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки.

Принципиальные схемы ГРП (ГРУ). Назначение и устройство регуляторов давления, фильтров, предохранительно-запорных устройств, предохранительного сбросного клапана. Принцип работы оборудования ГРП (ГРУ). Параметры настройки ПЗК, ПСК.

Газовая арматура. Классификация газовой арматуры по назначению. Способы присоединения газовой арматуры. Запорная арматура: виды, устройство. Места установки. Требования к запорной арматуре по газу.

Подготовка к розжигу. Проверка плотности газовой арматуры котла опрессовкой перед розжигом. Назначение продувки газопровода перед розжигом и способы определения качества продувки. Причины возможной загазованности топки и газоходов котла при розжиге горелок. Наиболее вероятные места утечек газа на внутренних газопроводах котельной. Способы отыскания утечек.

Мазутное хозяйство котельной. Конструкция хранилищ мазута, мазутоподогревателей, фильтров, насосов. Схема подачи мазута в котельную. Порядок пуска мазутного хозяйства в работу, обслуживание и его остановка. Возможные неисправности оборудования, их признаки, причины, способы устранения.

Перевод котла на сжигание резервного топлива (жидкого топлива).

Полное и неполное горение топлива. Условия, необходимые для полного сгорания топлива. Продукты полного и неполного сгорания. Причины неполноты сгорания топлива. Понятие об избытке воздуха, его влияние на экономичность.

Взрывоопасность газового топлива. Определение пределов распространения пламени. Взрыв газа и его основные причины.

Пожаро- и взрывоопасность жидкого топлива.

Теплота сгорания газового и жидкого топлива. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Тепловой баланс котельной установки, работающей на жидком или газообразном виде топлива. Виды потерь тепла. К.П.Д. котельной установки.

Тема 5. Контрольно - измерительные приборы и автоматика

Приборы для измерения давления: жидкостные стеклянные манометры; жидкостные стеклянные тягонапоромеры, пружинные манометры, мембранные, дифференциальные манометры, измерительные преобразователи «Сапфир», «Метран». Назначение, устройства, принцип действия, класс точности, пределы измерения.

Приборы для измерения температуры: термометры расширения, термопары, термометры сопротивления, манометрические термометры. Назначение, принцип действия, устройство.

Приборы для измерения расхода газа (ротационные счетчики, дроссельные расходомеры и сужающие устройства, турбинные счетчики). Приборы для измерения расхода жидкостей, пара (расходомеры). Назначение, устройство, принцип действия.

Приборы для измерения состава и наличия газа (газоанализаторы). Назначение, места установки в котельной.

Требования Правил к контрольно-измерительным приборам, установленным на газопроводах. Сроки и способы их проверки: (метрологическая поверка, контрольная проверка и проверка посадкой на «О»).

Требования Правил к котловым манометрам, к приборам для измерения температуры. Места установки их на паровых и водогрейных котлах. Сроки и способы проверки котловых манометров.

Требования Правил к манометрам, установленным на трубопроводах пара и горячей воды. Сроки их проверки.

Автоматизация котлов. Основные принципы автоматизации. Использование автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) на базе микропроцессорной техники и контроллерах.

Автоматика безопасности обслуживаемых котлов. Назначение, принцип действия автоматики безопасности.

Приборы автоматики безопасности (датчики или первичные преобразователи), назначение, устройство.

Аварийная сигнализация котлов, ее назначение и принцип действия.

Параметры технологических защит котлов, оборудованных АСУТП.

Исполнительный орган автоматики безопасности (предохранительный запорный клапан), назначение и устройство. Случаи срабатывания технологических защит котла, работающего на газообразном и на жидком виде топлива. Требования к значению уставок автоматики безопасности и средств сигнализации. Порядок проверки автоматики безопасности.

Автоматика регулирования обслуживаемых котлов, ее функции. Датчики автоматики регулирования, устройство и принцип действия. Исполнительные механизмы в системе автоматики регулирования, их назначение и расположение. Регулирующие органы в системе автоматики регулирования.

Методические указания (АСУТП).

Современное управление котельными установками осуществляется с помощью АСУТП на базе микропроцессорной техники и контроллеров. АСУТП котла предназначена:

- для управления оборудованием в автоматическом и дистанционном режимах;
- для ведения архивов технологических параметров и действий операторов;
- для оформления отчетов;
- для отображения на экранах мониторов мнемосхем с состоянием каждого элемента управления и контроля;
- для оптимизации процесса горения в топке котла по показаниям газоанализатора.

Система двухуровневая.

Верхний уровень на базе компьютера (резервирующих друг друга компьютеров) расположен в пультовой (в специальном помещении). Верхний уровень обеспечивает информационное обслуживание персонала и дистанционное управление оборудованием. Компьютер состоит из системного блока, клавиатуры, манипулятора мышь, монитора и блока бесперебойного питания.

Нижний уровень на базе локальных контроллеров расположен в производственном помещении в непосредственной близости от оборудования (котлоагрегатов, вспомогательного оборудования, химводоочистки).

Нижний уровень обеспечивает автономное управление оборудованием, осуществляет контроль параметров процесса, формирование и выдачу управляющих воздействий на исполнительные механизмы. Реализуется средствами автоматизации (датчики, КИП, исполнительные механизмы) и контроллерами.

Контроллер имеет устройство связи с объектом, обеспечивает управление целых подсистем и передачу информации на верхний уровень.

Управление работой котельной установки осуществляется персоналом с монитора в пультовой с помощью манипулятора «мышь». На мониторах отображаются мнемосхемы («Котел 1», «ХВП» и др.) нажатием соответствующих клавиш.

Тема 6. Эксплуатация котельных установок

Порядок допуска операторов к самостоятельному обслуживанию котлов.

Документация на рабочем месте оператора. Производственная инструкция, режимная карта, сменный журнал, план локализации и ликвидации аварий. Приемка и сдача смены. Подготовка к растопке котла, растопка, включение парового котла в паропровод. Особенности растопки водогрейного котла. Плановая и аварийная остановка котла. Действие персонала в аварийной ситуации. Аварии: из-за неисправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации, из-за нарушения водного режима, из-за физического износа оборудования котла и т.д. Меры профилактики и локализации аварий. Ремонт котлов и котельного оборудования.

Техническое освидетельствование (назначение, объем работ, периодичность и кем проводится).

Тема 7. Охрана труда. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии

Охрана труда. Условия труда. Забота государства об улучшении условий труда.

Законодательство по вопросам охраны труда. Льготы и компенсации за особые условия (применительно к профессии).

Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением требований безопасности труда, безопасной эксплуатацией оборудования, установок и сооружений. Система стандартов по безопасности труда. Ответственность руководителей за соблюдением норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за нарушение требований инструкций и трудовой дисциплины.

Безопасность труда при эксплуатации оборудования, мазутопроводов и газопроводов котельной. Безопасность труда при работе внутри топок, газоходов, воздухопроводов, в барабанах колосов, на дымовых трубах, в сосудах, работающих под давлением.

Безопасность труда при обслуживании газопроводов и оборудования газового хозяйства, при работе в загазованных местах (колодцах, ГРП).

Правила проведения работ в газоопасных местах и на газопроводах. Эксплуатация и техническое обслуживание систем газораспределения и газопотребления.

Места, опасные в отношении загазованности. Контроль за загазованностью воздуха в помещении.

Меры безопасности при проведении ремонтных работ. Система нарядов-допусков. Требования к ремонтному персоналу. Противогазы, их устройство и применение. Спасательные пояса. Взрывобезопасный слесарный инструмент.

Газоопасные работы и правила их ведения. Работа в колодце.

Меры безопасности при погрузочно-разгрузочных работах по перемещению тяжестей. Требования к лесам и другим приспособлениям при работе на высоте. Ремонтное освещение.

Безопасность труда при эксплуатации электрооборудования котельной. Помещения, опасные в отношении поражения электротоком. Классификация условий работы по степени электробезопасности. Правила поведения персонала в зоне действия электрооборудования, машин и аппаратов, находящихся под напряжением.

Причины аварий и несчастных случаев на производстве. Травматизм и профзаболевания, меры их предупреждения. Соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии и трудовой дисциплины.

Электробезопасность. Виды электротравм.

Требования электробезопасности. Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Нормы и правила электробезопасности при эксплуатации и ремонте механизмов с электроприводом, электроприборов и установок. Заземление оборудования.

Правила безопасной работы с электрифицированными инструментами, переносными электросветильниками и приборами. Электрозащитные средства и правила пользования ими.

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в котельной. Возможные последствия пожара. Меры пожарной безопасности и профилактики пожаров и загораний в котельной. Противопожарный режим на производстве. Правила поведения при пожаре. Обеспечение пожарной безопасности при обслуживании котлов. Средства пожаротушения.

Тема 8. Охрана окружающей среды

Значение рационального использования природных ресурсов. Необходимость охраны окружающей среды. Законодательство об охране природы.

Приоритет критериев охраны природы в оценке деятельности предприятий промышленного и сельскохозяйственного производства.

Организация охраны окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха, почв, водоемов, недр земли, растительности, животных.

Административная и юридическая ответственность руководителей предприятий (производства) и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды (экономия энергии и ресурсов).

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Оценка технологий и технических средств на экологическую приемлемость.

Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнением почвы, атмосферы, водной среды: организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов

утилизации отходов.

Комплексное использование природных ресурсов, усиление контроля за предельно-допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду, оборотное водоснабжение и др. (применительно к данной отрасли и базовому предприятию).

Ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.

Научно-технические проблемы природопользования, передовые экологически приемлемые технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения.

Загрязнение атмосферы при сжигании жидкого и газообразного топлива. Схемы очистки дымовых газов.

Методические указания.

В составе дымовых газов всегда имеются вредные вещества, загрязняющие воздушный бассейн и оказывающие вредное воздействие на природу и человека (оксиды серы и азота, зола, канцерогенные вещества). Поэтому следует знать технические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к содержанию вредных веществ при выбросе дымовых газов в атмосферу, их предельные значения в соответствии с требованиями нормативных документов, мероприятия по снижению вредных выбросов.

Основные способы снижения выбросов в атмосферу сернистых соединений: очистка топлива от соединений серы до его сжигания (удаление серы из нефти на нефтеперегонных заводах и др.); связывание соединений серы в процессе горения (сжигание углей в кипящем слое и циркулирующем кипящем слое); очистка дымовых газов от соединений серы (мокроизвестковый способ - промывка дымовых газов известковой суспензией в абсорбере, устанавливаемом после дымососов; орошение щелочным раствором мокрых скрубберов и др.).

Мероприятия по снижению выбросов оксидов азота в атмосферу делятся на первичные и вторичные.

К первичным мероприятиям относятся: применение горелок с низким выбросом, ступенчатое сжигание топлива, рециркуляция дымовых газов, впрыск воды или водомазутной эмульсии в ядро факела и комбинация вышеперечисленных мероприятий. Первичные мероприятия направлены на снижение температуры в ядре факела, т.к. оксиды азота образуются при высокой температуре горения топлива.

Вторичные мероприятия - восстановление оксидов азота до молекулярного азота N_2 посредством ввода аммиачной воды или карбамида с газами рециркуляции, воздухом или паром в высокотемпературную (900-1000 °С) область газоходов котла.

Применение того или иного метода диктуется техническими и экономическими условиями.

Дымовые газы, удаляемые из котельных установок, даже при условии максимальной их очистки, содержат некоторое количество токсичных веществ, высокую концентрацию углекислого газа. Для снижения концентрации вредных веществ в приземном слое осуществляется их удаление в высокие слои атмосферы через дымовые трубы.

II. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

Тематический план практического обучения Машинист (оператор) водогрейных котлов 3-4-го разряда

№ п.п.	Наименование темы	Количество часов
1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с оборудованием котельной	8
2.	Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котельных установок	8
3.	Устройство, обслуживание и эксплуатация котельного вспомогательного оборудования	8
4.	Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации	8
5.	Ремонт оборудования котельной	16
6.	Самостоятельное выполнение работ оператора котельной 3-4-го разряда в составе бригады (смены)	32
	ИТОГО	80
	Квалификационный экзамен	

Программа практического обучения

Машинист (оператор) водогрейных котлов 3-4-го разряда

Тема 1. Вводное занятие

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Базовое предприятие: прогрессивные формы хозяйствования.

Роль производственного обучения в формировании навыков безопасного и качественного труда.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества безопасности работ.

Ознакомление обучаемых с учебной мастерской, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Расстановка учащихся по рабочим местам.

Ознакомление с квалификационной характеристикой оператора котельной и программой производственного обучения.

Тема 2. Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котельных установок

Практическое изучение конструкций и компоновки паровых котельных установок паропроизводительностью до 25т/ч и водогрейных установок теплопроизводительностью до 20 Гкал/ч.

Барабаны котлов: крепление экранных и конвективных труб в них; чистый и солевой отсеки в барабанах. Расположение выносных циклонов, пароперегревателей, экономайзеров, воздухоподогревателей, обдувочных устройств. Устройства для прогрева нижнего барабана паром при растопке. Изучение схем циркуляции воды в котлах, схем движения воды в водогрейных котлах.

Гарнитура и арматура котлов.

Изучение топочных устройств этих котлов. Изучение устройства и обслуживание горелок и форсунок.

Изучение схемы газового оборудования котлов. Порядок пуска, обслуживания и остановки оборудования ГРП (ГРУ) и котлов.

Изучение схемы подачи мазута к котлам. Порядок пуска, обслуживания и остановки мазутного хозяйства.

Тема 3. Устройство, обслуживание и эксплуатация котельного вспомогательного оборудования

Практическое изучение устройства дымососов, вентиляторов, направляющего аппарата. Пуск и останов дымососов и дутьевых вентиляторов.

Практическое изучение устройства центробежных, поршневых насосов, используя наглядные пособия. Пуск и останов центробежных и поршневых насосов.

Изучение тепловых схем котельной с паровыми и водогрейными котлами.

Пуск и обслуживание вентиляторов, дымососов и насосов большой производительности.

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

Изучение приборов для измерения давления и приборов для измерения температуры на учебных стендах. Определение их пределов измерения, класса точности.

Изучение работы автоматики безопасности и автоматики регулирования.

Устройство и принцип действия первичных приборов, исполнительных механизмов автоматики котлов на газообразном и жидком топливе, используя учебные стенды.

Проверка исправности светозвуковой сигнализации автоматики безопасности.

Изучение особенностей устройства и обслуживания регистрирующих манометров и расходомеров.

Тема 5. Ремонт оборудования котельной

Участие в подготовке котельной установки к текущему ремонту, в подготовке котла к очистки от накипи поверхностей нагрева. Осмотр и участие в приемке котельного оборудования после ремонта.

Тема 6. Самостоятельное выполнение работ оператора котельной 3-4-го разряда в составе бригады (смены)

Стажировка в качестве оператора водогрейных котлов на рабочем месте под руководством старшего по смене и под его контролем. Квалификационная пробная работа.

Квалификационный экзамен