

Частное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Промбезопасность»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя  
Центрального управления Федеральной  
службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору

  
В.В. Изченко  
« 20 » 2014 г.

Директор ЧОУ ДПО  
«Промбезопасность»

  
С.М. Аленин  
\_\_\_\_\_ 2014 г.

Программа

по обучению профессии «Оператор котельной».

(код профессии – 15643)

Иваново  
2014 г.

Частное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Промбезопасность»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧОУ ДПО  
«Промбезопасность»



С.М. Аленин

2014 г.

Программа  
по обучению профессии «Оператор котельной»  
(Код профессии - 15643)

Иваново  
2014 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа составлена на основе «Сборника учебных планов и программ для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих» по профессии «Оператор котельной» (на жидком и газообразном топливе), согласованной с Управлением по котлонадзору и надзору за подъемными сооружениями Госгортехнадзора России 12 ноября 2001 г. и отделом газового надзора 20 декабря 2001 г.

Программа предназначена для обучения рабочих по профессии «Оператор котельной» 3 разряда с допуском к работе на паровых котлах с давлением пара до 0,07 МПа а выше до 3,9 МПа и водогрейных котлов с температурой воды до +115°С и выше на газообразном и жидком топливе в ЧОУ ДПО «Промбезопасность»

Квалификационный разряд присваивает предприятие в зависимости от вида и мощности обслуживаемого оборудования.

Учебные группы комплектуются из числа лиц, имеющих образование не ниже 9 классов, профессиональный и производственный стаж не менее 1 года.

Продолжительность обучения составляет 526 часов. из них на теоретическое обучение отводится 238 часов, на производственное обучение – 288 часов.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих 2001 г. (вып. 1, раздел «Профессии рабочих общие для всех отраслей народного хозяйства»).

Обучение операторов котельной проводится в два этапа.

Первый этап – теоретическое обучение в учебных классах с применением плакатов, макетов и других наглядных пособий с чередованием занятий в действующих котельных для практического ознакомления с устройством и эксплуатацией различных типов котельного оборудования.

Теоретические занятия проводят штатные преподаватели ЧОУ ДПО «Промбезопасность», а также высококвалифицированные инженерно-технические работники, аттестованные на знание соответствующих Правил в территориальной аттестационной комиссии.

Второй этап – производственное обучение в действующих котельных г. Иваново или по месту работы учащихся.

Для проведения производственного обучения привлекаются опытные инженерно-технические работники предприятий и операторы котельной. Контроль за проведением производственного обучения в г. Иваново осуществляет мастер производственного обучения ЧОУ ДПО «Промбезопасность». За пределами г.Иваново - лицо, ответственное за проведение практики, назначенное приказом по предприятию из числа ИТР, аттестованных на знание соответствующих Правил.

Квалификационный экзамен по производственному обучению заменен на выполнение самостоятельной работы под контролем инструктора и ответственного лица. Оценку за производственное обучение определяет (выставляет) лицо, ответственное за производственное обучение по месту проведения практики.

Производственное обучение учащихся (практика) организуется по режиму работы предприятия. Во время практики учащиеся знакомятся с устройством и эксплуатацией оборудования котельной, газового оборудования и мазутного хозяйства предприятия, КИП и автоматикой котельной с организацией труда и техники безопасности. К концу обучения каждый учащийся должен самостоятельно выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой в соответствии с техническими требованиями и нормами.

По окончании курса обучения учащиеся сдают экзамен в комиссии под председательством лица, соответствующей квалификации с участием инспекторов отдела по надзору за опасными производственными объектами Центрального Управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Ивановской области. Учащимся, сдавшим экзамен, выдается удостоверение установленного образца.

В связи с техническим прогрессом и совершенствованием производства программы теоретического и производственного обучения следует дополнять сведениями по новому оборудованию и технологии, исключая из программы устаревшие материалы.



## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Оператор котельной** (производственных, производственно-отопительных и отопительных котельных на жидком и газообразном топливе) 3 разряда **должен знать** :

1. Принцип работы обслуживаемых котлов и способы регулирования их работы.
2. Устройство котла и конструкцию горелок.
3. Правила технической эксплуатации, ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом.
4. Требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам.
5. Состав теплоизоляционных масс и основные способы теплоизоляции котлов и трубопроводов.
6. Назначение и принцип работы контрольно-измерительных приборов.
7. Устройство обдувочных аппаратов.
8. Устройство и режим работы теплосетевых бойлерных установок.
9. Правила вывода котла в ремонт.
10. Допускаемые значения давления и уровня воды в обслуживаемых котлах.
11. Влияние атмосферного давления на разрежение в топках и газоходах котлов.
12. Порядок розжига горелок.
13. Основные свойства газа и мазута.
14. Правила и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования котельной установки.
15. Порядок ведения записей в сменном и ремонтном журнале.
16. Правила безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности.
17. Основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте.
18. Производственную инструкцию и правила внутреннего распорядка.
19. Порядок аварийного останова котлов.
20. Способы рационального сжигания топлива в котлах.
21. Схемы тепло-, паро-, и водопроводов и наружных теплосетей.
22. Основные положения законодательства об охране природы, мероприятия по охране окружающей среды.

**Оператор котельной** (производственных, производственно-отопительных и отопительных котельных на жидком и газообразном топливе) 3 разряда **должен уметь**:

1. Обслуживать паровые и водогрейные котлы с суммарной производительностью свыше 12,6 до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающие на жидком и газообразном топливе.
2. Растапливать и производить пуск и останов котлов, питать их водой.
3. Поддерживать в котлах заданный режим работы: уровень воды и давление пара в паровых котлах, давление и температуру воды в водогрейных котлах.
4. Производить пуск и останов насосов, вентиляторов, других вспомогательных механизмов.
5. Поддерживать в чистоте арматуру и приборы котла.
6. Обслуживать трубопроводы и теплосетевые бойлерные установки, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч).
7. Производить деаэрацию воды.
8. Регулировать горение топлива.
9. Участвовать в очистке и ремонте обслуживаемого оборудования.
10. Останавливать котел в аварийных ситуациях.
11. Производить очистку поверхностей нагрева паровых и водогрейных котлов.
12. Экономно расходовать топливо, электроэнергию, воду и другие материалы.
13. Соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности.
14. Вести установленную техническую документацию.
15. Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим.
16. Подготавливать к работе оборудование, инструменты, приспособления и содержать их в надлежащем состоянии, принимать и сдавать смену.
17. Пользоваться средствами предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте, участке.

## УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

теоретического и производственного обучения по профессии  
«Оператор котельной на жидком и газообразном топливе».

**Цель:** обучение операторов котельной на право обслуживания паровых котлов с давлением пара до 0,07 МПа и выше до 4,0 МПа и водогрейных котлов с температурой воды до 115<sup>0</sup> С и выше 115<sup>0</sup> С на жидком и газообразном топливе

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок проведения подготовки** 526 часов (238/288 )

**Форма подготовки:** с отрывом от производства.

**Режим занятий:** согласно расписания

№№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	семинар- ские занятия	
1.	Введение	2			
2.	Основные сведения из физики и теплотехники	4	3	1	
3.	Краткие сведения о материалах, применяемых в котельных установках	4	4	-	
4.	Основы электротехники	4	4	-	
5.	Чтение схем и чертежей	4	4	-	
6.	Жидкое и газообразное топливо	20	15	5	Зачет
7.	Водоподготовка в котельной	8	7	1	
8.	Контрольно-измерительные приборы	12	9	3	Зачет
9.	Автоматика безопасности и регулирования паровых и водогрейных котлов	28	22	6	Зачет
10.	Устройство паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и арматуры	40	30	10	Зачет
11.	Газопроводы котельной и газорегуляторные пункты	20	12	8	Зачет
12.	Эксплуатация котельных установок	30	22	8	Зачет
13.	Системы центрального отопления и горячего водоснабжения	6	6	-	
14.	Аварии и неполадки	8	6	2	
15.	Техника безопасности, производственная санитария, пожарная безопасность и электробезопасность	12	10	2	Зачет
16.	Охрана окружающей среды	2	2	-	
17.	Производственное обучение (практика)	288			
18.	Резерв учебного времени для теоретического обучения	10	10	-	
19.	Консультация	8	8	-	
20.	Экзамен	16			
	ИТОГО:	526			



# ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

## Тема 1. Введение.

Учебные задачи и структура предмета.

Теплоэнергетика - основная составляющая энергетики. Основные направления развития энергетики. Значение профессии и перспективы её развития. Основная задача персонала котельной - бесперебойное обеспечение теплоэнергией промышленных и бытовых потребителей при минимальных затратах.

Роль профессионального мастерства, значение и необходимость специального обучения, и порядок его организации. Допуск оператора к обслуживанию котельной установки. Трудовая и технологическая дисциплина. ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического и производственного обучения профессии.

## Тема 2. Основные сведения из физики и теплотехники.

Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о рабочем теле в теплосиловой установке. Основные физические величины: давление (разрежение), температура, удельный объем; единицы их измерения. Давление атмосферное, абсолютное, избыточное. Температура, температурные шкалы, единицы измерения температуры (определения). Закон сохранения энергии. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Единицы измерения системы СИ.

Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Понятие о скрытой теплоте парообразования и зависимость от давления. Насыщенный и перегретый пар. Теплосодержание (энтальпия) воды и пара. Теплота, единица измерения теплоты.

Естественная циркуляция воды в котле, движущая сила естественной циркуляции, кратность циркуляции, контур циркуляции.

Основные способы передачи тепла: излучение (радиация), теплопроводность, конвекция. Примеры каждого из указанных способов теплопередачи в котельной практике. Коэффициент теплопередачи. Факторы, влияющие на него.

## Тема 3. Краткие сведения о материалах, применяемых в котельных установках.

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

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

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

Цветные металлы и сплавы, применяемые в котельной технике. Прокладочные и набивочные материалы, их виды, краткая характеристика, методы изготовления. Зависимость применяемых материалов от среды и её рабочих параметров.

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

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

## Тема 4. Основы электротехники.

Понятие об электрическом токе. Напряжение. Единицы измерения тока и напряжения. Проводники и диэлектрики. Сопротивление и проводимость проводников. зависимость сопротивления проводника от его физических свойств. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Единицы измерения работы и мощности электрического тока.

Магнитное поле проводника с током. Постоянные магниты. Электромагнит. Проводник с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Взаимоиндукция.

Получение переменного тока. Период и частота переменного тока. Трехфазный переменный ток. Соединение приемников трехфазного переменного тока звездой и треугольником. Вращающееся магнитное поле трехфазного переменного тока.



## **Тема 5. Чтение схем и чертежей.**

Понятие о чертеже и его назначении. Чертежи и схемы. Виды проекций. Масштабы чертежа. Условные обозначения, применяемые на чертежах и схемах. Разбор схем трубопроводов котельной, чертежей котла, обмуровки топок и газоходов. Понятие об эскизе, отличие его от рабочего чертежа.

## **Тема 6. Жидкое и газообразное топливо. Горение топлива. Газогорелочные устройства.**

Естественное и искусственное топливо. Виды топлива: газообразное и жидкое топливо. Характеристика топлива: элементарный состав, теплота сгорания, балласт топлива. Понятие об условном топливе.

Газообразное топливо. Природный и искусственный газы. Состав и физико-химические свойства природного газа. Пределы взрываемости, одоризация газа. Достоинства и недостатки природного газа. Жидкое топливо. Марки топочного мазута. Состав и свойства мазута. Мазутохранилища котельных. Подготовка мазута к сжиганию. Другие виды жидкого топлива: дизельное, моторное и т.д.

Процесс горения. Полное и неполное горение топлива. Количество воздуха, необходимое для полного горения топлива. Коэффициент избытка воздуха и его определение.

Тепловой баланс котельной установки. Полезно используемое тепло. Тепловые потери: с уходящими дымовыми газами, с химическим недожогом топлива, и в окружающую среду. Коэффициент полезного действия котельной установки. Пути повышения эффективности работы котлоагрегата (уменьшение потерь тепла и топлива).

Требование приказа Ростехнадзора от 15.11.2013 № 542 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» к газовому оборудованию котельных установок при использовании природного газа.

Назначение газовых горелок. Классификация газовых горелок по способу подачи газа и воздуха, по давлению. Конструкции горелок: диффузионные, инжекционные, смесительные с принудительной подачей воздуха, комбинированные.

Элементы газовых горелок и их назначение. Установка горелок. Теплопроизводительность горелок. Возможные неполадки в работе горелок. Отрыв и проскок пламени. Стабилизаторы горения. Влияние на работу горелок подачи воздуха, тяги.

## **Тема 7. Водоподготовка в котельной.**

Состав воды. Растворимые и нерастворимые примеси в воде и их влияние на работу котлов. Жесткость воды. Условия образования накипи и её влияние на работу котлов.

Удаление из воды механических примесей. Способы умягчения воды. Устройство и работа катионитных фильтров. Деаэрация воды. Деаэраторы, их назначение, принцип действия, конструкции и эксплуатация.

Требования к качеству питательной и подпиточной воды.

Нормы качества котловой и продувочной воды. Периодическая и непрерывная продувка котлов, и её назначение.

Способы очистки котлов от накипи.

Методические указания по надзору за вводно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов. РД 10-165-97 и РД 10-179-98.

Влияние водоподготовки на безаварийность и экономичность работы котельной.

## **Тема 8. Контрольно-измерительные приборы.**

Классификация и назначение контрольно-измерительных приборов, их применение, места установки в котельной.

Приборы для измерения давления и разрежения. Пружинный манометр, его назначение, устройство и принцип работы. Требования к манометрам при установке их на котле. Правила и сроки продувки манометра. U-образные жидкостные манометры, мембранные тягонапорометры, жидкостные тягонапорометры, их устройство и работа.

Приборы для измерения температуры. Ртутные термометры, манометрические термометры, термопары, их устройство, применение в котельной, места установки.

Приборы для измерения расхода газа, пара, воды. Устройство и принцип действия дроссельного расходомера и ротационного счетчика.

Приборы для измерения содержания метана и угарного газа в помещениях котельных и углекислого газа в уходящих дымовых газах.



## Тема 9. Автоматика безопасности и регулирования паровых и водогрейных котлов.

Понятие о системах автоматического регулирования, их видах, составных частях, областях применения, преимуществах и недостатках. Назначение автоматики котельных. Автоматическое регулирование технологических процессов в котельной: регулирование давления газа, температуры и уровня воды в деаэраторе, уровня воды в котлах, разрежения в топке и т.д.

Автоматика газифицированных котельных типа «Контур», её схема, схема регулятора. Первичные приборы (датчики) и исполнительные механизмы, их назначение, принцип работы. Принцип работы автоматики регулирования процессов горения.

Автоматика безопасности котлоагрегата, её назначение, схема. Исполнительные механизмы автоматики безопасности - клапан-отсекатель с электромагнитом, устройство и работа. Первичные приборы автоматики ЭКМ, СПУ с электродами, СПУ с уравнительными сосудами, ДН, ДТ, ДНТ. Их устройство, принцип работы. Срабатывание автоматики безопасности по любому импульсу. Сроки и порядок проверки автоматики безопасности по разным импульсам.

Щит управления автоматикой «Контур», его назначение, установленные приборы. Розжиг котла с автоматикой «Контур».

Автоматика котлов, работающих на жидком топливе, её назначение, схема и принцип работы.

Аварийная сигнализация котлов при работе на жидком и газообразном топливе, её назначение и действие. Датчики, световые табло и исполнительные механизмы аварийной сигнализации.

Автоматика типа АМК-У, КСУ для котлов Е-1/9 на газообразном и жидком топливе. Устройство, схема, принцип действия. Розжиг котла с автоматикой.

Автоматика водогрейных котлов с температурой воды выше  $+115^{\circ}\text{C}$ , работающих на газообразном и жидком топливе. Её назначение, устройство и принцип действия.

Автоматика паровых и водогрейных котлов для отопительных котельных типа АМКО, КСУ и др. Схема, устройство, принцип действия, первичные приборы и исполнительные механизмы. Розжиг котла с автоматикой.

## Тема 10. Устройство паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования и арматуры.

Общие понятия о котельной установке. Назначение котельной установки. Понятие о котельном агрегате и котельной установке в целом. Определения: паровой котел, водогрейный котел, котельная установка. Классификация котельных установок по назначению, виду теплоносителя, тепловой мощности, параметрам. Тепловые схемы котельных установок. Назначение парового и водогрейного котлов, пароперегревателя, водяного экономайзера, воздухоподогревателя. Котельное вспомогательное оборудование. КИП и автоматика котлоагрегата. Топливоподача. Подготовка питательной воды.

**Паровые и водогрейные котлы.** Устройство, особенности конструкции, параметры, циркуляция воды, путь дымовых газов, предохранительные устройства, арматура котлов.

Паровые котлы с давлением пара свыше 0,07 МПа и водогрейные котлы с температурой воды выше  $+115^{\circ}\text{C}$ ; Е-1/9, МЗК, ДКВР, ДЕ, БГ-35, ТВГ, ПТВМ, КВ-ГМ и др.

котлы и полуфабрикаты, приобретаемые за границей.

Пароперегреватели, их назначение, устройство, расположение и обслуживание. Способы регулировки температуры перегретого пара.

Экономайзеры чугунные и стальные, их назначение, конструкции, условия использования, способы подключения к котлам по воде и по дымовым газам. Арматура экономайзера.

Воздухоподогреватели, их конструкции, назначение, размещение в газоходе котлоагрегата.

Паровые котлы с давлением пара до 0,07 МПа и водогрейные котлы с температурой воды до  $115^{\circ}\text{C}$ .

Чугунные и стальные котлы: «Универсал», «Братск», «Факел», КВ-100 и др., котлы, приобретаемые за границей. Назначение и устройство паросборника.

**Системы топливоподачи.** Транспортировка газа и подача его в котельную.

Перевозка, хранение, слив и подготовка жидкого топлива. Устройство и схема коммуникаций трубопроводов мазутного хозяйства. Приемное устройство, мазутохранилище, насосная, подогреватели мазута, фильтры. Температура подогрева мазута. Схемы подачи мазута в котельную.

**Топочные устройства.** Понятие о топочном устройстве. Количественные характеристики работы топочных устройств: тепловая мощность топки, удельное тепловое объемное напряжение топки. Качественные характеристики топочных устройств: коэффициент избытка воздуха в топке, величины химической и механической неполноты сгорания топлива, значение указанных характеристик для оценки экономичности работы топочного устройства.

Топки для сжигания газообразного топлива. Взрывные клапаны. Их конструкции, места установки.

Топки для сжигания мазута. Типы форсунок с механическим, паровым и воздушным распыливанием мазута. Их конструкции, преимущества и недостатки, область применения. Влияние вязкости мазута



на экономичность сжигания. Правила эксплуатации мазутопровода и форсунок. Сроки осмотра и ремонта мазутного хозяйства

**Тяга и дутье.** Назначение тяги и дутья. Естественное и искусственное устройства для подачи воздуха в топку и удаления продуктов сгорания их топки, область их применения. Устройство дымососа (вентилятора). Способы регулирования тяги (дутья). Понятие о аэродинамическом сопротивлении газового и воздушного тракта котельного агрегата. Способы уменьшения местных сопротивлений. Дымовые трубы, их назначение и устройство.

**Питательные устройства.** Центробежные и поршневые устройства (насосы), инжекторы, питательные турбонасосы. Устройство и принцип работы насосов. Включение насосов в работу, выключение, регулирование их производительности. Возможные неполадки в работе и их устранение. Требования «Правил» к питательным устройствам. Циркуляционные и подпиточные насосы.

**Запорная и предохранительная арматура.** Назначение, устройство, принцип действия, места установки арматуры. Требования к запорной арматуре.

Предохранительные клапаны, их назначение и устройство. Порядок регулирования, проверка исправности предохранительных клапанов в процессе эксплуатации. Меры безопасности при работе с предохранительными клапанами (предостережение от ожогов).

Водоуказательные приборы, их назначение, требования к ним. Сроки и правила проверки и прочистки.

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

#### **Тема 11. Газопроводы котельной и газорегуляторные пункты.**

Классификация газопроводов по давлению. Рассмотрение схем внутренних разводов (обвязка котлов, продувочные свечи, импульсные газопроводы). окраска труб. Запорная арматура газопроводов. Требования к запорной арматуре. Причины возможных утечек газа в газопроводах, арматуре и газовых приборах. Способы обнаружения утечек газа.

Назначение газорегуляторных пунктов (газорегуляторных установок). Схемы расположения оборудования. Назначение, устройство и работа газовых фильтров, предохранительно-запорных клапанов, регуляторов давления, предохранительно-сбросных клапанов, счетчиков и контрольно-измерительных приборов, устанавливаемых в ГРП (ГРУ). Порядок пуска и останова ГРП (ГРУ). Порядок перевода ГРП (ГРУ) с основной линии на байпас и обратно. Порядок проведения ТО ГРП (ГРУ).

Шкафные регуляторные пункты. Особенности эксплуатации ШРП в зимний период.

#### **Тема 12. Эксплуатация котельных установок.**

Порядок допуска лиц к обслуживанию паровых и водогрейных котлов. Права и обязанности оператора котельной.

Подготовка котельного агрегата к пуску после монтажа, ремонта или чистки. Осмотр состояния поверхностей нагрева котла, топки, обмуровки, гарнитуры, арматуры, вспомогательного оборудования котельной, питательных насосов, дымососов, вентиляторов, механизмов топливоподачи. Опробывание механизмов, имеющих электрический привод, путем кратковременного пуска. Вентилирование топки и газоходов котла.

Растопка котла на жидком и газообразном топливе. Проверка исправности арматуры, гарнитуры, вспомогательного оборудования в период растопки котла. Включение котла в паровую магистраль.

Порядок обслуживания котла во время работы. Работа котла в соответствии с заданным режимом, регулирование подачи топлива, тяги и дутья. Поддержание установленного давления пара и температуры воды. Наблюдение за правильной экономичной работой топки, контроль за полнотой сгорания топлива.

Документация в котельной. Режимная карта. Температурный график. Ведение сменного журнала и суточной ведомости.

Обдувка поверхностей нагрева. Продувка котла.

Остановка котла в резерв и на ремонт. Случаи аварийного останова парового и водогрейного котлов на газообразном и жидком топливе. Правила аварийного останова котла

Общие сведения о техническом надзоре за котлами. Внутренний осмотр и гидравлическое испытание котла. Гидравлическое испытание системы отопления и водогрейных котлов.

Подготовка помещения котельной к приему и пуску газа. Порядок продувки газопровода через продувочный газопровод. Определение время окончания продувки.

Порядок розжига горелок, регулирование их производительности. Действия персонала при аварийных ситуациях и срабатывании ПКН.



Порядок и правила приема и сдачи смены.

Стандартизация и контроль качества продукции.

Стандартизация, её роль в повышении качества продукции. Задачи стандартизации. стандарты по безопасности труда.

Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества выполняемых работ.

### **Тема 13. Системы центрального отопления и горячего водоснабжения.**

Принцип работы системы водяного отопления с естественной и искусственной циркуляцией воды.

Типы систем водяного отопления: с верхней и нижней разводкой, одноконтурные и двухконтурные, тупиковые и попутные. Закрытая и открытая системы отопления.

Расширительный сосуд. место установки, назначение, устройство. Обслуживание систем водяного отопления. Регулирование системы отопления по температурному графику.

Краткие сведения о системах панельного и воздушного отопления. Паровые системы отопления.

Централизованное и местное горячее водоснабжение. Оборудование, устанавливаемое в местных тепловых пунктах. Устройство и работа бойлера

### **Тема 14. Аварии и неполадки.**

Наиболее характерные аварии в работе котельного оборудования и способы их устранения. Перебои в подаче топлива. Разрывы экранных и кипящих труб, аварии с барабанами котлов. Аварии с трубами перегревателей. Аварии с экономайзерами, воздухоподогревателями. Аварии с дымососами и вентиляторами, питательными насосами, питательными трубопроводами, паропроводами. Взрыв топлива в топках и газоходах котлоагрегата. Действия оператора при ликвидации аварийных ситуаций на котельном оборудовании. Меры предотвращения и пути ликвидации возникающих аварий и неполадок. Расследование аварий и несчастных случаев, происшедших при эксплуатации котлов, подконтрольных Ростехнадзору по Ивановской области.

### **Тема 15. Техника безопасности, производственная санитария, пожарная безопасность, электробезопасность.**

Общие вопросы охраны труда. Основные законодательные документы по охране труда.

Инструкции по охране труда, обязательные для рабочих. Инструктаж по технике безопасности, обучение рабочих безопасным приемам и методам работы. Виды и сроки инструктажа. Спецодежда и спецобувь.

Производственный травматизм. Понятие об аварии и несчастном случае на производстве. Необходимость и порядок расследования аварий и несчастных случаев, связанных с эксплуатацией опасных промышленных объектов.

Организационные и технические мероприятия по созданию безопасных условий труда. Требования правил техники безопасности к помещениям котельной и компоновке оборудования, а также к оборудованию рабочих мест. Меры безопасности при обслуживании работающих котлов и вспомогательного оборудования, а также при ремонтных работах. Меры безопасности при обмуровочных и теплоизоляционных работах.

Требование приказа Ростехнадзора от 15.11.2013 № 542 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» к вопросам эксплуатации котельного оборудования. Газоопасные работы. Допуск рабочих к их выполнению. Средства индивидуальной защиты. Способы обнаружения утечек газа.

Действие природного и угарного газов на организм человека. Признаки отравления и удушья газом и меры по оказанию первой помощи.

Мероприятия по пожарной безопасности. Средства пожаротушения и пользование ими. Соблюдение правил пользования огнеопасными материалами. Первичные действия при обнаружении очагов загорания.

Электробезопасность. Правила поведения персонала в зоне действия электрооборудования, машин и аппаратов, находящихся под напряжением. Заземление оборудования. Действие электрического тока на организм человека и первая помощь.

Первая помощь при несчастных случаях: ожогах, ушибах, переломах.

Технические и организационные мероприятия по профилактике травматизма.



### Тема 16. Охрана окружающей среды.

Значение природы, рационального использования природных ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека. Необходимость охраны окружающей среды.

Характеристика загрязнений окружающей среды: загрязнение атмосферы, вод, земель. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнением почвы, атмосферы, водной среды: организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, усилению контроля за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду.

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

Административная и юридическая ответственность руководителей предприятий и граждан за нарушение в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

производственного обучения операторов на жидком  
и газообразном топливе

№№ п/п	Наименование тем	Количе- ство часов
1.	Практическое ознакомление с котельной установкой и её оборудованием. Инструктаж по технике безопасности.	8
2.	Изучение котельной установки по технологической схеме и в натуре.	8
3.	Изучение устройства и обслуживания паровых и водогрейных котлов.	24
4.	Обслуживание трубопроводов и арматуры котельной установки	16
5.	Обслуживание котельного вспомогательного оборудования	16
6.	Изучение и обслуживания газового оборудования котельных. Подготовка и пуск в работу котельной на газовом топливе.	40
7.	Изучение и обслуживание КИП и автоматики.	24
8.	Изучение и обслуживание оборудования водоподготовки. Практические работы в химической лаборатории.	16
9.	Обслуживание теплосетевой бойлерной установки.	8
10.	Участие в ремонте оборудования котельной	24
11.	Самостоятельное выполнение работ (стажировка) в качестве оператора котельной	96
12.	Выполнение квалификационной пробной работы	8
	ИТОГО:	288

## **ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **Тема 1. Практическое ознакомление с котельной установкой и её оборудованием. Инструктаж по технике безопасности.**

Инструктаж по технике безопасности.

Общее практическое ознакомление с устройством и работой котельных установок, с различными типами паровых и водогрейных котлов, расположением основного и вспомогательного оборудования, установкой контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, трубопроводов и арматуры, оборудованием химводоочистки, системой газоснабжения и мазутным хозяйством, лабораториями и мастерскими, с основными потребителями пара и тепла.

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте оператора при пуске, останове и обслуживании котлов, вспомогательного и газового оборудования.

Особые меры предосторожности при пуске и работе котлов, работающих на газообразном и жидком топливе. Меры предупреждения взрывов котлов, действие природного и угарного газов на организм человека.

Общее знакомство с противопожарными мероприятиями и средствами противопожарной защиты на предприятии и в котельной. Приемы пользования средствами огнетушения. Правила поведения оператора котельной во время аварии или пожара в котельной.

### **Тема 2. Изучение котельной установки по технологической схеме и в натуре.**

Ознакомление с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной. Изучение в натуре коммуникаций трубопроводов (паропроводы, питательные линии, газопроводы, мазутопроводы, дренажные трубопроводы и др.) Способы их крепления, расположение на них арматуры, окраска трубопроводов, составление схемы с натуры.

Ознакомление с устройством и схемами подачи жидкого топлива и газоснабжения котельной.

Ознакомление со схемой тягодутьевой установки: забором и подачей воздуха в топку, движением дымовых газов по газоходам котла, экономайзера, воздухоподогревателя, отводом его в атмосферу.

Ознакомление со схемами химводоочистки, непрерывной продувки.

Ознакомление со схемами теплового контроля и автоматического регулирования работы отдельных устройств и котельной установки в целом.

### **Тема 3. Изучение устройства и обслуживание паровых и водогрейных котлов.**

Практическое изучение конструкций паровых и водогрейных котлов и их основных элементов.

Изучение устройства пароперегревателя, водяного экономайзера, воздухоподогревателя.

Поверхности нагрева. Разбор и изучение устройства поверхностей нагрева котельной агрегата: барабанов котла, радиационных поверхностей нагрева котельного агрегата, конвективной части котла, пароперегревателя, водяного экономайзера, воздухоподогревателя.

Изучение схемы циркуляции воды в котле.

Изучение устройства топки для сжигания жидкого и газообразного топлива, конструкции мазутных форсунок с механическим, паровым и воздушным распыливанием топлива, газовых горелок - инжекционных, смесительных, диффузионных, газо-мазутных.

Работа по обслуживанию топочных устройств.

### **Тема 4. Обслуживание трубопроводов и арматуры котельной установки.**

Изучение по схеме и по месту расположения трубопроводов котельной: питательных, продувочных, дренажных, спускных и других, паропроводов, газопроводов, мазутопроводов.

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

Ознакомление с устройством и способами установки запорной арматуры (вентили, задвижки, краны). проверка действия арматуры, обнаружение неисправностей, способы их устранения.

Осмотр и ознакомление с устройством регулирующей арматуры, питательных клапанов, дроссельных клапанов, редукционно-охладительной установки. Проверка её действия и способы регулирования.

Ознакомление с устройством арматуры безопасности: водоуказательными приборами, предохранительными и обратными клапанами.



Работа по обслуживанию водоуказательных приборов. Наблюдение по приборам за уровнем воды в барабане котла.

Осмотр предохранительных клапанов котельного агрегата, проверка и опробование их.

Участие в установке и регулировании предохранительных клапанов. Ознакомление с устройством взрывных предохранительных клапанов.

Ознакомление с обратными клапанами, их устройством. Проверка работы и исправности обратных клапанов.

#### **Тема 5. Обслуживание котельного вспомогательного оборудования.**

Ознакомление с устройством и работой вентиляторов и дымососов. Устройство и место установки направляющего аппарата. Способ регулирования тяги (дутья).

Пуск, обслуживание и остановка тягодутьевых машин. Смазка и охлаждение подшипников.

Ознакомление с устройством и работой питательных насосов центробежных и паровых. Пуск и обслуживание питательных насосов. Наблюдение по приборам за производительностью насосов, напором и температурой воды, смазкой и сальниковыми уплотнениями вала. Ознакомление с устройством и работой экономайзеров, их обслуживание. Арматура экономайзеров.

Ознакомление с устройством топок и системами топливоподачи и ее оборудованием. Работа по обслуживанию топок котлов и систем топливоподачи жидкого и газообразного топлива.

#### **Тема 6. Изучение и обслуживание газового оборудования котельных.**

##### **Подготовка и пуск в работу котельной на газовом топливе.**

Практическое определение загазованности помещений котельной с помощью газоанализатора. Изучение оборудования ГРП и ГРУ газопроводы. Осмотр газорегуляторных пунктов (ГРП) и газорегуляторных установок (ГРУ), узла ввода. Проверка состояния и работы регулятора давления, предохранительных устройств, арматуры и приборов.

Пуск в работу ГРП и ГРУ, узла ввода и настройка регулятора. Приведение в рабочее состояние предохранительных устройств. Перевод ГРП с основной линии на байпас и обратно.

Проверка состояния газопроводов, плотности соединений путем обмыливания.

Проверка состояния задвижек, кранов и ограничителей поворота.

Осмотр и проверка действия систем сигнализации, автоматики безопасности, автоматики регулирования.

Осмотр газогорелочных устройств и запальных приспособлений. Чистка горелок.

Вентиляция топки. Установка необходимого разрежения. Подготовка запального устройства и розжиг горелок без автоматики. Включение в работу приборов автоматики и розжиг горелок с автоматикой.

Включение горелок и всего газового оборудования в установленной последовательности без автоматики и с автоматикой.

Порядок аварийной остановки котла. Порядок остановки котла при срабатывании ПКН на вводе узла.

#### **Тема 7. Изучение и обслуживание КИП и автоматики.**

Ознакомление с устройством, принципом работы, местами установки приборов для измерения давления, температуры, расхода пара и воды, анализа дымовых газов.

Проверка исправности манометров, определение их пределов измерения, класса точности, проверка наличия клейма (пломбы) госповерки. Определение давления пара, воды и т.д.

Ознакомление с устройством и принципом работы расходомеров. Определение расхода пара воды.

Ознакомление с устройством и принципом работы газоанализатора. Определение по показаниям прибора состояния процесса горения и величины избытка воздуха в уходящих дымовых газах.

Изучение работы автоматики регулирования и безопасности (первичные приборы, датчики, исполнительные механизмы) водогрейных котлов на газообразном и жидком топливе.

Изучение работы приборов аварийной сигнализации. Ознакомление с тепловым щитом котельного агрегата и приборами, расположенными на нем. Дистанционное управление работой котельного агрегата.

#### **Тема 8. Изучение и обслуживание оборудования водоподготовки.**

##### **Практические работы в химической лаборатории.**

Ознакомление с устройством и работой оборудования водоподготовки. Обслуживание механических и катионитовых фильтров, солерастворителей, деаэраторов. Контроль за их работой.

Ознакомление с оборудованием химической лаборатории и химическими реактивами. Химический контроль за качеством осветленной, умягченной питательной и котловой воды.

#### **Тема 9. Обслуживание теплосетевой бойлерной установки.**

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

#### **Тема 10. Ремонт оборудования котельной.**

Ознакомление с порядком допуска ремонтного персонала к ремонту котельного оборудования и мерами безопасности при ремонте. оформление нарядов-допусков на производство ремонтных работ. Порядок отключения ремонтируемого котла от действующего. Участие в проведении текущего ремонта котла и вспомогательного оборудования котельной (смена прокладок, набивка сальников, разборка, ремонт и сборка арматуры, ее опрессовка, замена стекол в водоуказательных приборах, ремонт футеровки, обмуровки, теплоизоляции). Чистка снаружи поверхностей нагрева. Подготовка к очистке от накипи поверхностей нагрева. Участие в ремонте оборудования котельной в составе ремонтной бригады (при капитальном или среднем ремонте). Осмотр и участие в ремонте котельного оборудования после ремонта.

#### **Тема 11. Самостоятельное выполнение работ (стажировка) в качестве оператора котельной.**

Стажировка в качестве оператора котельной на рабочем месте под руководством квалифицированного оператора. Выполнение обязанностей оператора по обслуживанию котлов и вспомогательного оборудования котельной с соблюдением правил техники безопасности, противопожарной защиты, санитарных правил, правил по устройству и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, правил безопасности в газовом хозяйстве и должностных инструкций. Подготовка котла к растопке, растопка котла и включение его в работу. Обслуживание котельного агрегата во время работы. Проверка работы контрольно-измерительных приборов, приборов автоматики, предохранительных клапанов, водоуказательных стекол. работы вспомогательного оборудования. Поддержание заданных параметров пара, воды, температуры уходящих дымовых газов и подогрева воздуха, величина тяги и дутья, разрежения в топке и за котлом. Переход с ручного управления работой котла на автоматическое и обратно. Дистанционное управление котельным агрегатом и вспомогательным оборудованием с теплового щита. Плановый останов котла. Останов котла в аварийном порядке. Случаи аварийного останова котла.

#### **Тема 12. Выполнение квалификационной пробной работы.**

Выполнение квалификационной пробной работы. Оформление документов по практике.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10-574-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.03 № 88
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388°K (115°С). Утверждены Минстроем России (приказ от 28.08.92 № 205) Согласованы с Госгортехнадзором России от 03.06.92 г. № 03-35/89.
3. Приказ Ростехнадзора от 15.11.2013 № 542 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»
4. СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы»
5. «Инструкция по контролю за содержанием окиси углерода в помещениях котельных» (РД 12-341-00). Утверждена Постановлением Госгортехнадзора России № 1.
6. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. (ПБ 10-573-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г. № 90.
7. В.М.Чепель, И.А.Шур. «Сжигание газов в топках котлов и печей и обслуживание газового хозяйства предприятий». Ленинград. «Недра», 1980
8. Н.П.Онищенко. «Эксплуатация котельных установок» ВО «Агропромиздат», М, 1987
9. Е.Б.Стоппнер, Ф.Панюшева. «Справочное пособие для персонала газифицированных котельных» Ленинград. «Недра» 1990
10. Е.Б.Стоппнер «Справочник эксплуатационника газифицированных котельных» Ленинград. «Недра» - 1988
11. Д.Я.Борщов. «Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности». «Стройиздат» М. 1989
12. Н.П.Онищенко. «Охрана труда при эксплуатации котельных установок» Стройиздат, М., 1991.
13. Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных. (РД 10-319-99), М., ПИО ОБТ 2000 г.