

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебно-производственный центр»**

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор АНО ДПО «УПЦ»

\_\_\_\_\_ Р.В.Рогачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Образовательная программа профессионального обучения**  
( подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

**Профессия:** слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей

**Квалификация:** 2-6 разряд

**Код профессии:** 18535

«Рассмотрено» на заседании

Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № \_\_\_\_\_

От «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей» II - VI разряда для всех отраслей народного хозяйства, разработана в соответствии с типовой учебной программой Учебно-методического центра Управления кадров и социальной политики министерства энергетики Российской Федерации.

Учебная программа содержит учебно-тематические планы, программы теоретического и производственного обучения, квалификационные характеристики, соответствующие требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 9, раздел «Эксплуатация оборудования электростанций и сетей, обслуживание потребителей электроэнергии» профессионального стандарта № 20.025.

Предметы «Охрана труда», «Промышленная безопасность», «Охрана окружающей среды» изучаются по отдельно разработанным и утвержденным программам.

Учебная программа для переподготовки квалифицированных рабочих по профессии «Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей» разработана с учетом знаний и профессиональных умений обучающихся, имеющих 2 - 6 разряд – среднее специальное профильное образование. При переподготовке рабочих, получения ими второй профессии, а также имеющих профессиональное высшее образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых к обучающимся по данной профессии и опыта работы по родственной профессии, а также по согласованию (требованию) заказчика. Сокращение материала осуществляется за счет общеобразовательных предметов программы, изученных до переподготовки (получения второй профессии), а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал обще профессиональных предметов, связанных со спец предметом.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучать рабочих эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. В этих целях преподаватели теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо обучения общим правилам безопасности труда, предусмотренным программой, должны при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ при производственном обучении обращать внимание обучающихся на требования безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

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

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

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение. Результатом выполнения квалификационной (пробной) работы является оформление заключения о достигнутом уровне квалификации, подписанного инструктором производственного обучения.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости могут изменяться, но при условии выполнения программы полностью (по содержанию и общему количеству часов).

Если аттестуемый на начальный разряд показывает знания и профессиональные умения выше установленных квалификационной характеристикой, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше. Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим в установленном порядке экзамены, выдаются свидетельства. Помимо свидетельств может выдаваться соответствующее удостоверение для допуска указанных лиц к ведению конкретных видов работ на объекте.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты: 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.

### КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Профессия** – слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей

**Квалификация** 2-4 разряд

слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей 2-4го разряда

**должен знать:**

- технологию ремонта и технического обслуживания автоматизированных и неавтоматизированных тепловых сетей;
- режим работы потребителей тепла;
- устройство и порядок регулирования систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и кондиционирования воздуха;
- устройство, принцип работы и места установки средств измерений;
- слесарное дело;
- основы теплотехники;
- рациональную организацию рабочего места;
- правила и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования тепловых сетей;
- порядок ведения записей в сменном и ремонтном журналах;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ;
- правила безопасности труда, электробезопасности, гигиены труда и производственной санитарии, пожарной безопасности;
- основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте;
- производственную инструкцию и правила внутреннего распорядка;
- основные положения законодательства по охране окружающей среды.

**Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей 2- 4 разряда должен уметь:**

- обслуживать и производить наладку оборудования тепловых сетей и узлов систем теплоснабжения:
- обслуживать тепловые сети с автоматизированными установками горячего водоснабжения, не имеющими двухступенчатых подогревателей, включенных по последовательной и смешанной схеме;
- осуществлять ремонт тепловых сетей с давлением на обратной линии менее 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>);
- осуществлять ремонт тепловых сетей с автоматизированными системами отопления мощностью до 2 Гкал/ч;
- осуществлять ремонт тепловых сетей с неавтоматизированными системами вентиляции;
- осуществлять ремонт тепловых сетей зданий высотой до 10 этажей;
- осуществлять наладку элеваторных узлов и контроль их работы;
- осуществлять ремонт тепловых сетей, осуществлять контроль и регулирование количества пара и сетевой воды, подаваемой для подогревателей горячего водоснабжения, калориферов, кондиционеров и для технологических нужд;
- производить прием из ремонта оборудования тепловых пунктов, узлов систем теплоснабжения и разводящих сетей;
- уметь контролировать температуру обратной воды, возврат конденсата;
- уметь осуществлять учет расхода сетевой воды, пара, отпуска тепла потребителям;
- уметь осуществлять контроль за соблюдением потребителями тепла правил пользования электрической и тепловой энергией;
- экономно расходовать топливо, электроэнергию, воду и другие материалы;

- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, гигиены труда и производственной санитарии, пожарной безопасности;
  - вести установленную техническую документацию;
  - оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим;
  - подготавливать к работе оборудование, инструменты, приспособления и содержать их в надлежащем состоянии, принимать и сдавать смену;
  - пользоваться средствами предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке.
- общие квалификационные характеристики слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей 2-4 разряда.

### **Квалификация – 5-6 разряд**

*Слесарь по обслуживанию тепловых пунктов 5-6 разряда должен знать:*

- технологию ремонта и технического обслуживания оборудования тепловых сетей со сложным режимом работы;
- технологию ремонта и технического обслуживания тепловых сетей с давлением на обратной линии ввода менее 0,1 МПа (1кгс/см<sup>2</sup>) с автоматизированными системами вентиляции и кондиционирования воздуха, с автоматизированными установками горячего водоснабжения с двухступенчатыми подогревателями;
- технологию ремонта и технического обслуживания тепловых сетей промышленных предприятий;
- общие квалификационные характеристики слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей.

*Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей 5-6го разряда должен уметь:*

- осуществлять ремонт и производить наладку оборудования тепловых сетей с отоплением с давлением на обратной линии ввода более 0,1 МПа (1кгс/см<sup>2</sup>) и с насосным подмешиванием;
- осуществлять ремонт и производить наладку оборудования тепловых сетей с давлением на обратной линии ввода менее 0,1 МПа (1кгс/см<sup>2</sup>) и с насосным подмешиванием;
- осуществлять ремонт и производить наладку оборудования тепловых сетей с автоматизированными установками горячего водоснабжения с двухступенчатыми подогревателями;
- осуществлять ремонт и производить наладку оборудования тепловых сетей с автоматизированными системами отопления мощностью свыше 2 Гкал/ч;
- осуществлять ремонт и производить наладку оборудования тепловых сетей с автоматизированными системами вентиляции и кондиционирования воздуха;
- осуществлять ремонт и производить наладку оборудования тепловых сетей зданий высотой более 10 этажей и промышленных предприятий;
- выполнять ремонтные работы, соответствующие общим квалификационным характеристикам слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей.

### **Годовой календарный учебный план**

#### **1. Продолжительность учебного года**

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

#### **2. Регламент образовательного процесса:**

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

### 3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному Директором АНО ДПО «УПЦ»

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей» 2-6-го разряда

**Цель:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 192 часа

**Форма обучения:** очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практич. занятия.	
1	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
1.1	Основы экономических знаний	2	2	-	опрос
1.2	Охрана труда	4	4	-	опрос
1.3	Промышленная безопасность	4	4	-	опрос
1.4	Основы трудового законодательства	4	4	-	опрос
1.5	Охрана окружающей среды	4	4	-	опрос
1.6	Основы информатики	4	4	-	опрос
1.7	Общетехнический курс		-	-	опрос
1.7.1	Сведения по механике	4	4	-	опрос
1.7.2	Сведения по электротехнике	4	4	-	опрос
1.7.3	Материаловедение	4	4	-	опрос
1.7.4	Слесарное дело. Техника измерений	4	4	-	опрос
1.7.5	Чтение чертежей	4	4	-	опрос
1.7.6	Основы теплотехники, теплофикация	4	4	-	опрос
1.8	Специальная технология		-	-	опрос
1.8.1	Введение.	4	4	-	опрос
1.8.2	Режимы работы тепловых сетей и систем потребителей	6	6	-	опрос
1.8.3	Системы отопления и схемы их присоединения	8	8	-	опрос
1.8.4	Схемы присоединения систем горячего водоснабжения	8	8	-	опрос
1.8.5	Системы вентиляции и схемы присоединения калориферов	8	8	-	опрос
1.8.6	Контрольно-измерительные приборы и регуляторы	8	8	-	опрос
1.8.7	Эксплуатация и ремонт оборудования в тепловых сетях и системах потребителей	8	8	-	опрос
	<b>Всего теоретического обучения</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	-	
2.	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
2.1	Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места.	4	-	4	опрос
2.2	Обучение выполнению слесарных работ	8	-	8	опрос
2.3	Изучение схемы тепловых сетей от источника тепла до потребителя на участке слесаря, обслуживающего тепловые сети.	16	-	16	опрос

2.4	Наладочные и ремонтные работы на автоматизированном и неавтоматизированном оборудовании тепловых сетей.	16	-	16	опрос
2.5	Допуск оборудования тепловых сетей к эксплуатации после ремонта.	8	-	8	опрос
2.6	Ремонт и контроль за эксплуатацией пароконденсатного хозяйства потребителя.	16	-	16	опрос
2.7	Самостоятельное выполнение ремонтных работ в качестве слесаря ремонтника оборудования тепловых сетей.	16	-	16	опрос
2.8	Квалификационная пробная работа	8	-	8	опрос
	<b>Всего производственного обучения</b>	<b>92</b>	<b>-</b>	<b>92</b>	
	<b>Экзамен:</b>	<b>4</b>			
	<b>ИТОГО</b>	<b>192</b>	<b>96</b>	<b>92</b>	

\*- данные курсы изучаются по отдельным программам, утвержденным в установленном порядке.

## УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

### 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.

**1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа).**

**1.2. Охрана труда (отдельная программа).**

**1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа).**

**1.4. Основы трудового законодательства (отдельная программа).**

**1.5. Охрана окружающей среды (отдельная программа).**

**1.6. Основы информатики.**

Роль информатики и вычислительной техники (ИВТ) на производстве. Основные термины и определения. Понятие о персональном компьютере (ПК).

Архитектура IBM PC. Процессор. Внутренняя (кэш-память, оперативная память, модуль BIOS, энергонезависимая память) и внешняя память (жесткие и гибкие магнитные диски). Платы: системная (материнская), видео, звуковая, сетевая. Периферийные устройства: клавиатура, манипулятор «мышка», монитор, принтер, сканер и другие.

Операционная система, ее функции и свойства. Назначение, возможности, основные характеристики и отличительные особенности операционной системы Windows XP. Основные команды Windows. Структура и главные объекты рабочего стола. Определение файла, папки, ярлыка, работа с ними. Настройка рабочего стола. Поисковая система и справочная система Windows XP. Версии Windows.

Программное обеспечение ПК. Программный пакет Microsoft Office.

Текстовый процессор Microsoft Word, его назначение. Запуск Word и знакомство с деталями экрана. Перемещение по документу. Редактирование документа. Печать документов и его фрагментов. Загрузка и сохранение документа.

Дополнительные программы и утилиты. Архиваторы. Антивирусные программы. Локальные сети. Internet.

Области применения ПК на рабочем месте: управление технологическими процессами, диагностирование работоспособности оборудования, банк информации и т.д.

Практическая работа на компьютере.

**1.7. Общетехнический курс.**

### **1.7.1. Сведения по механике.**

Движение. Путь, время и скорость при движении. Ускорение. Свободное падение тел. Передача и преобразование движения. Передача вращательного движения от одного механизма к другому. Червячная передача. Редукторы, устройство и область применения в системе теплоснабжения. Понятие силы. Единицы измерения силы. Трение. Примеры полезного и вредного трения в технике.

Резьбовые соединения. Метрическая, трубная резьба. Болты, гайки, шплинты, пружинные шайбы. Три основных закона механики. Работа и энергия. Единица измерения работы. Мощность. Измерение мощности в технической системе единиц и в международной системе СИ.

Виды энергии. Два вида механической энергии: потенциальная и кинетическая. Химическая энергия. Тепловая энергия. Атомная энергия. Электрическая и магнитная энергия. Лучистая энергия. Превращение одного вида энергии в другой. Закон сохранения энергии. Коэффициент полезного действия. Подшипники качения. Подшипники скольжения. Муфты. Назначение муфт.

### **1.7.2. Сведения по электротехнике.**

Электрический ток. Частота и напряжение. Удельное сопротивление. Закон Ома. Параллельное, последовательное и смешанное соединение сопротивлений. Короткое замыкание. Варианты присоединения потребителей электроэнергии. Предохранители.

Принцип работы, устройство и основные части машины постоянного тока. Индуктор и якорь. Схемы обмоток якоря. Основные типы переменного тока: асинхронные, синхронные. Асинхронные электродвигатели. Устройства, принцип действия и применение электродвигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.

Генераторы постоянного тока. Принцип действия и область применения. Основные части генераторов постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Двигатели постоянного тока с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.

Понятие о преобразовательных агрегатах. Электромашинный усилитель, принцип действия и область применения. Передвижные электрические станции, устройство и основные части.

Пускорегулирующая электроаппаратура для электрических машин постоянного и переменного тока: рубильники, переключатели, выключатели, реостаты, контроллеры, магнитные пускатели, их устройство, принцип действия. Сведения о дистанционном и автоматическом управлении электродвигателями. Основные сведения об электронных лампах. Устройство и принцип действия. Полупроводниковые приборы. Физические свойства полупроводниковых материалов. Термоволновая эмиссия, ее сущность и использование в электронной лампе. Типы электронных ламп, их устройство и применение. Фотоэффект.

Устройство и применение фотоэлементов. Аппаратура для автоматического управления электроустановками (датчики, реле, усилители, исполнительные механизмы). Элементарные сведения о телеизмерениях, телесигнализации и телеуправлении.

Электрические схемы (принципиальные, монтажные и др.). Электрооборудование тепловых сетей и теплофикационных вводов потребителей. Комплексные трансформаторные подстанции (КТП), комплектные распределительные устройства (КРУ), силовые распределительные шкафы. Воздушные, кабельные и распределительные сети, их устройство и порядок эксплуатации. Противоголозовая защита. Освещение мест ликвидации повреждений на тепловых сетях и в тепловых пунктах. Арматуры для наружного и внутреннего освещения.

Правила безопасности при обслуживании электрооборудования, электрических сетей и устройств в камерах, тоннелях и павильонах тепловых сетей.

### **1.7.3. Материаловедение.**

Общие сведения о металлах, сплавах и их свойствах. Значение металлов в народном хозяйстве. Физические, механические, технологические и эксплуатационные свойства металлов. Классификация сталей по химическому составу, микроструктуре и назначению. Диаграмма железо - углерод. Маркировка углеродистых и легированных сталей, применяемых в энергостроении, свойства и химическое обозначение легирующих элементов.

Чугуны. Определение, состав, свойства.

Цветные металлы и сплавы. Медь и ее сплавы. Латунь. Марки латуней, свойства, обработка и назначение.

Бронза. Конструкционные качества бронзы.

Алюминий, его свойства и применение.

Титан и его сплавы. Антифрикционные сплавы. Твердые сплавы, основные виды, свойства, методы получения. Абразивные материалы.

Основные виды термической обработки стали и сплавов. Отжиг и нормализация. Нормализация. Закалка и отпуск. Технология процесса закалки. Отпуск. Сущность и цели отпуска. Влияние отпуска на свойства металлов.

Коррозия металлов. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. Коррозия труб тепловых сетей. Причины коррозии. Материалы, применяемые для защиты труб от коррозии. Эмалирование труб.

Общие сведения о способах производства труб. Характеристика водогазопроводных, электросварных, бесшовных, холоднотянутых, горячекатаных и других труб, применяемых в строительстве.

Основные механические и специальные свойства сталей, применяемых в энергетике для трубопроводов. Металлические изделия, применяемые в строительстве.

Основные виды материалов, применяемых в тепловых сетях. Цементы и бетоны. Железобетон.

Гидравлические вяжущие вещества: а) портландцемент, б) глиноземный цемент, в) шлаковый цемент, г) высокопрочный цемент.

Воздушные вяжущие вещества.

Прокладочные и уплотнительные материалы. Паронит, клингерит, асбест и др. Сравнительная оценка и область применения.

Набивки сальниковые. Набивки, применяемые для пара и горячей воды. Технические требования к набивкам.

Теплоизоляционные материалы, применяемые в тепловых сетях, их свойства, преимущества и недостатки (минеральная вата, пенобетон, стекловата, стекловолокно и т. п.). Изол, бризол, битумные мастики, лаки, эмали.

Полимерные материалы. Термопластические пластмассы, их свойства и применение (полиэтилен, полипропилен, полистирол и т.п.).

Эпоксидная смола. Газонаполненные пластмассы (пенопласты поропласты).

Теплоизоляционные конструкции. Армопенобетон, полимербетон, пенополиуретан.

Сварка. Виды сварных швов и соединений. Деформации и напряжения при сварке и кислородной резке. Оборудование и аппаратура для газовой сварки и кислородной резки.

Контроль качества сварных соединений.

Дефектоскопия сварных соединений трубопроводов и металлоконструкций, аппаратуры.

Контроль герметичности сварных соединений.

Методика контроля сварных соединений керосином, воздухом с обмыливанием, пневматическим испытанием на падение давления, водой (под давлением, наливом и др.).

#### **1.7.4. Слесарное дело. Техника измерений.**

Основные понятия о допусках и отклонениях. Понятие о взаимозаменяемости деталей. Стандартизация и нормализация деталей. Допуск размера. Отрицательное отклонение. Поле допуска. Система допусков и классы точности. Система отверстия и система вала. Классы точности и обозначение их на чертежах. Шероховатость поверхностей деталей и классы чистоты; обозначение их на чертежах.

Контрольно-измерительные инструменты и их применение.

Измерения штриховыми инструментами. Линейки измерительные (масштабные). Метры складные металлические. Ленточный метр. Измерительные рулетки. Точность измерения, правила применения. Измерения кронциркулями и нутромерами. Щупы. Точность определения величины зазора. Классы точности. Клиновидный щуп. Инструменты с линейным нониусом (штангенинструменты). Микрометрические инструменты. Точность измерения. Метрический глубиномер. Микрометрический нутромер. Практика измерения. Рычажно-механические приборы. Универсальные инструменты для измерения углов.

**Разметка.** Назначение разметки. Разметочные плиты, приспособления и инструменты. Инструменты для нанесения и кернения рисок. Подготовка деталей к разметке.



**Резание.** Резка металлов ножовкой. Ножовочные полотна. Общие правила резки ручной ножовкой. Резка труб. Электромеханическая и пневматическая ножовки. Резка металлов ручными ножницами. Кусачки разных типов. Труборезы. Основные приемы резки ножницами различных типов и труборезом. Резка металлов механизированными ножницами. Электрические и пневматические ножницы. Электромагнитные вибрационные ножницы.

Просечка для изготовления прокладок. Универсальное приспособление для изготовления круглых прокладок на сверлильном станке.

**Рубка металла.** Назначение и применение рубки. Зубила и крейнцимейсели. Канавочники. Размеры и углы заточки. Слесарные молотки. Механизированные инструменты для рубки металла.

**Правка и гибка металла.** Основные сведения о процессе гибки металла. Назначение и применение гибки. Правила и способы гибки листового, полосового и круглого металла, а также труб под различными углами и по радиусу. Основные приемы гибки вручную. Приспособления и оборудование для механизированной гибки металла. Гибка труб на приспособлениях в холодном и горячем состоянии.

**Опиливание и зачистка металлов.** Припуск на опиление. Напильники и их виды. Основные правила обращения с напильниками и уход за ними. Общие правила и приемы опиления. Механизация процессов опиления. Зачистка поверхностей абразивными кругами и головками. Зачистка поверхностей шлифовальной шкуркой и абразивными лентами. Полирование поверхностей.

**Шабрение.** Назначение и применение шабрения. Основные виды шабрения. Способы шабрения плоскостей. Инструменты и приспособления, применяемые при шабрении. Механизация процесса шабрения.

**Притирка.** Общие сведения о притирке. Притирочные материалы. Приемы притирки. Механизация процесса притирки.

Основные способы обработки отверстий. Сверла, их конструкция, материалы, угол заточки, в зависимости от обрабатываемого материала. Ручные машины для сверления. Сверлильные станки. Причины поломок сверл и их устранение. Зенкерование отверстий. Зенкеры, их конструкция и работа ими. Развертки, конструкция и применение их. Способы, приемы развертывания.

**Нарезание резьбы.** Основные элементы резьбы. Типы резьб и их основные размеры. Типы метчиков, плашек и их назначение. Конструкция и геометрия режущих элементов метчиков и плашек. Размеры отверстий и стержней под резьбу. Воротки и клуппы.

**Сборочные работы.** Сборка разъемных соединений. Соединение болтами, винтами, шпильками, гайками. Сборка неразъемных соединений. Соединение при помощи прессования и горячей посадки. Посадка путем охлаждения. Соединение трубопроводов. Соединения муфтовые, фланцевые и сварные. Развальцовка концов труб. Назначение и применение развальцовки. Инструменты и способы производства работ. Дефекты при развальцовке и способы их предупреждения. Контроль качества развальцовки. Организация рабочего места слесаря. Техника безопасности при выполнении слесарных работ на оборудовании теплового пункта.

### 1.7.5. Чтение чертежей.

Материалы и принадлежности для черчения.

Основные сведения об ЕСКД (единой системе конструкторской документации).

Применение метода прямоугольных проекций в техническом черчении при составлении чертежей. Расположение проекций на чертежах. Изображение деталей в двух и трех проекциях.

Понятие о перспективах и аксонометрических изображениях.

Виды и назначение машиностроительных и строительных чертежей. Общие требования к рабочим чертежам деталей. Подразделение чертежей на детальные и сборочные. Порядок внесения изменений в чертеж. Надписи на чертежах, наименование детали, материал, количество, вес и др. Масштаб чертежа. Линии чертежа. Размеры на чертежах: габариты и размеры отдельных элементов деталей. Разрезы и сечения. Вырывы и обрывы. Штриховка в разрезах и сечениях. Вычерчивание видов с натуры. Упражнение в чтении чертежей различной сложности.

Эскизы. Назначение эскиза, его отличие от чертежа. Последовательность выполнения эскиза детали. Правила обмера.

Общий вид сборочного чертежа. Содержание сборочного чертежа. Спецификация. Порядок расположения видов на сборочных чертежах. Размеры и сечения на сборочных чертежах. Виды по

стрелке и их расположение. Дополнительные технологические надписи на сборочных чертежах. Чертежи-схемы. Отражение в сборочных чертежах технических условий на выполнение сварочных операций.

Последовательность чтения рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей с элементами сварных соединений. Порядок чтения строительных чертежей и монтажных схем. Разбор монтажной компоновки теплового пункта.

Изображение теплотрассы в плане и профиле. Разрезы и планы ДТП, теплофикационных камер и тоннелей. Условные обозначения трубопроводов, оборудования, арматуры, приборов и других деталей. Чтение рабочих, строительных и монтажных чертежей теплопроводов и теплофикационных вводов. Разбор схемы теплового узла.

### **1.7.6. Основы теплотехники. Теплофикация.**

Основы термодинамики. Закон сохранения энергии. Круговые процессы (циклы). Понятие о фазном состоянии системы. Адиабатические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Технические циклы. Смачивание жидкостью твердого тела. Испарение жидкостей. Водяной пар. Состояние пара. Физические свойства насыщенного пара. Диаграмма I-S.

Основы теплопередачи. Законы теплообмена. Теплопроводность. Конвекция. Лучистый теплообмен. Понятие о расчете теплообменных аппаратов. Теплоемкость. Измерение теплоты. Топливо — основной источник получения энергии в виде тепла. Виды топлива: газ, мазут, уголь и др. Теплотворная способность топлива и его состав. Использование ядерной энергии и естественных тепловых ресурсов, например, термальных вод.

Котельные установки. Паровые и водогрейные котлы. Принципиальные схемы устройства котлов и котельных установок. Схема паровой котельной установки. Схема районной котельной установки с водогрейными котлами ПТВМ.

Теплоэлектростанции. Принцип действия паровых турбогенераторов. Принципиальные схемы турбин. Понятие о работе конденсационной электрической станции (КЭС). Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии на теплоэлектростанциях (ТЭЦ).

Экономичность работы ТЭЦ и КЭС. Теплофикационное оборудование ТЭЦ: водоподогреватели, насосы, редуцирующие охлаждающие установки, деаэраторы и др. Приготовление подпиточной воды на ТЭЦ. Разбор тепловой схемы ТЭЦ.

Виды теплоиспользования: отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха; технологические процессы и горячее водоснабжение. Сезонность потребления тепла. Зависимость расхода тепла от температуры наружного воздуха и от часов суток.

Схемы центральных систем отопления. Системы горячего водоснабжения, вентиляционные установки. Схемы присоединения потребителей. Оборудование тепловых пунктов: элеваторные узлы, насосы, запорная арматура, теплообменники, КИП и А. Технические условия на присоединение потребителей тепловой энергии. Государственный энергетический надзор за системами теплоснабжения. Ответственность энергоснабжающей организации. Условия прекращения и ограничения подачи тепловой энергии. Порядок предъявления и оплаты платежных документов за тепловую энергию.

## **1.8. Специальная технология.**

### **1.8.1. Введение.**

Ведущая роль энергетики.

Модернизация, увеличение единичной мощности и параметров тепловых электростанций. Строительство атомных электростанций и их роль в энергетическом балансе страны. Создание Единой энергетической системы европейской части страны. Диспетчеризация управления энергетикой. Развитие теплофикации в России. Структура энергопредприятия и обеспечение бесперебойного теплоснабжения потребителей. Значение технических знаний и технологической дисциплины для надежности теплоснабжения. Значение внедрения новой техники и рациональных схем на тепловом пункте.

Роль профессионального мастерства, значение и необходимость специального обучения, порядок его организации. Допуск слесаря к обслуживанию теплового пункта. Трудовая и

технологическая дисциплина. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического обучения по профессии.

### **1.8.2. Режимы работы тепловых сетей и систем потребителей.**

Магистральные, разводящие, квартальные сети. Радиусы действия тепловых сетей, их диаметры и нагрузки. Влияние радиуса действия на располагаемый напор на ТЭЦ. Насосно-перекачивающие станции; их устройство и назначение.

Способы прокладки подземных теплопроводов: в коллекторах и проходных тоннелях, в непроходных каналах и бесканальным способом. Преимущества и недостатки каждого способа прокладки. Прокладка тепловых сетей через реки и железнодорожные пути. Дюкеры и щитовые проходки. Прокладка труб по стенам зданий и в подвалах. Типы проходных каналов и коллекторов. Непроходные каналы.

Устройство камер теплопроводов, их назначение. Требования к перекрытиям камер. Люки для камер: круглые, квадратные, вторые крышки, запоры для люков. Оборудование камер. Лестницы. Площадки. Пряжки в камерах. Павильоны, их устройство и назначение. Дренажные устройства. Дренажные насосные станции; их устройство и назначение. Каналы с попутным дренажем. Другие способы дренажирования грунтовых вод. Устройство выпусков. Насосные установки тепловых сетей потребителей.

Трубы и их соединения. Требования к трубам, применяемым для тепловых сетей. Сортамент и ГОСТы. Толщина стенок. Неподвижные и подвижные опоры, их устройство и назначение. Компенсация температурных удлинений труб. Типы компенсаторов, применяемых в тепловых сетях. Естественная компенсация. П-образные компенсаторы. Сальниковые и волнистые компенсаторы. Преимущества и недостатки разных типов.

Арматура, применяемая на тепловых вводах и в тепловых сетях. Задвижки стальные и чугунные. Область применения чугунных задвижек. Задвижки стальные параллельные с выдвигным шпинделем. Задвижки стальные с редуктором и с электроприводом. Задвижка с гидроприводом. Вентили. Краны. Обратные клапаны. Предохранительные клапаны.

Тепловая изоляция теплопроводов. Назначение, конструкции и виды теплоизоляционных материалов. Сравнительная характеристика основных видов теплоизоляции. Теплоизоляция задвижек и компенсаторов. Защита теплоизоляционного слоя от механических повреждений и влаги; материалы, применяемые для этой цели.

Сведения о режиме работы тепловых сетей. Гидравлический режим. Понятие о гидравлике как науке, изучающей законы равновесия и движения жидкостей. Составные части гидравлики: гидростатика и гидродинамика. Закон Архимеда. Основные физические свойства жидкости. Закон Паскаля. Схемы работы гидравлического пресса. Измерения давления. Насосы, их классификация. Центробежные насосы. Напор, развиваемый насосом. Высота всасывания. Характеристика работы центробежного насоса. Зависимость напора от количества подаваемой жидкости и числа оборотов.

Создание избыточного давления в начальной точке теплопровода насосами. Потери давления при движении жидкости по трубам. Линейные потери напора. Причины, вызывающие потери давления. Шероховатость внутренней поверхности труб, эквивалентная величина шероховатости, принимаемая для теплопроводов. Местные потери давления, вызываемые изменением движения потока жидкости (повороты, расширения, сужения сечения, тройники, вентили, обратные клапаны, грязевики, отстойники и др.). Ознакомление с основами гидравлического расчета теплопроводов по номограммам. Замена местных потерь линейными в соответствии с таблицей эквивалентных длин местных сопротивлений водяных теплопроводов.

Примеры определения по номограммам пропускной способности теплопровода или его диаметра. Ознакомление с графиком давлений (пьезометрический график) водяной тепловой сети. Минимальный располагаемый перепад давлений в индивидуальном тепловом пункте потребителей. Назначение сетевых насосных станций. Минимальное давление на всасывающем патрубке сетевого насоса ТЭЦ.

Температурные графики работы сетей. Зависимость расхода тепла от температуры наружного воздуха (отопление, вентиляция), от часов суток и дней недели (горячее водоснабжение). Изменения в расходе тепла на технологические цели предприятий. Необходимость составления графика отпуска тепла потребителям. Виды регулирования отпуска тепла. Центральное регулирование путем изменения температуры воды.

Отопление и вентиляция как основные виды нагрузки в водяных тепловых сетях. Расчетная температура воды, подаваемой в отопительные системы коммунальных и промышленных зданий при расчетной зимней температуре наружного воздуха. Температурный график водяной тепловой сети коммунального района с  $T=150^{\circ}\text{C}$ .

Элеватор с регулируемым соплом. Местное регулирование при повышении температуры наружного воздуха, при постоянстве температуры сетевой воды по требованиям горячего водоснабжения. Особенности применения баков-аккумуляторов. Возможности снижения удельного расхода сетевой воды на горячее водоснабжение применением специальных схем присоединения теплообменников. Схема двухступенчатая смешанная, схема двухступенчатая последовательная. Применение повышенного графика температуры сетевой воды. Расчет аккумуляторов и подогревателей горячей воды. Расчетная температура наружного воздуха для данной местности. Необходимость снижения температуры воды, поступающей в отопительные системы потребителей. График качественного регулирования изменение температуры воды, подаваемой в сеть при постоянном ее расходе. График количественно-качественного регулирования — изменение температуры и расхода воды при изменении температуры наружного воздуха. Минимальная температура сетевой воды для нужд горячего водоснабжения.

Водяной режим тепловых сетей. Показатели, определяющие качество воды. Прозрачность, щелочность, железо, медь, углекислый газ, кислород, pH, взвешенные вещества. Жесткость, карбонатная и некарбонатная жесткость (временная и постоянная жесткость). Единицы жесткости. Причины и следствия большой жесткости сетевой воды, взвешенных частиц и растворенных газов, в частности кислорода. Окисляемость. Требования «Правил технологической эксплуатации электрических станций и сетей» к качеству подпиточной воды в части содержания взвешенных частиц веществ, карбонатной жесткости и растворенного кислорода. Требования к подпиточной воде в системах с непосредственным водоразбором в части цветности, запахе и бактериологическим качествам. Кратко о способах подготовки подпиточной воды. Осветление осаждением и фильтрованием. Умягчение воды. Деаэрация воды. Химическое обескислороживание. Стоимость подпиточной воды. Требования к сетям и режиму их работы для поддержания требуемого качества сетевой воды.

### **1.8.3. Системы отопления и схемы их присоединения.**

Расчетные температуры наружного воздуха для разных географических местностей по СНиПу. Расчетные температуры внутреннего воздуха и факторы, влияющие на комфортность условий работы и проживания. Удельные отопительные характеристики различных типов зданий.

Влияние конструкций наружных ограждений на теплопотери помещения. Классификация центральных систем: по параметрам теплоносителя, по способу перемещения сетевой воды, по величине давления пара на выводах ТЭЦ (котельной). Классификация систем водяного отопления по схеме присоединения отопительных приборов к стоякам, по расположению внутренних магистралей и по направлению циркуляции отопительной воды — с верхней и нижней разводкой, с опрокинутой циркуляцией; по направлению движения воды в подающей и обратной магистрали. Устройство и применение двухтрубных систем отопления с верхней и нижней разводкой. Экономичность однотрубных систем отопления. Особенности схем и конструкций вертикальных однотрубных систем отопления, конструкции отопительных приборов: радиаторов, конвекторов. Принципы подбора и расчета площади нагревательной поверхности радиатора. Влияние размещения отопительных приборов на их теплопередачу. Конструкции отопительных панелей. Элементы системы: запорная и регулирующая, арматура. Индивидуальная регулировка радиаторов. Расширительные сосуды, их подбор, размещение и обвязка. Необходимость удаления воздуха из системы, конструкции воздухооборников, автоматизация воздухоудаления. Компенсация теплового удлинения труб. Наполнение и спуск воды из системы. Системы электрического отопления, инфракрасные излучатели, приборы электровоздушного отопления. Схемы присоединения систем отопления. Температурный и пьезометрический график тепловой сети. Выбор схемы присоединения в зависимости от характера пьезометрического графика и рельефа местности. Примеры определения пропускной способности теплопровода или его диаметра. Минимальный располагаемый перепад давлений в теплофикационном вводе. Преимущества и недостатки зависимых и независимых схем присоединения. Независимая схема присоединения отопительной системы. Водоподогреватели. Основные размеры и технические

данные емкостных пароводяных горизонтальных подогревателей. Технические характеристики водоводяных отопительных подогревателей. Схема подпитки системы отопления. Зависимые схемы присоединения систем отопления. Присоединительная схема местного теплового пункта системы отопления с элеватором и ответвлениями к системам вентиляции и кондиционирования воздуха. Типы элеваторов. Принципиальные особенности конструкции элеватора. Расчет коэффициента смешения, его величина при температуре сетевой воды 130/70 °С и 150/70 °С. Расчет диаметра сопла и номера элеватора. Схема с непосредственным присоединением отопительных систем. Схемы присоединения систем отопления с насосом. Принципиальные схемы установки насоса на подающей линии, на обратной линии, на перемычке. Выбор схемы присоединения в зависимости от вида потребителя, рельефа местности и пьезометрического графика. Оборудование центрального теплового пункта: теплосиловое оборудование, водопроводное оборудование, дренажная система, грязевики, циркуляционные и подпиточные насосы, контрольно-измерительные приборы, регуляторы — автоматизация работы теплофикационного ввода. Принципиальная конструкция пластинчатых теплообменников. Конструкция элеватора с регулируемым соплом, эффективность применения. Применение передвижной бойлерной установки (ПБУ).

#### **1.8.4. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения.**

Требования к питьевой воде. Нормы расхода, параметры горячей воды и условия приготовления горячей воды. Определение расхода тепла на горячее водоснабжение. Условия выбора схемы присоединения централизованных систем горячего водоснабжения к тепловым сетям. Закрытая и открытая системы теплоснабжения. Влияние конструктивных систем теплоснабжения на схему присоединения систем горячего водоснабжения. Однотрубная тупиковая система горячего водоснабжения. Двухтрубная система с циркуляционным насосом. Влияние нагрузки горячего водоснабжения на показатели работы ТЭЦ. Методы борьбы с внутренней коррозией в системах горячего водоснабжения. Применение деаэрационной установки у потребителя. Применение оцинкованных труб. Наиболее распространенные принципиальные схемы стояков горячего водоснабжения, их отличия и преимущества. Определение расчетных расходов горячей воды и тепла. Принципиальные схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения в закрытой системе теплоснабжения. График водопотребления. Обязательное оборудование схем подключения горячего водоснабжения автоматическими регуляторами температуры. Изучение преимуществ и недостатков параллельной, смешанной, последовательной, пред включенной схем присоединения. Схема включения нижнего бака-аккумулятора, верхнего бака-аккумулятора. Работоспособность схемы присоединения с емкостным водоводяным подогревателем.

Применение пара для подогревания воды для бытовых и технологических нужд на промышленных предприятиях. Использование конденсата в качестве технологической горячей воды на промышленных предприятиях.

#### **1.8.5. Системы вентиляции и схемы присоединения калориферов.**

Назначение вентиляции в общественных и административных зданиях. Вентиляция жилых помещений. Применение систем вентиляции для борьбы с тепловыми избытками в производственных помещениях, необходимость применения вентиляции и обеспечения ее надежной работы для борьбы с вредными газами и удалением взрывоопасной пыли. Приточная и вытяжная вентиляции. Применение воздушного отопления.

Составление воздушного теплового баланса для помещения. Конструкция вентиляторов. Компоновка приточных камер. Конструкции и типы калориферов. Схемы присоединения калориферов к тепловым и паровым сетям, по ходу теплоносителя и по ходу воздуха. Мероприятия по защите калориферов от замораживания. Отопительно-вентиляционные агрегаты, типы, особенности компоновки и технические данные. Эффективность применения воздушных завес.

Кондиционирование воздуха. Термодинамические свойства влажного воздуха. Основные параметры влажного воздуха. Id-диаграмма влажного воздуха. Изображение характерных случаев изменения состояния влажного воздуха на Id-диаграмме. Определение влажности воздуха. Устройство психрометра. Основные понятия о тепло - и массообмене при испарении жидкости.

Выделение тепла и влаги в помещениях. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха по общеобменной вентиляции. Основные понятия о кондиционировании воздуха. Методы охлаждения и нагревания, осушения и увлажнения воздуха, используемые в технике кондиционирования. Схема устройства форсуночного кондиционера с рециркуляцией воздуха. Расход тепла на кондиционирование воздуха в летнее время. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для установок кондиционирования. Процесс обработки воздуха перегретой водой. Классификация систем кондиционирования воздуха и принципиальные схемы. Использование теплоизбытков помещения (в т. ч. от осветлительных установок) в системах кондиционирования воздуха. Конструкции световоздухораспределителей для встраивания их в системы вентиляции (применение световодов для освещения промышленных помещений).

Полупроводниковые преобразователи тепловой энергии, их промышленное применение.

### **1.8.6. Контрольно-измерительные приборы и регуляторы.**

Колебания тепловой нагрузки и способы ее регулирования. Качественное регулирование на источнике тепла (ТЭЦ, котельная). Влияние способов регулирования на гидравлическую устойчивость системы теплоснабжения. Сравнительная характеристика температурных графиков 130°C, 150°C, 170°C. Расчет расхода сетевой воды у потребителя при качественном регулировании. Правила установки и точки измерения температуры и давления на оборудовании теплофикационного ввода. Технические характеристики и погрешность измерений стеклянных термометров. Электроконтактные термометры, термометры сопротивления и электронные мосты. Использование самописцев для контроля за температурами и давлениями в тепловом узле у потребителя. Правила измерения температуры воздуха внутри помещения. Системы пофасадного регулирования отопительной системы.

Измерение давления с помощью манометров. Правила установки на паровом и водяном оборудовании манометров, сроки их проверки. Измерение небольшого избыточного давления или разрежения. Применение манометров самопишущих, показывающих, электрических с дистанционной передачей показаний; технические характеристики и класс точности. Применение расходомеров и счетчиков количества вещества для измерения расхода воды и пара. Измерение расхода по перепаду давлений на стандартном сужающем устройстве - измерительной диафрагме. Технические характеристики, материал измерительных диафрагм. Необходимость в комплектации дифференциальным манометром и вторичным показывающим или самопишущим прибором. Технические характеристики дифманометров типа ДМ, ДСС, ДП, ДТ. Технические характеристики вторичных приборов типа ДС, ЭПИД, КСД, ДСМ, ВМД. Принцип работы индукционного расходомера ИР-51, теплосчетчик типа ТС-20, ТЭМ-1. Применение скоростных счетчиков (водомеров) на теплофикационном вводе. Технические характеристики водомеров типа УВК, ВТ, СТВГ. Ультразвуковые расходомеры.

Принцип работы и конструкция современных электронно-акустических течеискателей (ЭАТ-2, ПТ-11Д и др.). Автоматизированные информационно-измерительные системы учета выработки и потребления тепловой энергии и теплоносителей и контроля их качества. Информационно-измерительная система ИИСЭ-1-48. Датчики-интеграторы для информационно-измерительных систем. Система учета и контроля энергии ИИСЭ-2. Техническая необходимость и экономическая обоснованность автоматизации и регулирования теплотребления оборудования теплофикационного ввода. Устройства для поддержания у потребителей заданных гидравлических и температурных режимов. Защита от повышения давления сетевой воды. Предохранительные устройства на паровом оборудовании. Устройство и назначение конденсатоотводчиков.

Приборы автоматического регулирования: гидравлические, пневматические, электрические и смешанные. Подразделение регуляторов по характеру действия: позиционные, астатические, статические — пропорциональные, изодромные, регуляторы с предварением.

Регуляторы прямого действия. Конструкция регулятора расхода и давления типа УРРД. Принцип действия регуляторов расхода и подпора типа РР и РД. Типовые схемы включения РР и РД. Регуляторы давления, технические характеристики, наладка их работы. Регуляторы непрямого действия с обратной связью. Универсальные реле давления РД-За конструкции Союзтехэнерго. Мембранно-пружинные исполнительные механизмы РК-1, РКС. Схема автоматического регулирования давления «после себя» при сливной системе управления. Приборы для регулирования температуры. Принципиальная схема автоматического регулирования температуры

горячей воды от водоводяного теплообменника с помощью регулирующего клапана и термореле. Термореле биметаллические типа ТРБ, их конструкция и настройка. Автоматизация регулирования температуры воды в открытых системах. Конструкция смесительного регулятора температуры воды (конструкции Свердловэнерго). Регулирование уровня конденсата в пароводяных подогревателях. Автоматизация подпиточного узла на теплофикационном вводе, регулирование уровня воды в расширительном баке. Автоматизация удаления воздуха из системы отопления. Схема автоматизации приточной системы вентиляции на основе измерительно-управляющего устройства ТРБ и регулятора РР. Применение полупроводниковых терморегуляторов серии ПТР в системах автоматизации кондиционирования воздуха. Автоматизированный элеватор «Электроника Р-1». Применение приборов типа Т-48 для автоматического регулирования расхода тепла. Автоматизация оборудования тепловых пунктов с помощью полупроводниковых блоков (конструкции Мосинжремонт). Телемеханизация передачи параметров с теплофикационных вводов. Перспективы внедрения АСУ в тепловых сетях и теплофикационных вводах, автоматизация расчета с потребителями за использованное тепло. Изучение устройства Р 25.2.

### **1.8.7. Эксплуатация и ремонт оборудования на тепловых пунктах, в сетях и системах потребителей.**

Структура управления системой теплоснабжения: ТЭЦ (котельная) — тепловые сети — тепловой узел — внутреннее оборудование. Ведомственная принадлежность элементов теплоснабжающей системы и разграничение ответственности за состояние оборудования между энергоснабжающей организацией и потребителем тепловой энергии. Диспетчеризация выработки и распределения тепла. Теплофикационное оборудование, находящееся в оперативном управлении и ведении диспетчера энергоснабжающей организации. Организация аварийно-восстановительной работы на оборудовании потребителей. Эксплуатационный персонал энергопредприятия и его основные задачи при работе с потребителями тепловой энергии. Оформление разрешения и технических условий на подключение новой тепловой нагрузки, срок их действия. Организация проектирования и согласование проектных решений. Контроль за строительными работами и допуск систем теплопотребления к эксплуатации. Оформление технической и финансовой документации для включения новой тепловой нагрузки. Установка, эксплуатация и ремонт приборов учета тепловой энергии. Осмотр тепловых сетей и подготовка их к наполнению водой. Промывка теплопроводов и систем отопления. Требования к промывке сетей в открытых системах теплоснабжения и систем горячего водоснабжения.

Наполнение крупных систем с нагрузкой более 2 гкал/час, связь с диспетчером района (ТЭЦ). Контроль за проведением и приемка испытаний на плотность подогревателей, разводящих внутренних сетей и систем отопления. Особенности организации опрессовки тепловых сетей повышенным давлением.

Пуск паропроводов и конденсатопроводов. Оформление технической документации на включение нового паропровода. Правила техники безопасности при пуске теплопроводов.

Назначение ответственного лица, руководителя пуска. Порядок расстановки персонала и организация связи. Ознакомление персонала, участвующего в пуске, со своими обязанностями и правилами поведения. Гидравлические удары и причины их возникновения. Порядок дренирования конденсата через спускные задвижки во время прогрева паропровода. Необходимость поддержания связи с лицом, регулирующим подачу пара через головную задвижку. Продувка нового паропровода. Дополнительные устройства для продувки. Осмотр паропровода после пуска и устранение выявленных дефектов. Наладка работы конденсатоотводчиков на паропроводах насыщенного пара. Промывка и пуск конденсатопроводов. Необходимость обеспечения возврата качественного конденсата на ТЭЦ. Обеспечение безопасности работ при пуске паропровода.

Проведение температурных и гидравлических испытаний тепловых сетей. Требования «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» и «Инструкции по эксплуатации тепловых сетей» в части проведения испытаний. Организационные мероприятия для проведения испытаний на тепловые и гидравлические потери.

Проверка состояния помещения теплового узла, тепловой изоляции теплопроводов. Проверка комплектности, правильности установки и состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств.

Допуск отопительных систем в эксплуатацию. Зависимость величины испытательного давления от типа отопительных приборов. Допустимая величина объема сетевой воды для наполнения оборудования теплофикационного ввода после ремонта перед началом отопительного сезона. Контроль за отсутствием посторонних врезок в сетевые трубопроводы и систему отопления. Опломбирование спускных кранов, арматуры, контрольно-измерительных приборов и пр.

Проверка подогревателей горячего водоснабжения на плотность: давление в водопроводе больше давления в обратной линии сетевой воды; давление в водопроводе ниже давления в обратной линии сетевой воды; методы выравнивания температур и отбор проб на жесткость. Проведение химической очистки подогревателей. Схема и оборудование для кислотной очистки. Подготовка реагентов, нейтрализация. Контроль процесса очистки. Техника безопасности при работе с соляной кислотой и щелочью. Гидропневматическая и механическая прочистка водоподогревателей.

Проверка исправности арматуры, контрольно-измерительных приборов и автоматики. Проведение замеров потерь давления в теплопроводах и оборудовании. Проверка правильности подбора диаметра сопла элеватора. Установка необходимого коэффициента смешения. Наладка работы регуляторов расхода и отопительных подогревателей. Наладочные работы при регулировке отопительной системы. Особенности наладки горизонтальных отопительных стояков. Наладка температуры горячего водоснабжения. Применение индивидуальных автоматических регуляторов в отапливаемых помещениях. Контроль за состоянием конденсатного хозяйства потребителей. Контроль за качеством конденсата в открытых и закрытых системах сбора и возврата конденсата. Контроль за количеством, качеством и режимом откачки возвращаемого конденсата. Технические характеристики и перспективы применения контрольно-распределительного пункта (КРП).

Организация эксплуатации и ремонта оборудования теплофикационных вводов по ведомственной принадлежности. Обязанности потребителей в организации надзора за состоянием подземных коммуникаций (обходы, шурфовки, контроль за внутренней и внешней коррозией). Должностные права и обязанности слесаря теплофикационных вводов. Руководство наполнением и отключением тепловых узлов и систем. Руководство наладкой и эксплуатацией элеваторов, регуляторов температуры горячей воды, гидравлических регуляторов прямого действия. Контроль за гидравлическим и температурным режимом абонента. Контроль за соблюдением потребителем «Правил пользования тепловой энергией». Запись показаний контрольно-измерительных приборов, наблюдение за нормальной работой автоматических устройств на тепловом пункте. Ведение учета расхода пара и сетевой воды. Контроль за соблюдением предприятием договорных нагрузок, за рациональным расходом тепла, сетевой воды, пара и конденсата. Контроль за своевременным проведением текущего и капитального ремонта систем и сетей абонента.

Инструктаж персонала потребителей по рациональному пользованию тепловой энергией, по наладке отдельных систем и по Правилам техники безопасности. Оформление предписаний по выявленным нарушениям и контроль за выполнением мероприятий по предыдущим замечаниям.

## **1.9. Безопасная эксплуатация сосудов, работающих под давлением (отдельная программа).**

## **1.10. Безопасная эксплуатация трубопроводов пара и горячей воды (отдельная программа).**

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ.**

### **2.1 Вводное занятие. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места.**



Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии. Вводный инструктаж по охране труда на предприятии. Инструктаж по охране труда на рабочем месте. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

Ознакомление с компоновкой оборудования бойлерной, тепловой схемой теплового пункта, техническими характеристиками основного и вспомогательного оборудования. Ознакомление с системой трубопроводов бойлерной, системой теплоснабжения. Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, автоматикой безопасности, аварийной сигнализацией бойлерной и другого оборудования теплового пункта. Ознакомление с назначением и расположением на щите приборов контроля, регулирования и управления.

Безопасность труда при ремонте оборудования тепловых систем.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины загораний и меры по их устранению. Пользование автоматическими системами пожаротушения, пенными и углекислотными огнетушителями. Правила поведения при возникновении загораний, план эвакуации.

Электробезопасность. Защитное заземление оборудования. Правила пользования пусковыми электроприборами. Индивидуальные средства защиты и пожаротушения. Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия врача. Виды электротравматизма.

## **2.2. Обучение выполнению слесарных работ.**

Ознакомление с оборудованием рабочего места слесаря. Ознакомление с основными видами монтажного, слесарного и измерительного инструмента и видами работ. Назначение инструментов и приспособлений, требования, предъявляемые к ним, правила подбора инструмента. Организация рабочего места и инструктаж по правилам безопасности при выполнении слесарных работ.

Плоскостная разметка. Подготовка детали к разметке. Разметка с нанесением чертилкой прямых линий, окружностей (разметка под отверстие для крепежа на круглой плоской заготовке фланца). Разметка по шаблону. Заточка инструмента.

Рубка металла. Рубка листовой стали по уровню губок тисков. Вырубание на плите из листовой стали круглых заглушек для трубопроводов.

Правка. Правка полосовой стали и стального проката (уголка) на плите.

Гибка. Гибка полосовой стали под заданный угол. Гибка кромок листовой стали в тисках и на плите. Гибка труб в приспособлениях и с наполнителем.

Резка металла. Резка полосовой, круглой и угловой стали в тисках, слесарной ножовкой. Резание труб в тисках с накладными губками и труборезом. Резание листового материала ножницами (ручными и рычажными).

Опиливание металла. Упражнения в отработке основных приемов опиления плоских и цилиндрических поверхностей и фасок.

Сверление. Сверление и рассверливание ручной и электрической дрелью и на сверлильном станке сквозных и глухих отверстий. Установка сверла в патрон. Закрепление деталей на столе сверлильного станка. Настройка станка. Сверление отверстий на заготовке фланца, размеченной ранее. Заточка сверл.

Нарезание резьбы. Выбор сверла под внутреннюю резьбу. Проверка диаметров отверстия и стержня (трубы) под резьбу. Нарезание внутренних резьб в сквозных и глухих отверстиях. Нарезание наружных резьб на болтах и трубах. Прогонка клуппом, метчиком и плашкой по готовой резьбе. Контроль резьб.

Притирка. Притирка затворов (клапанов и седел) запорной и регулировочной арматуры.

Работа гаечным и газовым ключами. Соединение и разъединение сгонов, фланцевых соединений.

Смазочные материалы, их хранение и применение на оборудовании тепловых пунктов. Набивка сальников.

Демонстрация приемов электродуговой сварки. Подготовка к сварке поворотных, вертикальных и горизонтальных стыков труб большого диаметра. Подготовка к работе поста для ручной газовой сварки с питанием от газовых баллонов и от передвижных ацетиленовых генераторов. Дефекты и контроль качества сварных соединений.

Аппаратура и методика ультразвуковой дефектоскопии. Радиографический метод, источники ионизирующих излучений.

### **2.3. Изучение схемы тепловых сетей от источника тепла до потребителя на участке слесаря, обслуживающего тепловые пункты.**

Посещение ТЭЦ (котельной). Знакомство с тепловой схемой источника тепла. Теплогенерирующее оборудование, сетевые насосы. Водоподготовка на источнике тепла. Изучение оперативных и эксплуатационных схем участка теплосети. Оформление границы обслуживания с потребителем.

Повторный инструктаж по технике безопасности и осмотр теплопроводов и оборудования в камерах, каналах и т. п. Измерение температуры воздуха и уровня воды в камере. Изучение схем камер и проверка гидравлического режима участка теплосети по показаниям приборов на теплопроводе и в тепловом узле потребителя. Определение возможности дренирования воды и выпуска воздуха на теплофикационном пункте. Участие в поиске поврежденного участка теплопровода с помощью электроакустического течеискателя. Участие в производстве земляных работ в местах пересечения теплопровода с другими подземными коммуникациями.

### **2.4. Наладочные и ремонтные работы на автоматизированном и неавтоматизированном оборудовании тепловых сетей.**

Изучение проектной и исполнительной документации на оборудование теплофикационного ввода. Сравнение фактических параметров с расчетами, выявление причин расхождения. Организация промывки (очистки) водоподогревателей и систем отопления. Монтаж и настройка регулятора расхода. Установка и настройка терморегулятора в системах горячего водоснабжения.

Наладка расчетного расхода теплофикационной воды по водомеру или по диаметру конуса и перепаду давлений на элеваторной схеме. Обеспечение температурного перепада сетевой воды. Самостоятельная работа по пуску и останову теплофикационных узлов. Оперативная связь в период дренирования и наполнения потребителей с нагрузкой 2 Гкал/час. Контроль на тепловом узле правильности записей параметров по КИП и выявление суточного режима работы абонента. Проверка контрольными манометрами и термометрами коэффициента смещения элеваторов и насосов смещения. Проверка на плотность подогревателя в эксплуатационных условиях: при давлении в водопроводе большем, чем давление в обратном трубопроводе тепловой сети; при давлении в водопроводе меньшем, чем давление в обратном трубопроводе на тепловом пункте.

Пуск теплового оборудования с двухступенчатым подогревателем со смешанной схемой, с последовательной схемой. Включение системы горячего водоснабжения с аккумулятором горячей воды. Особенности включения схем с верхним и нижним баком-аккумулятором.

Контроль за работой автоматики на проточных вентиляционных системах и на кондиционерах. Опознавательная окраска трубопроводов.

Контроль работы автоматики подпитывающего устройства системы отопления. Опломбирование арматуры, регуляторов, влияющих на режим работы оборудования (увеличение расхода, завышение  $T_2$ ). Заполнение учетной карточки абонента. Участие в аварийной тренировке: при разрыве на магистральном трубопроводе (отключается несколько абонентов), при повреждении ввода на тепловом узле потребителя.

### **2.5 . Допуск оборудования тепловых сетей после ремонтных работ к эксплуатации.**

Посещение строящегося теплового пункта, сравнение выполненного монтажа с проектом. Организация на действующем оборудовании теплового пункта подготовительных мероприятий до вывода в капитальный ремонт теплоиспользующей установки: ведомость дефектов, периодичность и график проведения ремонта, материалы и запчасти, укомплектованность и исправность инструмента, рабочие места, для ремонта, укомплектованность ремонтной бригады. Документация по капитальному ремонту теплового пункта. Приемочные испытания и акты приемки.

Участие в промывке систем теплопотребления гидропневматическим способом. Проверка соответствия номера элеватора и диаметра сопла проектным данным. Оценка на месте состояния камер и каналов теплопроводов, принадлежащих потребителю. Состояние помещения теплового пункта, свободный доступ к приборам учета, КИП и автоматики. Проверка соответствия

вывешенной схемы теплового узла натуре; наличия инструкции; отсутствия непроектных врезок в отопительную систему; отсутствия прямых соединений теплоиспользующего оборудования с водопроводом, канализацией и водостоком. Разработка программы опрессовки и наполнения системы сетевой водой. Особенности заполнения систем при превышении статистическим давлением — давления в обратной магистрали, сброс воздуха и настройка регулятора подпора. Оформление акта готовности потребителю перед началом отопительного сезона.

## **2.6. Контроль за эксплуатацией пароконденсатного хозяйства потребителя.**

Посещение промышленного предприятия - потребителя пара, имеющего систему сбора и перекачки конденсата. Контроль за параметрами пара, за качеством и количеством возвращаемого, конденсата. Снятие показаний и расчет расхода пара и количества возвращаемого конденсата. Обеспечение прогрева паропровода и пароводяных подогревателей только после заполнения местных систем водой. Разработка рекомендаций по переводу открытой схемы сбора конденсата на закрытую. Схема очистки конденсата от вредных примесей. Необходимость установки двух конденсатных баков цилиндрической формы. Контроль за комплектностью оборудования сборных баков термометрами, манометрами и др. Расчет режима откачки конденсата и автоматизации работы насосов. Проверка обвязки конденсатных насосов. Участие в промывке конденсатопроводов. Проверка и наладка на стенде конденсатоотводчика. Разработка графика капитального ремонта оборудования системы сбора и возврата конденсата. Проведение изоляционных и окрасочных работ. Изучение на ТЭЦ схемы использования конденсата от потребителей. Экономическая заинтересованность ТЭЦ и потребителя в увеличении возврата конденсата.

Изучение графика ограничения и отключения потребителей тепловой энергии при недостатке тепловой мощности и топлива на электростанциях (котельных).

Участие в общесетевой противоаварийной тренировке по введению в действие графика ограничений и отключения потребителей.

## **2.7. Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей.**

## **2.8. Квалификационная пробная работа - 8 часов.**

### **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

### **СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**Осуществление текущего контроля успеваемости** и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Проверка знаний проводится по усмотрению преподавателя в виде устного или письменного ответа на билеты (тестирования), представленные в программе. (ПРИЛОЖЕНИЕ1).

По результатам прохождения стажировки мастером производственного обучения оформляется журнал производственного обучения с отметками о достигнутых навыках.

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

Присвоение разрядов согласно ЕТКС проводится комиссией учебного заведения (по согласованию с предприятием).

Лица, прошедшие курс обучения и проверку знаний, получают свидетельство (удостоверение) установленного образца на основании протокола проверки знаний. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на бумажных и (или) электронных носителях.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ**

Учебно-методические материалы представлены:

Учебным планом и программой, лекциями по теоретическому обучению, методическими рекомендациями по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность; Билетами (тестами) для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность.

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

для проверки знаний рабочих по профессии

*«Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей» 2-4 разряда*

### **БИЛЕТ №1**

1. Схемы центральных систем отопления.
2. Технические условия на присоединение потребителей тепловой энергии.
3. Требования к питьевой воде. Нормы расхода, параметры горячей воды и условия приготовления горячей воды.
4. Определение расхода тепла на горячее водоснабжение.
5. Общие правила техники безопасности при проведении строительных, монтажных и эксплуатационных работ на подземных коммуникациях.
6. Обязанности работника в области охраны труда.

### **БИЛЕТ №2**

1. Оборудование тепловых пунктов: элеваторные узлы, насосы, запорная арматура, теплообменники, КИП и А.
2. Системы горячего водоснабжения, вентиляционные установки. Схемы присоединения потребителей.
3. Закрытая и открытая системы теплоснабжения.
4. Влияние конструктивных систем теплоснабжения на схему присоединения систем горячего водоснабжения.
5. Государственный и общественный контроль за состоянием охраны труда.
6. Права работника в области охраны труда.

### **БИЛЕТ №3**

1. Радиусы действия тепловых сетей, их диаметры и нагрузки. Влияние радиуса действия на располагаемый напор на ТЭЦ.
2. Насосно-перекачивающие станции; их устройство и назначение.
3. Однотрубная тупиковая система горячего водоснабжения.
4. Двухтрубная система с циркуляционным насосом.
5. Правила техники безопасности при обслуживании тепловых сетей».

6. Порядок допуска вновь принятого работника к самостоятельной работе.

#### **БИЛЕТ №4**

1. Способы прокладки подземных теплопроводов: в коллекторах и проходных тоннелях, в непроходных каналах и без канальным способом.
2. Наиболее распространенные принципиальные схемы стояков горячего водоснабжения, их отличие и преимущества.
3. Определение расчетных расходов горячей воды и тепла.
4. Технические характеристики и погрешность измерений стеклянных термометров.
5. Меры безопасности при пуске водяных тепловых сетей, при прогреве и пуске паропроводов, при испытании тепловых сетей.
6. Виды инструктажей по охране труда.

#### **БИЛЕТ №5**

1. Прокладка труб по стенам зданий и в подвалах.
2. Типы проходных каналов и коллекторов. Непроходные каналы.
3. График водопотребления.
4. Обязательное оборудование схем подключения горячего водоснабжения автоматическими регуляторами температуры.
5. Основные правила безопасной работы механизированным инструментом. Допуск к работе механизированным инструментом. Отсоединение инструмента от сети при уходе с рабочего места.
6. Порядок прохождения и оформления вводного инструктажа.

#### **БИЛЕТ №6**

1. Устройство камер теплопроводов, их назначение. Требования к перекрытиям камер.
2. Люки для камер; круглые, квадратные, вторые крышки, запоры для люков.
3. Схема включения нижнего бака-аккумулятора, верхнего бака-аккумулятора.
4. Работоспособность схемы присоединения с емкостным водяным подогревателем.
5. Предупредительные надписи, знаки, плакаты по технике безопасности, транспаранты, светофоры и условные сигналы в опасных местах.
6. Порядок прохождения и оформления первичного инструктажа на рабочем месте.

#### **БИЛЕТ №7**

1. Дренажные устройства. Дренажные насосные станции; их устройство и назначение.
2. Каналы с попутным дренажем.
3. Применение пара для подогревания воды для бытовых и технологических нужд на промышленных предприятиях.
4. Использование конденсата в качестве технологической горячей воды на промышленных предприятиях.
5. Требования безопасности к устройству и эксплуатации стоечных и подвесных лесов, подмостей, подвесных люлек, времянок и приставных лестниц.
6. Порядок прохождения внепланового инструктажа.

#### **БИЛЕТ № 8**

1. Компенсация температурных удлинений труб.
2. Типы компенсаторов, применяемых в тепловых сетях. Естественная компенсация.
3. Конструкции и типы калориферов.
4. Схемы присоединения калориферов к тепловым и паровым сетям, по ходу теплоносителя и

по ходу воздуха.

5. Правила проведения совмещенных работ слесарей, сварщиков, дефектоскопистов и др.
6. Порядок прохождения целевого инструктажа.

#### **БИЛЕТ №9**

1. Арматура, применяемая на тепловых вводах и в тепловых сетях.
2. Задвижки стальные и чугунные. Область применения чугунных задвижек.
3. Выделение тепла и влаги в помещениях. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха при обще обменной вентиляции.
4. Отопительно-вентиляционные агрегаты, типы, особенности компоновки и технические данные.
5. Техника безопасности при проведении сварочных работ (защита от действия лучей электрической дуги, предохранение от получения ожогов и др.).
6. Порядок прохождения предварительных и периодических медицинских осмотров рабочих.

#### **БИЛЕТ №10**

1. Задвижка с гидроприводом. Вентили.
2. Обратные и предохранительные клапаны.
3. Устройство психрометра.
4. Основные понятия о тепло - и массообмене при испарении жидкости.
5. Техника безопасности при работе с ацетиленовыми и кислородными баллонами и баллонами для сжиженных и газообразных газов - заменителей ацетилена.
6. Периодичность обучения и проверки знаний по охране труда рабочих.

#### **БИЛЕТ №11**

1. Теплоизоляция задвижек и компенсаторов.
2. Схема устройства форсуночного кондиционера с рециркуляцией воздуха.
3. Расход тепла на кондиционирование воздуха в летнее время.
4. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для установок кондиционирования.
5. Организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасной работы при проведении работ по контролю качества сварных соединений.
6. Понятие опасных и вредных производственных факторов.

#### **БИЛЕТ №12**

1. Схемы работы гидравлического пресса.
2. Насосы, их классификация. Центробежные насосы. Характеристика работы центробежного насоса.
3. Влияние способов регулирования на гидравлическую устойчивость системы теплоснабжения.
4. Сравнительная характеристика температурных графиков 130°C, 150°C, 170°C.
5. Меры безопасности при работе в резервуарах, колодцах, в каналах.
6. Аттестация рабочих мест по условиям труда.

#### **БИЛЕТ №13**

1. Минимальный располагаемый перепад давлений в индивидуальном тепловом пункте потребителей.
2. Назначение сетевых насосных станций.
3. Минимальное давление на всасывающем патрубке сетевого насоса ТЭЦ.
4. Правила установки и точки измерения температуры и давления на оборудовании теплофикационного ввода.
5. Основные причины возникновения электротравм при работе с электрооборудованием.
6. Виды обеспечения по страховым случаям.

#### **БИЛЕТ №14**

1. Температурные графики работы сетей.
2. Зависимость расхода тепла от температуры наружного воздуха (отопление, вентиляция), от часов суток и дней недели (горячее водоснабжение).
3. Правила измерения температуры воздуха внутри помещения.
4. Системы по фасадного регулирования отопительной системы.
5. Меры для защиты человека от случайного поражения током при работе в электроустановках.
6. Определение газоопасных работ.

#### **БИЛЕТ №15**

1. Виды регулирования отпуска тепла.
2. Отопление и вентиляция как основные виды нагрузки в водяных тепловых сетях.
3. Измерение давления с помощью манометров.
4. Измерение небольшого избыточного давления или разряжения.
5. Меры первой помощи пострадавшему от электрического тока (освобождение от электропровода, отключение напряжения и др.).
6. Назначение и устройство фильтрующего противогаза.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

для проверки знаний рабочих по профессии

*«Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей» 5-6 разряда*

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Элеватор с регулируемым соплом.
2. Местное регулирование при повышении температуры наружного воздуха, при постоянстве температуры сетевой воды по требованиям горячего водоснабжения.
3. Принцип работы и конструкция современных электронно-акустических течеискателей.
4. Автоматизированные информационно-измерительные системы учета выработки и потребления тепловой энергии и теплоносителей и контроля их качества.
5. Санитарно-бытовые помещения. Основные профилактические и защитные мероприятия при обслуживании подземных теплопроводов.
6. Определение газоопасных работ 1 группы.
7. Трудовое законодательство и иные нормативные правовые акты, содержащие нормы трудового права.

#### **БИЛЕТ №2**

1. Применение повышенного графика температуры сетевой воды.
2. Расчет аккумуляторов и подогревателей горячей воды. Расчетная температура наружного воздуха для данной местности.
3. Устройства для поддержания у потребителей заданных гидравлических и температурных режимов. Защита от повышения давления сетевой воды.
4. Предохранительные устройства на паровом оборудовании. Устройство и назначение Конденсатоотводчиков.
5. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия.
6. Определение газоопасных работ 2 группы.
7. Трудовые отношения, стороны трудовых отношений.

### **БИЛЕТ 3**

1. Водяной режим тепловых сетей.
2. Показатели, определяющие качество воды.
3. Теплофикационное оборудование, находящееся в оперативном управлении и ведении диспетчера энергоснабжающей организации.
4. Однотрубковая тупиковая система горячего водоснабжения.
5. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров.
6. Назначение и устройство фильтрующего противогаса.
7. Понятие социального партнерства в сфере труда и его стороны.

### **БИЛЕТ № 4**

1. Требования к подпиточной воде в системах с непосредственным водоразбором в части цветности, запаха и бактериологических качеств.
2. Организация аварийно-восстановительной работы на оборудовании потребителей.
3. Способ подготовки подпиточной воды.
4. Эксплуатационный персонал, энергопредприятия и его основные задачи при работе с потребителями тепловой энергии.
5. Правила хранения легковоспламеняющихся смазочных, обтирочных и других огнеопасных материалов.
6. Назначение и устройство изолирующих противогазов ПШ-1, ПШ-2.
7. Коллективный договор и его действие.

### **БИЛЕТ №5**

1. Расчетные температуры наружного воздуха для разных географических местностей по СНиПу.
2. Установка, эксплуатация и ремонт приборов учета тепловой энергии.
3. Осмотр тепловых сетей и подготовка их к наполнению водой.
4. Расчетные температуры внутреннего воздуха и факторы, влияющие на комфортность условий работы и проживания.
5. Предупредительные надписи, звуковые сигналы, пожарные посты.
6. Определение работ на высоте и верхолазных работ.
7. Содержание и структура коллективного договора.

### **БИЛЕТ №6**

1. Классификация систем водяного отопления по схеме присоединения отопительных приборов к стоякам, по расположению внутренних магистралей и по направлению циркуляции отопительной воды.
2. Промывка теплопроводов и систем отопления.
3. Назначение вентиляции в общественных и административных зданиях. Вентиляция жилых помещений.
4. Требования к промывке сетей в открытых системах теплоснабжения и систем горячего водоснабжения.
5. Пожаротушение водой. Средства и техника химического огнетушения.
6. Определение несчастного случая на производстве.
7. Материальная ответственность работника.

### **БИЛЕТ №7**

1. Принципы подбора и расчета площади нагревательной поверхности радиатора.
2. Пуск паропроводов и конденсатопроводов.
3. Влияние размещения отопительных приборов на их теплопередачу. Конструкции



отопительных панелей.

4. Оформление технической документации на включение нового паропровода. Правила техники безопасности при пуске теплопроводов.
5. Сигналы пожарной тревоги. Правила поведения при пожаре.
6. Порядок создания и состав комиссии по расследованию несчастного случая на производстве, не относящегося к тяжелому или смертельному.
7. Материальная ответственность работодателя перед работником.

#### **БИЛЕТ №8**

1. Минимальный располагаемый перепад давлений в теплофикационном вводе. Преимущества и недостатки зависимых и независимых схем присоединения.
2. Независимая схема присоединения отопительной системы. Водоподогреватели.
3. Назначение ответственного лица, руководителя пуска. Порядок расстановки персонала и организация связи.
4. Ознакомление персонала, участвующего в пуске, со своими обязанностями и правилами поведения.
5. Методы оказания первой помощи при ожогах, обмороживаниях, отравлениях.
6. Обязанности работника в области охраны труда.
7. Работа по совместительству, совмещение профессий (должностей).

#### **БИЛЕТ №9**

1. Схема подпитки системы отопления. Зависимые схемы присоединения систем отопления.
2. Присоединительная схема местного теплового пункта системы отопления с элеватором и ответвлениями к системам вентиляции и кондиционирования воздуха. Типы элеваторов.
3. Продувка нового паропровода. Дополнительные устройства для продувки. Осмотр паропровода после пуска и устранение выявленных дефектов.
4. Наладка работы конденсатоотводчиков на паропроводах насыщенного пара.
5. Правила и приемы транспортировки пострадавших.
6. Права работника в области охраны труда.
7. Понятие трудового договора, стороны трудового договора.

#### **БИЛЕТ №10**

1. Схемы присоединения систем отопления с насосом.
2. Принципиальные схемы установки насоса на подающей линии, на обратной линии, на перемычке.
3. Допуск отопительных систем в эксплуатацию. Зависимость величины испытательного давления от типа отопительных приборов.
4. Допустимая величина объема сетевой воды для наполнения оборудования теплофикационного ввода после ремонта перед началом отопительного сезона.
5. Величины безопасного, опасного и смертельного напряжения, и тока. Классификация помещений и электрооборудования по степени опасности возникновения электротравм.
6. Порядок допуска вновь принятого работника к самостоятельной работе.
7. Содержание трудового договора.

#### **БИЛЕТ 11**

1. Оборудование центрального теплового пункта: теплосиловое оборудование, водопроводное оборудование, дренажная система, грязевики, циркуляционные и подпиточные насосы.
2. Организация эксплуатации и ремонта оборудования теплофикационных вводов по ведомственной принадлежности
3. Обязанности потребителей в организации надзора за состоянием подземных коммуникаций.
4. Выбор схемы присоединения систем отопления с насосом в зависимости от вида потребителя.

5. Организация службы по технике безопасности в подразделениях, обслуживающих тепловые сети.
6. Виды инструктажей по охране труда.
7. Срок трудового договора.

#### **БИЛЕТ №12**

1. Типы компенсаторов, применяемых в тепловых сетях. Естественная компенсация.
2. Компенсация температурных удлинений труб.
3. Конструкции и типы калориферов.
4. Схемы присоединения калориферов к тепловым и паровым сетям, по ходу теплоносителя и по ходу воздуха.
5. Правила проведения совмещенных работ слесарей, сварщиков, дефектоскопистов и др.
6. Порядок прохождения и оформления вводного инструктажа.
7. Форма трудового договора.

#### **БИЛЕТ №13**

1. Дренажные устройства. Дренажные насосные станции; их устройство и назначение.
2. Каналы с попутным дренажем.
3. Применение пара для подогревания воды для бытовых и технологических нужд на промышленных предприятиях.
4. Использование конденсата в качестве технологической горячей воды на промпредприятиях.
5. Требования безопасности к устройству и эксплуатации стоечных и подвесных лесов, подмостей, подвесных люлек, времянок и приставных лестниц.
6. Порядок прохождения и оформления первичного инструктажа на рабочем месте.
7. Дисциплинарные взыскания, порядок их применения и снятия.

#### **БИЛЕТ №14**

1. Выделение тепла и влаги в помещениях. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха при общеобменной вентиляции.
2. Задвижки стальные и чугунные. Область применения чугунных задвижек.
3. Арматура, применяемая на тепловых вводах и в тепловых сетях.
4. Отопительно-вентиляционные агрегаты, типы, особенности компоновки и технические данные.
5. Техника безопасности при проведении сварочных работ (защита от действия лучей электрической дуги, предохранение от получения ожогов и др.).
6. Порядок прохождения внепланового инструктажа.
7. Работа в ночное время. Сверхурочная работа.

#### **БИЛЕТ №15**

1. Устройство психрометра.
2. Обратные и предохранительные клапаны.
3. Задвижка с гидроприводом. Вентили
4. Основные понятия о тепло - и массообмене при испарении жидкости.
5. Техника безопасности при работе с ацетиленовыми и кислородными баллонами и баллонами для сжиженных и газообразных газов - заменителей ацетилена.
6. Порядок прохождения целевого инструктажа.
7. Ежегодный основной и дополнительные оплачиваемые отпуска.

1. Конституция РФ от 12.12.1993 (с изм.).
2. Трудовой кодекс РФ №255-ФЗ, 256-ФЗ от 15.10.2017 (с изм.).
3. Гражданский Кодекс РФ ч.1 от 21.10.99г. № 51-ФЗ (с изм.).
4. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 (с изм.).
5. Уголовный Кодекс РФ от 13.06.96г. № 64-ФЗ (с изм.).
6. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 (с изм.).
7. Федеральный закон «Об электроэнергетике» № 35-ФЗ от 26.03.2003 (с изм.).
8. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 (с изм. на).
9. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» № 125-ФЗ от 24.07.98. (с изм.).
10. Правила противопожарного режима №390 от 25.04.2012(с изм.)
11. Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» от 29.01.2007 № 37 РД 03-20-07 (с изм.).
12. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных Приказом Министерства энергетики РФ №115 от 24.03.03 г.
13. Правила техники безопасности при эксплуатации тепло потребляющих установок тепловых сетей потребителей.
14. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. (СО 34.03.201-97)(дополнение и изменения по состоянию на 03.04.00 г.).
15. Правила технической эксплуатации коммунальных отопительных котельных.
16. Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения МДК 4-02.2001
17. Общие правила взрывобезопасности для взрывоопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств ПБ 09-590 -03.
18. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением ПБ 03-576-03.
19. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды ПБ 10-573-03.
20. Методические указания по надзору за воднохимическим режимом паровых и водогрейных котлов РД 10-165-97.
21. Методические указания по проведению технического освидетельствования паровых и водогрейных котлов и сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды. РД-03-29-93.
22. Инструкция по надзору за изготовлением, монтажом и ремонтом объектов котлонадзора. РД 10-235-98.
23. Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных. РД 10-3 19-99.
24. Руководящий документ РД 34 17.310-96. Сварка, термообработка и контроль при ремонте сварных соединений трубных систем котлов и паропроводов в период эксплуатации.
25. Сборник НТД по паровым и водогрейным котлам, 2006.
26. Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах РД 09-250-98, утв. пост. Госгортехнадзора России от 10.12.98г. № 74, с изм. на 21.11.2002.
27. Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и пожароопасных объектах. РД 09-364-00.
28. Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ, утв. ГТН России 20.02.85.
29. ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
30. ГОСТ 12.1.011-78 ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и общие требования безопасности.
31. ГОСТ 14202. Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска,

предупреждающие знаки и маркировочные щитки.

32. СНиП 2.04.01 —85 Внутренний водопровод и канализация зданий.

33. СНиП 2.04.07-86 Тепловые сети.

34. Справочное пособие «Паровые и водогрейные котлы». Справочник "Эксплуатация объектов котлонадзора».

35. Справочное пособие «Автоматизация отопительно-вентиляционных устройств в зданиях ТЭС и вводов тепловых сетей».

36. Антипин П. А., Зыков А. К. Эксплуатационная надежность объектов котлонадзора. М.: Металлургия, 1986.

37. Аксенов М. А. Тепловые сети.

38. Манюк В. И., Каплинский Я. И., и др. Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей. Стройиздат 1988 г.

39. Чистяков Н. Н., Груздинский М. М. Повышение эффективности работы систем горячего водоснабжения.

40. Чистяков Н.Н. Водяные тепловые сети. М., Стройиздат 1988 г.

41. Бард В. Л., Кузин А. В. Предупреждение аварий в нефтеперерабатывающих и нефтехимических производствах. Химия, 1984.

42. Камраде А. Н., Фишерман М. Я. Контрольно-измерительные приборы и автоматика. М.: Химия, 1988.

43. Виноградов Ю. Г., Орлов К. С., Попова Л. А. Материаловедение. М.: Высшая школа, 1983.

44. Горячев В. П. Основы автоматизации производства в нефтеперерабатывающей промышленности. М.: Химия, 1987.

45. Гольдберг Б.Т., Пихедис Г.Д. Ремонт промышленного оборудования. – М.: Высшая школа, 1988.

46. Гуревич Д.Ф. Трубопроводная арматура. Ленинград. 1981.

47. Каминский С. Л., Бисметов П. Н. Средства индивидуальной защиты органов дыхания.

48. Кораблев В. П. Меры электробезопасности в химической промышленности.

49. Кушелев В. П. и др. Охрана труда в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

50. Трубопроводная арматура. Учебное пособие д/ВУЗов. УГНТУ, 2003.

51. Липицкий В. А., Гончарюк В. А. Охрана труда на нефтеперерабатывающих заводах.

52. Юденин В. В. Первая помощь пострадавшим на производстве.

53. Юденин В. В. Первая помощь при несчастных случаях. М.: Медицина, 1990.

54. Трушина Т.П. Экологические основы природопользования – Ростов н / Д: Феникс, 2003.