

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ахметжанова Светлана Анатольевна

Должность: Директор

Дата подписания: 03.08.2023 12:14:17

Уникальный программный ключ:

33776562b33ec21965de887af17e51638df65330



Академия  
профессионального  
развития - ПРОФ

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального  
образования «Академия  
профессионального развития-ПРОФ»**

Утверждаю  
Директор АНО ДПО «АПР-ПРОФ»



С.А. Ахметжанова  
03 июля 2023г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**

**«Старший машинист котельного оборудования»**

г.Уфа

## ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	6
1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ .....	7
2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	14
Организационно-педагогические условия.....	16
Учебно-методическое обеспечение Программы.....	16
Материально-технические условия реализации программы .....	17
Порядок проведения оценки знаний .....	18
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы .....	18
Приложение №2 Календарный учебный график .....	25

## АННОТАЦИЯ

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Старший машинист котельного оборудования» разработана учебно-методическим отделом АНО ДПО «АПР-ПРОФ» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Приказом Минпросвещения РФ от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (Зарегистрировано в Минюсте России 11 сентября 2020 г. N 59784) на основе приведенных в ЕТКС характеристик работы и предъявляемых требований к профессиональным знаниям и навыкам, с учетом требований Заказчика.

Нормативный срок освоения программы 256 часов при заочной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Разработчик: Лукманов Р.М.  
Ф.И.О. преподавателя

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_\_

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цель реализации программы:

Целью реализации программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований к квалификации "Старший машинист котельного оборудования".

### Требования к образованию и обучению.

Среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих.

### Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов.

### Форма обучения

Форма обучения – заочная, с применением дистанционных технологий.

### Планируемые результаты освоения программы

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

**Характеристика работ.** Обеспечение надежной и экономичной работы всего котельного оборудования. Пуск, останов, опробование, опрессовка оборудования. Распределение нагрузки между котельными агрегатами при изменении диспетчерского графика. Переключения в тепловых схемах котельных агрегатов. Вывод оборудования в ремонт. Контроль за мазуто- и газопроводами, системой пылеприготовления, гидрозолоудаления. Ликвидация аварийных ситуаций. Выявление и устранение неисправностей в работе оборудования. Подготовка рабочих мест и допуск к работам на вспомогательном теплосиловом оборудовании, вторичный допуск и подготовка рабочих мест для производства работ на котлоагрегатах с разрешения начальника смены цеха. Руководство подчиненными рабочими.

**Должен знать:** устройство, технические характеристики всего котельного оборудования; тепловые схемы и тепловые защиты котельных агрегатов; системы топливоподачи и пылеприготовления; принципиальные схемы теплового контроля и автоматики; технико-экономические показатели работы котельного оборудования; основы теплотехники, электротехники, механики и водоподготовки.

### При обслуживании паровых котлов:

Паропроизводительность котла, т/ч	Разряды	
	жидкое и газообразное топливо	твердое топливо
До 100	5	6
Свыше 100 до 300	6	7
Свыше 300	7	8

### При обслуживании теплофикационных водогрейных котлов:

Теплопроизводительность котла, Гкал/ч	Разряды	
	жидкое и газообразное топливо	твердое топливо
До 50	4	5
Свыше 50 до 100	5	6
Свыше 100	6	7

Требуется среднее профессиональное образование для присвоения 7 - 8 разрядов.

### Выдаваемые документы

По окончании обучения квалификационная комиссия принимает экзамены в форме итогового тестирования. Всем сдавшим экзамен выдаются свидетельство о присвоении квалификации (профессии) установленного образца.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**  
**«Старший машинист котельного оборудования»**

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Прак. занятия	
	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
<b>1.</b>	<b>Общеобразовательный курс</b>	<b>24</b>			
1.1.	Введение	1	1	-	Текущий контроль
1.2.	Основы экономических знаний	1	1	-	Текущий контроль
1.3.	Охрана труда и промышленная безопасность	22	22	-	Текущий контроль
<b>1.4</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	-	
1.4.1.	Черчение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.2.	Электротехника и электроника	4	4	-	Текущий контроль
1.4.3.	Техническая механика	4	4	-	Текущий контроль
1.4.4.	Материаловедение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.5	Основы теплотехники	2	2	-	Текущий контроль
1.4.6	Основы гидравлики	2	2	-	Текущий контроль
1.4.7.	Основы слесарного дела	4	4	-	Текущий контроль
<b>1.5</b>	<b>Специальная технология</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	-	
1.5.1.	Устройство и технические характеристики котельного оборудования	16	16	-	Текущий контроль
1.5.2.	Тепловые схемы и тепловые защиты котельных агрегатов	16	16	-	Текущий контроль
1.5.3.	Системы топливоподачи и пылеприготовления	8	8	-	Текущий контроль
1.5.4.	Схемы теплового контроля и автоматики	8	8	-	Текущий контроль
1.5.5.	Контрольно-измерительные приборы	8	8	-	Текущий контроль
1.5.6.	Водоподготовка и водно-химические режимы котельного агрегата	16	16	-	Текущий контроль
	<b>Всего теоретического обучения:</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	-	
<b>2.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>				
2.1.	Инструктаж по правилам безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности; ознакомление с производством и рабочим местом	8	-	8	
2.2.	Обучение операциям надежной и экономичной работы всего котельного оборудования.	16	-	16	
2.3.	Организация ведения заданного режима	16	-	16	

	работы тепломеханического оборудования				
2.4.	Обучение основным слесарным операциям	16	-	16	
2.5.	Самостоятельное выполнение работ	56	-	56	
	Квалификационная пробная работа	8	-	8	Зачет
	<b>Всего производственной практики:</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	
	<b>Консультация</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	Итоговый тест
	<b>ИТОГО:</b>	<b>256</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	

## 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

### Тема 1.1. Введение

Введение в специальность. Квалификационная характеристика.

### Тема 1.2. Основы экономических знаний

Производительные силы и экономические отношения. Понятие труда, предмет труда, сырьё, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Организационно-экономические отношения. Социально-экономические отношения. Собственность. Экономические законы и экономические категории. Основы теории рыночной экономики. Виды собственности и формы хозяйствования. Товар, его свойства и функциональная форма. Формирование стоимости товара и услуг. Деньги – развитая форма товарных отношений. Функция денег. Функции рынка. Элементы рыночной экономики. Формирование рыночного механизма. Структура, виды рынка. Модели рыночной экономики. Рыночная конкуренция. Монопольные цены.

### Тема 1.3 Охраны труда и промышленная безопасность

Понятие труда, предмет труда, сырьё, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Основные понятия и задачи охраны труда. Принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий. Правовые основы охраны труда. Государственное регулирование в сфере охраны труда. Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Социальное партнерство.

Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Основы профилактики профессиональной заболеваемости. Основные требования по расследованию и учету несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Обеспечение средствами защиты от действия опасных и вредных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов, действие на организм человека, ПДУ, ПДН, ПДК, классы условий труда. Средства коллективной и индивидуальной защиты. Классификация, назначение. Порядок обеспечения, применения, содержания в исправном состоянии. Российское законодательство в области промышленной и экологической безопасности и в смежных отраслях права. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Конституция Российской Федерации, Федеральные законы «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об охране окружающей среды». Регистрация опасных производственных объектов. Нормативные документы по регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре. Критерии отнесения объектов к области опасных производственных объектов. Требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты, в части регистрации объектов в государственном реестре. Идентификация опасных производственных объектов для их регулирования в государственном реестре. Требования к регистрации объектов. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования причин аварии и несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок представления, регистрации и анализа информации об авариях, несчастных случаях, инцидентах и утратах взрывных материалов. Обобщение причин аварий и несчастных случаев. Правовые основы технического расследования причин аварии на опасных производственных объектах. Нормативные документы, регламентирующие порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на производственных объектах. Порядок проведения технического расследования причин аварии и оформления акта технического расследования причин аварии. Оформление документов по расходованию средств, связанных с учетом органов Ростехнадзора в техническом расследовании причин аварии на опасных производственных объектах. Порядок расследования и учета несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Ростехнадзору. Нормативные правовые акты, регулирующие вопросы подготовки и аттестации по промышленной безопасности. Проведение подготовки по промышленной безопасности работников опасных производственных объектов. Организация проведения аттестации, аттестация и проверка знаний работников опасных производственных объектов. Аттестация и проверка знаний в организациях. Аттестация и проверка знаний в аттестационных комиссиях Ростехнадзора. Оформление результатов аттестации в конкретной области надзора.

## **1.4. Общетехнический курс**

### **Тема 1.4.1. Черчение**

Понятие о чертеже и рисунке. Преимущества чертежей. Значение чертежей в технике. Понятие о построении и чтении чертежей. Расположение проекции на чертеже. Линии чертежа. Масштаб. Нанесение размеров, надписей, условных обозначений на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Рабочий чертеж. Последовательность в чтении



чертежей. Понятие об эскизе. Порядок выполнения эскиза. Схемы, их назначение. Электрические, гидравлические, пневматические принципиальные схемы. Технологические схемы. Условные обозначения на схемах. Последовательность чтения схем. Чтение простейших схем устройств автоматического регулирования технологического процесса.

#### **Тема 1.4.2. Электротехника и электроника**

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Переменный электрический ток и цепи переменного тока. Трехфазная система переменного тока. Симметричная трехфазная система. Включение нагрузки в трехфазную сеть. Виды трансформаторов. Мощность и КПД трансформатора. Синхронные и асинхронные двигатели. Преобразование переменного тока в постоянный. Аппаратура управления и защиты.

#### **Тема 1.4.3. Техническая механика**

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость. Геометрические параметры взаимозаменяемости. Охватывающая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок. Допуски и посадки гладких соединений. Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетливых несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок. Посадки с натягом, переходные посадки, посадки с зазором. Работа с таблицами допусков. Нормальные углы и допуски на угловые размеры. Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Величина конусности. Выбор размеров углов по таблице. Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах. Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения размеров углов.

#### **Тема 1.4.4. Материаловедение**

Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водонепроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др. Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть, предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др. Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах. Металлы и их применение. Основные свойства металлов. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение и др. Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Разъедаемость металлов кислотами и щелочами. Антикоррозийная характеристика различных металлов. Механические свойства металлов и способы их определения: пределы прочности и текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, относительное удлинение, ударная вязкость. Усталость металлов. Сталь, классификация сталей. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромыслового оборудования. Назначение и сущность термической обработки стали. Чугун, изделия из чугуна. Виды чугунов. Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Неметаллические материалы.

Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их свойства и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор их в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических, уплотнительных и прокладочных материалов. Фрикционные материалы. Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы. Защитные материалы (лаки, краски, битум). Кислоты и щелочи, их свойства, область применения и правила обращения с ними. Виды топлива, смазок и охлаждения. Горюче смазочные и антикоррозийные материалы. Правила хранения жидкого топлива. Смазочные масла. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов.

#### **Тема 1.4.5. Основы теплотехники**

Термодинамика и теплопередача. Предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний. Основные понятия и определения, смеси рабочих тел. Основные законы термодинамики. Реальные газы и пары, идеальные газы. Газовые смеси. Истечение и дросселирование газов. Теплопередача. Определение коэффициентов теплопроводности и теплоотдачи. Первый закон термодинамики. Изображение процессов изменения состояния, работы и теплоты в диаграммах. Второй закон термодинамики. Термический КПД цикла. Водяной пар. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Истечение газов и паров. Дросселирование пара. Назначение теплообменников. Процесс конденсации пара.

#### **Тема 1.4.6. Основы гидравлики**

Относительный и абсолютный покой жидкости. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Давление жидкости на стенку. Плоская стенка. Криволинейная стенка. Стенки цилиндрических сосудов и труб. Основные характеристики потока жидкости. Виды движения: напорное, безнапорное, установившееся. Уравнение неразрывности потока Уравнение Бернулли. Энергетический, физический, гидравлический смысл уравнения Бернулли. Истечение жидкости из отверстий и насадок.

#### **Тема 1.4.7. Основы слесарного дела**

Разметка плоскостная и ее назначение. Инструменты и приспособления. Определение пригодности заготовок. Разметка по чертежам и шаблонам (образцам). Разметка от кромок заготовок и центровых линий. Брак при разметке и способы его предупреждения. Разметка пространственная и ее назначение. Инструменты и приспособления. Заправка инструментов. Правка и гибка металла. Инструменты и приспособления. Правила и способы правки и гибки листового, профильного металла и труб. Правильно-гибочные прессы, их устройство и применение. Гибка металла в горячем состоянии под различными углами и радиусами. Дефекты при правке и гибке металла и способы их устранения. Рубка металла и ее назначение. Инструменты и приспособления. Заточка инструментов в зависимости от твердости обрабатываемого металла. Зубила, крейцмейсели и слесарные молотки, их размеры. Приемы рубки. Вырубание в металле прямого и радиусного пазов с применением ручных и механизированных инструментов, вырубание заготовок из листовой стали и срубание неровностей на поверхностях черновых заготовок. Дефекты при рубке и меры их предупреждения. Резка металла, ее назначение и применение. Инструменты и приспособления. Рычажные, дисковые, пневматические, электрические ножницы и их использование. Применение дисковых и ленточных пил для резки металла. Резка труб и металла абразивными кругами. Правила пользования инструментами и механизмами при резке. Возможный брак и меры его предупреждения. Опиливание металла и его применение. Инструменты и приспособления. Приемы опилования широких и узких прямолинейных и параллельных плоскостей. Порядок

работ при опиливании сопряженных под различными углами поверхностей. Проверка качества опиливания. Механическое опиливание. Распиливание прямолинейных отверстий, фасонных пройм и отверстий с поденкой по шаблонам и вкладышам. Брак при опиливании и меры предупреждения. Сверление отверстий. Инструменты и приспособления. Ручное и механическое сверление. Сверла и их конструкции. Углы заточки в зависимости от обрабатываемого материала. Устройство и настройка сверлильных станков. Установка и крепление просверливаемого металла. Сверлильный патрон и его устройство. Переходные втулки и их назначение. Выбор режимов сверления по таблице. Сверление отверстий по разметке, по кондуктору, под развертывание. Охлаждение инструментов. Сверление глухих отверстий. Ручные, электрические и пневматические дрели. Их устройство и правила пользования ими. Зенкерование отверстий и его назначение. Инструменты и приспособления. Конструкция зенкеров. Зенкерование отверстий под головки винтов и заклепок с помощью сверлильного станка. Зенковки, их отличие от зенкеров. Зенкование отверстий и его применение. Развертывание отверстий и его назначение. Инструменты и приспособления. Конструкции и подбор разверток. Выбор резания. Припуск металла на развертывание. Развертывание сквозим и глухих цилиндрических отверстий вручную и на станке. Процесс развертывания конических отверстий и его особенности. Возможный брак при сверлении, зенковании и развертывании и меры его предупреждения. Резьба и ее назначение. Инструменты и приспособления. Элементы, профили и системы резьбы. Устройство метчиков и плашек. Выбор диаметра стержня под определенный размер наружной резьбы. Подбор диаметра сверла для сверления отверстий под заданный размер внутренней резьбы. Особенности нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Проверка резьбы калибрами. Использование станков для нарезания резьбы. Брак при нарезании резьбы, меры по его предупреждению и способы устранения. Клепка металла, ее применение и назначение. Инструменты и приспособления. Особенности клепки листового металла встык и внахлестку. Клепка металла в холодном и горячем состояний. Ручная и механизированная клепка. Виды заклепочных швов (одно- и многорядные) и их назначение. Проверка диаметра заклепок. Проверка качества заклепочных швов. Возможный брак при клепке и меры по его предупреждению.

## **1.5. Специальная технология**

### **Тема 1.5.1. Устройство и технические характеристики котельного оборудования**

Классификация котельных агрегатов. Основные элементы паровых и водогрейных котлов. Паровые котлы. Водогрейные котлы. Парогазовые установки тепловых электрических станций. Новые перспективные направления развития котельной техники малой и средней мощности. Воздушный и дымовой тракты котельных установок. Схемы подачи воздуха и удаления продуктов горения топлива. Естественная и искусственная тяга. Принцип работы дымовой трубы Регулирование тяги. Причины нарушения тяги. Устройство и принцип работы дутьевого вентилятора и дымососа. Эксплуатация дымососов и вентиляторов. Паровые барабанные котлы, их назначение и конструктивные различия. Водяное и паровое пространство барабана. Сепарационные устройства. Подача питательной воды в барабан. Контур естественной циркуляции. Подъемные и отпусные трубы. Понятие о естественной циркуляции воды в котле. Движущий напор циркуляции, полезный напор, скорость циркуляции. Сопротивление подъемных труб. Кратность циркуляции, ее предельно допустимое значение. Основные причины нарушения циркуляции, возможные последствия. Пароперегреватели котла первичные и промежуточные. Устройства регулирования температуры пара. Установки собственного конденсата котла. Экономайзеры. Воздухоподогреватели трубчатые и регенеративные. Каркас котла и обмуровка. Назначение

и схемы газовоздушного тракта котла. Тягодутьевые механизмы и устройства регулирования их производительности. Типы и устройство направляющих аппаратов. Углеразмольное оборудование; схемы подачи топлива в топку котла. Золоулавливающие устройства: механические и электрофилтры. Циклонные золоуловители и скрубберы. Устройство и работа электрофилтра. Принцип работы и устройство центробежных насосов. Центробежные насосы с двусторонним подводом среды.

### **Тема 1.5.2. Тепловые схемы и тепловые защиты котельных агрегатов**

Тепловые схемы котельного оборудования. Ознакомление с основными чертежами здания котельной, фундаментов котлов, дымоходов и дымовых труб. Чертежи и схемы вентиляционных, санитарно-технических систем и оборудования котельной. Состав содержание чертежей котельного агрегата, его отдельных элементов и устройств. Требования к расположению оборудования. Чертежи схемы топочных устройств и обвязки котла, трубопроводных систем горячей и холодной воды, пара и конденсата, их содержание и условные обозначения на них. Схемы обвязки и подключения насосов, водонагревателей и других установок. Принципиальные и монтажные схемы электрооборудования котельного агрегата, вспомогательных устройств и установок. Обмуровка и теплоизоляция котлов, оборудования и трубопроводов; их устройство и требования к ним. Обмуровочные материалы и изделия; их виды, свойства. Кирпич глиняный, шамотный, его виды, классы и условия применения. Асбест и асбестовые изделия, их виды и использование. Теплоизоляционные материалы: асбозурит, перлит, вермикулит, шлаковата, стекловата и др.; их виды и условия применения. Влагопроницаемость, «точка росы», коэффициент теплопроводности. Объём проверок оборудования котла перед пуском после нахождения его в резерве более трех суток. Порядок заполнения неостывшего барабанного котла. Требования к вентиляции котла перед растопкой и после останова. Продувка ВУК при растопке и наборе нагрузки. Скорости прогрева и охлаждения барабана котла. Перевод котла на сжигание твёрдого топлива. Условия эксплуатации котла при отключении части тягодутьевых машин. Требования к мазутным форсункам перед установкой на место. Величина присосов в топку и газовый тракт котлов. Порядок вентиляции топки и газоходов при останове котла в резерв. Случаи немедленного останова котла. Качество насыщенного пара котлов с естественной циркуляцией. Качество питательной воды паровых котлов. Нормы расхода воды при непрерывной продувке. Требования к качеству сетевой и подпиточной воды для открытых систем тепло снабжения. Количество пусков электродвигателей с короткозамкнутым ротором. Повторные включения электродвигателей. Нормы вибрации подшипников электродвигателей. Операции по уходу за электродвигателями, осуществляемые персоналом цеха, немедленного отключения электродвигателей механизмов.

### **Тема 1.5.3. Системы топливоподачи и пылеприготовления**

Сжигание газообразного топлива. Основные сведения по сжиганию газообразного топлива. Классификация газовых горелок. Принципы сжигания газа. Понятие о фронте пламени. Характеристика факела. Газовые горелки котлов. Газовые сети. Газоснабжение предприятий. Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки. Эксплуатация газорегуляторных пунктов (газорегуляторных установок). Внутренние газопроводы. Сжигание мазута. Основные свойства мазута. Механизм горения мазута. Классификация и устройство форсунок для сжигания мазута. Слоевое сжигание твердого топлива. Классификация слоевых топков. Характеристики процесса горения твердого топлива в плотном слое. Топки для сжигания твердого топлива в слое. Топки с кипящим слоем. Особенности сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии. Технологическая схема пылеприготовления. Физические свойства угольной пыли. Схемы пылеприготовления. Сушка топлива перед его сжиганием. Мельницы

для приготовления пыли. Элементы систем пылеприготовления. Пылеугольные горелки и схемы их расположения в топке. Топки для пылеугольного сжигания твердого топлива с твердым шлакоудалением. Топки с жидким шлакоудалением. Шлакозолоудаление. Выход и характеристики золы и шлака. Механическая система шлакозолоудаления. Пневматическая система шлакозолоудаления. Гидравлическая система шлакозолоудаления.

#### **Тема 1.5.4. Схемы теплового контроля и автоматики**

Автоматизация работы котлов. Функции, выполняемые автоматикой. Схемы регулирования основных параметров котельного агрегата. Принципиальная схема автоматической системы безопасности котельного агрегата. Первичные приборы (датчики) системы автоматического регулирования работы котлов. Первичные приборы (датчики) автоматической системы безопасности. Запально-защитное устройство. Система автоматического регулирования «Контур». Комплект средств управления. Управление работой котельного агрегата с помощью программно-технического комплекса. Питательные устройства. Подготовка котельного агрегата и вспомогательного оборудования к пуску котла. Пуск парового котла из холодного состояния. Обслуживание котельной установки во время работы. Плановый останов котельного агрегата. Аварийный останов котла. Неполадки и аварии в котельной. Повреждения и ремонт котла. Основы эксплуатации электрооборудования котельной. Организация и проведение ремонта котельного агрегата. Очистка котельного агрегата от внутренних отложений. Консервация и защита котла от стояночной коррозии. Техническое освидетельствование котлов.

#### **Тема 1.5.5. Контрольно-измерительные приборы**

Приборы для измерения давления. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения расхода и количества. Приборы для измерения уровня. Автоматические анализаторы состава и качества. Теплотехнические измерения. Измерения температур. Измерение давления и разряжения. Измерение количества и расхода. Тахометры и счётчики оборотов. Блокирующие устройства и АВР. Сигнализация. Теплотехническая защита. Проверка действия защит и блокировок.

#### **Тема 1.5.6. Водоподготовка и водно-химические режимы котельного агрегата**

Характеристика природных вод. Состав воды. Растворимые и нерастворимые примеси в воде. Жидкость постоянная и временная, единицы ее измерения. Условия образования накипи и ее влияние на экономичность и надежность работы котла. Удаление из воды механических примесей. Механические фильтры, их нападение, устройство и эксплуатация. Умягчение воды. Понятие о «Н»-катионировании и «Na»-катионировании, их преимущества и недостатки. «Н»-катионитовые и натрий-катионитовые фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация. Катионитовые материалы, их виды, марки, основные характеристики, достоинства и недостатки. Взрыхление, регенерация и отмывка фильтров. Обслуживание фильтров во время работы. Технологические операции по водоподготовке, их последовательность и продолжительность. Солеобразователи, их назначение, устройство и обслуживание. Мокрое хранение поваренной соли, его преимущества. Применяемое оборудование и его эксплуатация. Металлические и железобетонные емкости для мокрого хранения соли. Деаэрация питательной воды. Деаэраторы, их назначение, принцип действия, конструкции и эксплуатация. Регулирование температуры и давления в атмосферных деаэраторах. Контроль за содержанием кислорода в питательной воде. Влияние водоподготовки на надежность и экономичность работы котельной. Нормы качества питательной, котловой, подпиточной, сетевой и продувочной воды. Способы очистки котлов от накипи. Требования к водному режиму котлов.

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **Тема 2.1. Инструктаж по правилам безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности; ознакомление с производством и рабочим местом**

Инструктаж по безопасности труда, противопожарному режиму, производственной санитарии проводится в объеме инструкций, утвержденных главным инженером для данного рабочего места. Ознакомление с производством, рабочим местом, условиями труда, требованиями безопасности труда, промсанитарии и правилами пожарной безопасности. Ознакомление с предприятием. Ознакомление с опытом работы передовиков и новаторов производства в цехе. Типовая инструкция по безопасности труда. Безопасные приемы работы. Значение механизации и автоматизации производственных процессов в осуществлении технического прогресса и повышении качества выполняемых работ. Ознакомление с рабочим местом старшего машиниста котельного оборудования, с квалификационной характеристикой и порядком проведения производственного обучения.

### **Тема 2.2. Обучение операциям надежной и экономичной работы всего котельного оборудования.**

Пуск, останов, опробование, опрессовка оборудования. Распределение нагрузки между котельными агрегатами при изменении диспетчерского графика. Переключения в тепловых схемах котельных агрегатов. Вывод оборудования в ремонт. Контроль за мазуто- и газопроводами, системой пылеприготовления, гидрозолоудаления. Ликвидация аварийных ситуаций. Выявление и устранение неисправностей в работе оборудования. Подготовка рабочих мест и допуск к работам на вспомогательном теплосиловом оборудовании, вторичный допуск и подготовка рабочих мест для производства работ на котлоагрегатах с разрешения начальника смены цеха. Руководство подчиненными рабочими.

### **Тема 2.3. Организация ведения заданного режима работы тепломеханического оборудования.**

Организация и проведение оперативных переключений, пусков и остановов тепломеханического оборудования. Организация технического обслуживания тепломеханического оборудования. Ликвидация аварий и восстановление нормального режима работы тепломеханического оборудования. Организация и проведение профилактической работы по предотвращению аварий, пожаров, технологических нарушений в работе тепломеханического оборудования.

### **Тема 2.4. Обучение основным слесарным операциям**

Разметка. Нанесение рисок. Построение замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий, окружностей, радиусных и лекальных кривых. Разметка осевых линий, креплений. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромки заготовки и от осевых линий. Разметка контуров деталей по шаблонам. Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам. Вырубание крейцмейселем прямолинейных и криволинейных пазов на широкой поверхности чугунных деталей (плиток) по разметочным рискам. Прорубание канавок. Вырубание на плите из листовой стали заготовок различных очертаний. Обрубание кромок под сварку. Правка полосовой и листовой стали. Правка круглого стального прутка на плите. Правка труб и уголка. Гибка стального листового и профильного сортового проката на ручном прессе с применением простейших приспособлений. Установка, закрепление и разрезание полосовой, квадратной, круглой стали по рискам. Отрезание полос от листа по рискам с поворотом полотна ножовки. Резка металла на механических ножовочных станках. Резка листового и профильного металлопроката при помощи проката. Разрезание труб

труборезом. Опиливание открытых и закрытых плоских поверхностей, сопряженных под разными углами. Проверка плоскости по линейке. Проверка углов угольником, шаблоном и простым угольником. Опиливание цилиндрических стержней и фасок на них. Опиливание криволинейных выпуклых и вогнутых поверхностей. Проверка радиусометром и шаблонами. Опиливание деталей различных профилей с применением кондукторных приспособлений. Опиливание и зачистка различных поверхностей с применением механизированных инструментов и приспособлений. Сверление сквозных отверстий по разметке, кондуктору, шаблонам. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линейек, лимбов и т.п. Сверление ручными дрелями, механизированными ручными инструментами. Зенкование сквозных цилиндрических отверстий. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепок. Развертывание цилиндрических сквозных и глухих отверстий вручную и на станке. Развертывание конических отверстий под штифты. Нарезание наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах. Накатывание наружных резьб вручную. Подготовка отверстия для нарезания резьбы метчиками. Нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Подготовка поверхностей и нарезание резьбы на сопрягаемых Деталях. Нарезание резьбы с применением механизированных инструментов. Клепка. Выбор инструментов, применяемых при склепывании металлических деталей. Выбор величины заклепок. Разметка заклепочных швов. Выбор сверл под заклепку. Сверление и зенкование отверстий под заклепки с потайной головкой. Склепывание листов внахлестку одно- и многорядным швами заклепками с полукруглыми головками. Склепывание двухрядным швом заклепками с потайными головками двух листов стали встык с накладкой. Высверливание и вырубание отверстий с прямолинейными сторонами. Обработка с применением сверлильных машин, фасонных напильников, шлифовальных кругов и др. Проверка формы и размеров контура универсальными инструментами по шаблонам и вкладышам. Припасовка двух деталей с прямолинейными контурами. Шабрение параллельных и перпендикулярных плоских поверхностей и поверхностей, сопряженных под различными углами. Шабрение криволинейных поверхностей. Притирка рабочих поверхностей клапанов и клапанных гнезд, кранов с конической пробкой. Контроль обработанных деталей. Выбор флюсов. Лужение поверхностей спая. Лужение поверхности погружением и растиранием. Подготовка деталей и твердых припоев к пайке. Отделка места соединения и фиксация соединяемых деталей. Пайка мягкими или твердыми припоями, паяльником на горелке или горне, отделка мест пайки.

### **Тема 2.5. Самостоятельное выполнение работ**

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой по профессии «Старший машинист котельного оборудования», с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности. Освоение передовых методов работы, производственных навыков по обслуживанию оборудования и ведению ремонтных работ на основе технической документации по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда. Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива, электроэнергии и инструмента. Ведение учета выполненных работ и их анализ.

### **Квалификационные (пробные) работы**

В качестве основных критериев оценки выполнения практического задания выступают:

- достижение цели, выполнение задач практического задания
- следование методическим указаниям по выполнению задания
- полнота выполнения задания

- самостоятельность выполнения задания
- системность и логичность выполнения задания
- способность использовать изученный теоретический материал
- применение профессиональной терминологии
- соблюдение требований безопасности

#### Шкалы оценок:

Оценка «отлично» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; выполненная работа характеризуется четкостью, системностью и логичностью выполнения задания; свободное применение изученного теоретического материала, свободное использование профессиональной терминологии.

Оценка «хорошо» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; в работе имеются незначительные ошибки, несущественные отклонение от технологии, последовательности выполнения задания частичная опора на изученный теоретический материал, непосредственно связанный с темой задания, использование профессиональной терминологии ограничено.

Оценка «неудовлетворительно» – задание выполнено частично/в минимальном объеме, допущены серьезные ошибки при выполнении задания; не соблюдение требований безопасности; незнание теоретического материала, применение профессиональных терминов отсутствует, оперирование житейской терминологией; задание не выполнено/отказ от выполнения задания.

### **Организационно-педагогические условия**

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами организации, осуществляющей образовательную деятельность. При реализации данной образовательной Программы могут привлекаться действующие работники высших учебных заведений технической направленности, специалисты экспертных и научных организаций, работники аттестованных центров по промышленной безопасности, специалисты, занимающиеся преподавательской деятельностью в сфере по профилю Программы.

### **Учебно-методическое обеспечение Программы**

1. Конституция Российской Федерации от 12.12. 1993
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"- от 21.07.97 № 116-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний".
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002.
6. Приказ от 15.12.2020г. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением"
7. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 531 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления".
8. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение. М. Машиностроение, 1980
9. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. М. Высшая школа, 1981
10. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники. М. Высшая школа,



1980

11. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. -М.: Высшая школа, 1987.
12. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М.: Высшая школа, 1987.
13. Баранов П.А. Предупреждение аварий паровых котлов. М., 1991
14. Борщев Л.Я. Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности. М., 1982
15. Бузников Е.Л. Комбинированная выработка пара и горячей воды. М., 1982
16. Бузников Е.Д. Производственные и отопительные котельные. И., 1985
17. Варваркин В.К. и др. Наладка котельных установок. М., 1987
18. Галкин В.И., Куриков В.Е. Эксплуатация и ремонт котельных установок. М., 1983
19. Деев Л.В. Котельные установки и их обслуживание. М., 1988
20. Мухин В.С. Приборы теплотехнического контроля и средств автоматизации тепловых процессов. М., 1988
21. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. М., 2005
22. Фельдман М.А. Газовое топливо и газовое оборудование.
23. Пособие для машинистов и операторов котельной. Жуковский В.В. Пособие для машинистов и операторов котельной. -СПб.: ЦОТПБСП2003г.
24. Котельные установки и их эксплуатация. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник для проф. образования/ - 2-е издание, исп.-М.:Издательский центр "Академия", 2007.
26. Эксплуатация котлов. Тарасюк В.М. Эксплуатация котлов. Практическое пособие для оператора котельной/ под ред. Б.А. Соколова. -М.:ЭНАС, 2008.:ил.- (Книжная полка специалиста).
27. Котельные установки и их эксплуатация : учебник для нач. проф. образования / Б. А. Соколов. — 2-е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 432 с. ISBN 978-5-7695-3812-4.
28. Жуковский В.В. Пособие для машинистов и операторов котельной. - СПб.: ЦОТПБСП, 2003. - 108 с. ISBN5-326-00077-6

### Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль	Обучающе - контролирующая система «ОЛИМПОКС», дает возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеочасть, микрофон
Компьютерный класс	Лекции (самоподготовка), промежуточный и	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3КЛ Норм 3.5.3а», возможность проведения

	итоговый контроль	обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК Система», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

### Порядок проведения оценки знаний

Квалификационный экзамена слушателям предлагается пройти в форме итогового тестирования. Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет 20 вопросов, время тестирования составляет 20 минут, количество попыток – не более 5 раз.

В вопросах с множественным выбором (тестовые вопросы с множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы.

По завершению тестирования слушателю представляется результат тестирования в виде баллов и оценки, количества правильно и неправильно отвеченных вопросов. Для объективной проверки знаний были установлены единые критерии для всех проходящих тестирование:

95%-100% правильных ответов, оценка «отлично»

80%-95% правильных ответов, оценка «хорошо»

Итоговая аттестация считается успешно пройденной, если слушатель получил 18 и более баллов, правильно ответил на 18 и более вопросов.

### Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы

Вопросы для тестирования по профессии «Старший машинист котельного оборудования»

**1. Допустимая толщина отложений на наиболее теплонапряженных участках поверхности нагрева котла, паропроизводительностью менее 0,7т\ч**

- а. 10 мм
- б. 0,5 мм
- в. 0,8 мм
- г. 15 мм

**2. Каково минимальное пробное давление при гидравлическом испытании котлов с рабочим давлением 4 и 12 кгс\см<sup>2</sup>**

- а. 4 и 13 кгс\ см<sup>2</sup>
- б. 5и 14 кгс\ см<sup>2</sup>

в. 6 и 15 кгс\см<sup>2</sup>

**3. Посторонние лица в котельную могут допускаться**

- а. Только с разрешения владельца и без его сопровождения
- б. Только с разрешения владельца и в сопровождении его представителя
- в. Ограничений по допуску нет

**4. Норма общей щелочности котловой воды**

- а. 5-10 мг экв\кг
- б. 10-15 мг экв\кг
- в. 16-20 мг экв\кг

**5. Возможные причины возникновения гидравлического удара на работающем водогрейном котле**

- а. Плохое качество сетевой воды
- б. Пропадание тяги в топке
- в. Вскипание сетевой воды и образование паровых пузырьков

**6. Тип, характеристика, количество и схема включения питательных устройств должны выбираться**

- а. Специализированной организацией по проектированию котельной
- б. Комиссией организации, эксплуатирующей котлы
- в. Территориальным органом Ростехнадзора

**7. При какой массе крышка лаза котла должна быть снабжена приспособлением для облегчения открывания и закрывания**

- а. Более 10 кг
- б. Более 20 кг
- в. Более 30 кг
- г. Более 40 кг

**8. Если давление в барабане котла поднялось выше разрешённого на 10 % и продолжает расти, то персонал должен**

- а. Немедленно остановить котёл
- б. Доложить ответственному лицу и ждать его распоряжений
- в. Запитать котёл водой до верхнего уровня
- г. Продуть водоуказательные стёкла

**9. Паровой котёл должен быть остановлен и отключен действием защит или персоналом в случае**

- а. Прекращении действия одного из двух указателей уровня воды прямого действия
- б. Снижения расхода воды через котёл
- в. Обнаружении неисправности предохранительного клапана

**10. Продувочный трубопровод должен отводить воду из котла в ёмкость**

- а. Работающую без давления
- б. Работающую под давлением
- в. Не имеет значения

**11. Норма жесткости питательной воды паровых котлов давлением 1,4 МПа (14 кгс\см<sup>2</sup>)**

- а. 0,2 мг экв\кг
- б. 0,5 мг экв\кг
- в. 0,02 мг экв\кг
- г. 0,1 мг экв\кг

**12. Паровой котёл должен быть остановлен и отключен действием защит или персоналом в случае**

- а. Прекращении действия одного из двух указателей уровня воды прямого действия
- б. Снижения расхода воды через котёл
- в. Обнаружении неисправности предохранительного клапана

**13. Режим работы ДСА – деаэратора смешивающего типа атмосферного**

- а.  $T = 150$  градус С,  $P = 4$  МПа
- б.  $T = 102-104$  градус С,  $P = 0,10,2$  кгс\см<sup>2</sup>
- в.  $T = 125$  градус С,  $P = 12$  МПа

**14. Первичное ТО вновь установленных котлов проводится**

- а. До монтажа и регистрации
- б. После монтажа и регистрации
- в. В процессе монтажа

**15. Диаметр прохода (условный) рычажно-грузовых и пружинных клапанов должен быть не менее**

- а. 20мм
- б. 15мм
- в. 10мм

**16. Для обеспечения безопасных условий и расчётных режимов эксплуатации паровые котлы должны быть оснащены**

- а. Указателями уровня воды и питательными устройствами
- б. Манометрами и предохранительными устройствами
- в. Запорной и регулирующей арматурой, приборами безопасности
- г. Всё перечисленное

**17. Количества взвешенных частиц определяется**

- а. Выпариванием и взвешиванием осадка
- б. Фильтрованием и взвешиванием осадка
- в. Титрованием и взвешиванием осадка

**18. Кто даёт распоряжение на пуск котла в работу**

- а. Лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла
- б. Главный энергетик предприятия
- в. Старший оператор по смене
- г. Аппаратчик ХВО

**19. Номинальная толщина стенки обечайки или трубной решетки при использовании вальцовочного соединения должна быть не менее**

- а. 13 мм
- б. 10 мм
- в. 8 мм

- 20. Паровые котлы какой производительности должны быть оборудованы установками для докотловой обработки воды**
- а. Паропроизводительностью 0,7 т\час и выше
  - б. Паропроизводительностью 0,5 т\час
  - в. С камерным сжиганием топлива паропроизводительностью 0,5 т\час
  - г. Паропроизводительностью 1 т\час
- 21. Метод, положенный в основу работы натрий-катионитовых фильтров**
- а. Метод объемного анализа
  - б. Метод ионного обмена
  - в. Метод нейтрализации
- 22. Что показывает «сухой остаток» воды ?**
- а. Количество взвешенных частиц
  - б. Общую минерализацию
  - в. Общую щелочность
  - г. Относительную щелочность
- 23. В какой цвет должны быть окрашены надземные газопроводы**
- а. Красный
  - б. Жёлтый
  - в. Защитного цвета
  - г. Чёрный
- 24. Площадки и ступени лестниц в котельной выполняются**
- а. Гладкими
  - б. Из прутковой (круглой) стали
  - в. Из рифлёной листовой стали
- 25. Какая вода называется «сырой»**
- а. Вода, циркулирующая внутри котла
  - б. Вода, прошедшая химическую и термическую обработку
  - в. Вода, заданных проектом параметров
  - г. Вода, не проходившая химическую обработку и очистку от механических примесей
- 26. Какая организация отвечает за правильность конструкции котла, расчет его на плотность, выбор материала, качество изготовления, монтажа, наладки, ремонта**
- а. Владелец котла
  - б. Организация, выполнившая соответствующие работы
  - в. Ростехнадзор
- 27. Какая информация указывается на хвостовиках заглушек, устанавливаемых на газопроводах**
- а. Давление газа
  - б. Материал, из которого изготовлен газопровод
  - в. Диаметр газопровода
  - г. Давление газа, диаметр газопровода
- 28. Диаметр сифонной трубки перед манометром должен быть не менее**

- а. 5 мм
- б. 8 мм
- в. 10 мм

**29. При каком давлении котёл с рабочим давлением 1,0 МПа (10 кгс\см<sup>2</sup>) должен быть немедленно остановлен**

- а. Если давление поднялось до 1.03 МПа ( 10,3 кгс\см<sup>2</sup>)
- б. Если давление поднялось до 1.05 МПа ( 10,5 кгс\см<sup>2</sup>)
- в. Если давление поднялось до 1.1 МПа ( 11 кгс\см<sup>2</sup>)
- г. Если давление поднялось выше 1.1 МПа ( 11 кгс\см<sup>2</sup>)

**30. Проверка исправности действия манометра, ПК, указателей уровня воды и питательных насосов для котлов давлением до 1,4 МПа проводится в следующие сроки**

- а. Не реже одного раза в сутки
- б. Не реже одного раза в смену
- в. Не реже одного раза в месяц
- г. По распоряжению главного инженера предприятия

**31. Периодичность проверки рабочих манометров с помощью контрольного**

- а. Не реже одного раза в неделю
- б. Не реже одного раза в месяц
- в. Не реже одного раза в квартал
- г. Не реже одного раза в 6 месяцев

**32. Что должны обеспечивать лазы и гляделки в стенках топки и газоходов**

- а. Возможность контроля за тягой
- б. Возможность контроля за горением и за состоянием поверхности нагрева
- в. Возможность контроля за температурой дымовых газов

**33. Температура наружной поверхности, с которой может соприкасаться персонал должна быть**

- а. Не менее 55 градусов С
- б. Не более 55 градусов С
- в. Не более 80 градусов С

**34. Какой метод используется при определении общей щёлочности котловой воды**

- а. Нейтрализации
- б. Окисления
- в. Ионообмена

**35. На всех трубопроводах котлов, экономайзеров присоединение арматуры должно выполняться**

- а. Сваркой встык или с помощью фланцев
- б. На резьбе
- в. Требования Правилами не устанавливаются

**36. Чем должен заполняться котел при гидравлическом испытании**

- а. Водой с температурой не выше 100 градусов С
- б. Инертным газом
- в. Воздухом

г. Водой с температурой не ниже 5 градусов С и не выше 40 градусов С

**37. Каждый котёл должен подвергаться техническому освидетельствованию**

- а. До пуска в работу
- б. Периодически в процессе работы
- в. В необходимых случаях – внеочередному освидетельствованию
- г. Всё перечисленное

**38. Указатели уровня воды прямого действия должны устанавливаться**

- а. Горизонтально
- б. Под углом 45 градусов
- в. Вертикально или с наклоном вперед не более 30 градусов

**39. Водогрейный котёл должен быть остановлен и отключен действием защит или персоналом в случае**

- а. Снижение уровня воды ниже низшего допустимого
- б. Прекращении действия всех указателей уровня воды прямого действия
- в. Снижения расхода воды через водогрейный котёл ниже минимально допустимого значения

**40. Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте от 2м до 5м должен быть**

- а. Не менее 100мм
- б. Не менее 150 мм
- в. Не менее 160 мм

**41. На какую величину настраиваются предохранительные клапаны паровых котлов**

- а. На 5% выше разрешенного
- б. На 10 % выше разрешенного
- в. На 15 % выше разрешенного
- г. На 25% выше разрешенного

**42. При какой концентрации газа в помещении должны сработать сигнализаторы, контролирующие состояние загазованности**

- а. 10% от нижнего концентрационного предела распространения пламени
- б. 15% от нижнего концентрационного предела распространения пламени
- в. 20% от нижнего концентрационного предела распространения пламени
- г. 30% от нижнего концентрационного предела распространения пламени

**43. Методы определения прозрачности воды**

- а. Восстановление
- б. Нейтрализации
- в. По «шрифту» или по «кольцу»

**44. Суммарная пропускная способность устанавливаемых на паровом котле предохранительных устройств должна быть не менее**

- а. Номинальной паропроизводительности котла
- б. 0,5 номинальной паропроизводительности котла
- в. Двух номинальных паропроизводительностей котла
- г. Не нормируется

**45. На какой установке производится освобождение воды от кислорода**

- а. В теплообменнике
- б. В деаэраторе
- в. В фильтре
- г. В котле

**46. Какое количество изделий и их сварных соединений подлежат визуальному и измерительному контролю**

- а. Выборочно
- б. Не менее 50%
- в. Каждое изделие и все его сварные соединения
- г. Не менее 25%

**47. Требованиям каких документов должны соответствовать схемы включения чугунных экономайзеров**

- а. Инструкции завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации
- б. ГОСТам
- в. Требованиям Правил
- г. НТД специализированной научно-исследовательской организации

**48. Величина относительной щелочности котловой воды для котлов с давлением до 4 МПа со сварными барабанами и креплением труб методом вальцовки**

- а. 20%
- б. 50%
- в. 30%
- г. Не нормируется

**49. На входе питательной воды в котел должны быть установлены**

- а. Два запорных органа
- б. Один запорный орган
- в. Обратный клапан и запорный орган

**50. Кем производится наладка установок докотловой обработки воды и разработка режимных карт**

- а. Ответственным лицом
- б. Наладочной организацией
- в. Организацией, эксплуатирующей котельную
- г. Органами Ростехнадзора



