

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ»**

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
«Слесарь по обслуживанию тепловых сетей» 6 разряд**

Аннотация к программе профессионального обучения
«Слесарь по обслуживанию тепловых сетей» 6 разряд

Цель программы: профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Слесарь по обслуживанию тепловых сетей» 6 разряда.

Краткое содержание программы:

Тема 1. Специальный курс

Тема 1.1. Основы теплотехники

Теплотехника, как отрасль техники, занимающаяся вопросами получения и использования теплоты. Измерение теплоты. Общее понятие о термодинамике как науке. Рабочее тело и его параметры. Удельный объем. Давление, температура. Теплоемкость. Соотношение между тепловой энергией и работой. Механический эквивалент теплоты.

Водяной пар. Краткие сведения о свойствах воды, как теплоносителя. Испарение и конденсация. Насыщенный пар, его упругость. Влажный насыщенный пар. Кипение, его зависимость от давления. Сухой насыщенный пар. Влажесодержание пара. Перегретый пар.

Основы теплопередачи. Законы теплообмена. Теплопроводность, конвекция, излучение. Понятие о теплообменных аппаратах.

Тема 1.2. Выработка и потребление тепловой энергии

Виды топлива: уголь, природный газ, мазут, сланцы, торф. Теплотворная способность топлива и его состав.

Способы получения тепловой энергии: печи, котлы. Кратко о котельных установках и их КПД. Виды котлов: жаротрубные, водотрубные, прямоточные. Водогрейные котлы.

Общее понятие о работе тепловой электростанции. Совместная выработка тепловой и электрической энергии на ТЭЦ. Теплофикация. Теплофикационное оборудование на ТЭЦ: водоподогреватели, насосы, редуционно-охладительные установки и т.п. Виды теплопотребления: отопление, вентиляция, горячее водоснабжение, технологические процессы производства. Сезонность потребления тепла. Зависимость потребления тепла от температуры воздуха и от времени суток. Схемы присоединения потребителей. Оборудование тепловых пунктов. Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Основные методы регулирования отпуска тепла, их преимущества и недостатки.

Тема 1.3. Устройство тепловых сетей и режим их работы

Водяные и паровые тепловые сети. Схемы современных сетей. Радиусы действия тепловых сетей, их диаметры и нагрузки. Насосно-перекачивающие станции, их назначение и устройство.

Виды прокладок тепловых сетей: надземные и подземные. Способы прокладки подземных теплопроводов в коллекторах, в проходных и непроходных каналах и бесканальным способом.

Преимущества и недостатки каждого способа прокладки. Прокладка тепловых сетей через реки и дороги. Прокладка труб по стенам зданий в подвалах. Типы проходных каналов и

коллекторов. Непроходные каналы. Бесканальный способ прокладки в армированном пенобетоне, в битум-перлите и другие виды бесканальной прокладки сетей.

Назначение и устройство камер. Кирпичные и железобетонные камеры. Требования к перекрытиям камер. Оборудование камер. Дренажные насосные станции, их устройство и назначение. Устройство выпусков. Насосные установки для откачки вод.

Трубопроводы и их соединение. Требования к трубам для тепловых сетей. Сортамент труб. Качество стали. Обработка кромок труб и наружной поверхности. Сварные и гнутые отводы для труб. Неподвижные и подвижные опоры, их назначение и устройство. Типы компенсаторов тепловых удлинений труб. Сальниковые, волнистые и П-образные компенсаторы. Преимущества и недостатки разных типов.

Арматура, применяемая в тепловых сетях. Область применения чугунных задвижек. Задвижки с ручным, электро- и гидроприводом. Вентили, краны, обратные и предохранительные клапаны.

Тепловая изоляция теплопроводов. Назначение, конструкция и виды теплоизоляционных материалов, характеристика основных видов теплоизоляции. Мастичная и формованная теплоизоляция. Маты и полуцилиндры из минеральной ваты. Скорлупы и сегменты на основе формованных теплоизоляционных материалов. Теплоизоляция арматуры и компенсаторов. Защита слоя изоляции от механических повреждений и влаги; материалы, применяемые для этих целей.

Тема 1.4. Организация эксплуатации и ремонта тепловых сетей

Основные задачи эксплуатации. Качественное и бесперебойное теплоснабжение потребителей. Экономичность теплоснабжения. Снижение потерь при транспорте, распределении тепла, а также у потребителей. Предприятия, ответственные за теплоснабжение – теплосети.

Структура теплосети. Эксплуатационные районы, ремонтный цех, аварийно-восстановительная служба.

Основные задачи эксплуатационного района. Организация обслуживания и ремонта тепловых сетей и их сооружений. Распределение и учет отпускаемой теплоэнергии. Наладка работы тепловых пунктов потребителей. Надзор за эксплуатацией и ремонтом теплопотребляющих установок потребителями. Контроль за рациональным использованием тепловой энергии и потребителями. Технический надзор за строительством новых сетей и присоединений и приемка их в эксплуатацию. Основные технико-экономические показатели работы района.

Эксплуатационные работы. Пуск водяных теплопроводов. Осмотр теплопроводов перед пуском и подготовка их к наполнению водой. Промывка вновь смонтированных теплопроводов. Гидропневматическая промывка теплопроводов. Значение промывки. Необходимость удаления всей сырой воды из теплопровода после промывки. Требования к промывке сетей в открытых системах теплоснабжения. Порядок наполнения теплопровода сетевой водой и важность выпуска всего воздуха. Включение циркуляции. Проверка состояния теплопровода, арматуры и сальниковых компенсаторов после включения циркуляции. Проверка состояния опор и других деталей теплопровода. Организация связи. Устранение выявленных дефектов. Оформление технической документации на включение нового теплопровода.

Пуск паропроводов и конденсаторов. Назначение ответственного лица, руководителя пуска. Порядок расстановки персонала и организация связи. Ознакомление персонала, участвующего в пуске, со своими обязанностями и правилами поведения.

Пуск пара после прогрева. 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 конденсаторопроводов. Необходимость обеспечения возврата качественного конденсата на ТЭЦ. Обеспечение безопасности работ при пуске паропроводов.

Проведение температурных и гидравлических испытаний тепловых сетей. Требования Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части проведения гидравлических и температурных испытаний. Периодичность испытаний гидравлических и температурных. Задачи испытаний. Порядок проведения испытаний. Составление программ на каждое испытание. Продолжительность проверки тепловой сети на расчетную температуру. Величина давления при гидравлических испытаниях.

Обслуживание теплопроводов. Основные задачи персонала, обслуживающего теплопроводы. Обеспечение работы сетей без аварий и брака. Профилактика, как основа надежной работы сетей. Периодичность осмотра действующих сетей и их сооружений. Графики осмотра. Ведение журнала осмотров и выполнение работ.

Нормы обслуживания. Распределение сетей района на участки, возглавляемые мастером.

Основные работы, проводимые при обслуживании подземных теплопроводов. Наблюдение за состоянием павильонов, камер, тоннелей, каналов трассы, дренажных устройств, откачивающих станций, теплоизоляции труб, контрольно-измерительных приборов на теплопроводах и др. Наблюдение за состоянием задвижек, вентилей и кранов и их текущий ремонт. Подтягивание сальников компенсаторов. Участие в откачке воды передвижными насосами. Участие в локализации и устранении повреждений сетей в период отопительного сезона. Выявление причин повреждений. Участие в шурфовке теплотрасс и другие работы. Должностная инструкция слесаря по обслуживанию подземных теплопроводов и сооружений тепловых сетей.

Ремонт тепловых сетей. Текущий и капитальный ремонты 1силовых 1ХИЛ1
Техническая документация капитального ремонта. Основные виды работ, проводимых при капитальном ремонте сетей. График и срок проведения работ. Выявление коррозированных участков труб их опрессовкой продолжительностью до 6 часов на повышенное давление. Способы опрессовки. Стационарные насосные станции. Передвижные специальные установки, их устройство. Механизмы и приспособления, применяемые при проведении ремонтных работ на трассе.

Ремонт арматуры. Ремонт задвижек, вентилей и кранов. Инструменты и приспособления, применяемые при ремонте арматуры. Ремонт мелких задвижек. Основные виды поломок и способы их устранения. Текущий ремонт задвижек с червячным ручным приводом. Гидравлические прессы и приспособления для проверки плотности задвижек. Притирка рабочей поверхности кранов и вентилей. Приспособления для опрессовки кранов и вентилей. Значение наличия обменного фонда арматуры. Сорты набивки, применяемой для сальников задвижек.

Приспособления для заготовки прокладок из паронита. Ремонт сальниковых компенсаторов. Подбивка и перебивка сальников. Сорты набивки, применяемой для

сальников компенсаторов. Асбестовая набивка прографиченная и промасленная квадратного сечения, сквозного плетения для температур до 300°C. Круглая термостойкая резиновая набивка. Способы укладки колец набивки и уплотнения их Смазка стакана компенсатора солидолом. Замена неисправных болтов или шпилек. Устранение перекосов компенсаторов. Ремонт опор. Очистка и окраска металлоконструкций. Ремонт тепловой изоляции.

Тема 1.5. Основы автоматизации контрольно-измерительные приборы

Значение автоматизации в современных системах теплоснабжения. Основные задачи автоматизации и контроля работы тепловых сетей и теплопотребляющих установок потребителей. Поддержание заданных гидравлических (давление, разности давления) и тепловых (температуры) режимов. Ступени регулирования; Центральное, групповое и местное или позонное регулирование на абонентских вводах. Дополнительная ступень регулирования при наличии насосных перекачивающих станций на тепломагистралях. Объекты автоматического регулирования на теплоподготовительной установке ТЭЦ: регулирование давления воды перед сетевыми насосами (подпитка); защита от повышения давления сетевой воды; регулирование температуры сетевой воды; регулирование уровня конденсата в подогревателях; регулирование деаэраторов подпиточной воды.

Автоматизация на насосных перекачивающих станциях. Блокировка; включение резерва; регулирование давления перед насосами; защита от повышенного давления; дистанционный контроль и управление.

Групповое автоматическое регулирование на центральных тепловых пунктах; регулирование температуры воды после насосов смешения; регулирование температуры воды на горячее водоснабжение. Местное регулирование на абонентских вводах при наличии ЦТП и при схемах без ЦТП. Индивидуальное автоматическое регулирование отапливаемых помещений. Автоматическая защита от повышения давления в тепловых сетях.

Общие понятия об основных типах регуляторов, применяемых в системах теплоснабжения. Регуляторы давления и перепада давления (расхода) прямого действия (РД и РР). Регуляторы температуры прямого действия. Гидравлические регуляторы. Гидравлические регуляторы дроссельного типа. Терморегуляторы. Виды терморегуляторов (измерительно-управляющих устройств). Схема работы автомата рассечки-регулятора давления, установленного на обратной линии сети. Схема автоматизации водяных систем отопления, элеваторы. Схема автоматизации узлов горячего водоснабжения. Схема автоматизации систем воздушного отопления и вентиляции.

Контрольно-измерительные приборы, применяемые в тепловых сетях. Приборы измерения температуры среды. Ртутные и манометрические термометры. Термометры сопротивления. Приборы для измерения давления. Пружинные манометры и их устройство.

Тема 2. Сведения по механике

Тема 2.1. Движение, сила

Различные виды движений: прямолинейное, вращательное, поступательное движение. Путь, время и скорость при движении. Равномерно-ускоренное движение. Ускорение свободного падения.

Механизмы для преобразования прямолинейного движения во вращательное. Кривошипные, кулачковые механизмы.

Понятие силы. Динамическое проявление силы. Статическое причинение силы. Единица измерения силы. Трение первого и второго рода. Значение трения в технике. Примеры полезного и вредного трения в технике. Коэффициент трения.

Тема 2.2. Резьбовые соединения

Резьбовые соединения. Различные типы резьб. Резьбы крепежные и специальные. Метрическая резьба как самая распространенная крепежная резьба. Шаг резьбы. Трубная резьба. Болты. Деление болтов на черные, полуметрические и метрические. Способы изготовления болтов черных, полуметрических и метрических. Гайки. Гаечные замки. Контргайки. Шплинты. Пружинные шайбы.

Тема 2.3. Законы механики. Работа и энергия

Первый закон механики. Инерция. Значение инерции в технике. Второй закон механики. Примеры второго закона механики в технике. Третий закон механики. Действие и противодействие. Центробежная сила. Центростремительная сила.

Работа и энергия. Единица измерения работы. Мощность. Измерение мощности в технической системе единиц и в международной системе (СИ). Соотношение между киловаттом и лошадиной силой.

Тема 2.4. Детали машин

Передача вращательного движения от одного механизма к другому. Плоскоременная и клиноременная передачи. Ведомый и ведущий шкивы. Передаточное число. Фрикционная передача. Цепная передача. Зубчатая передача. Винтовая передача. Шаг винта. Одноходовые, двухходовые и трехходовые нарезки. Червячная передача. Случаи применения червячной передачи.

Муфты жесткие и эластичные. Сцепные муфты кулачковые и фрикционные, их назначение и устройство.

Тема 3. Сведения по электротехнике

Тема 3.1. Основные понятия и законы постоянного тока

Понятие о постоянном токе. Единицы измерения электрических и магнитных величин. Электрическая цепь и ее элементы. Величина тока.

Плотность тока. Сопротивление и проводимость проводников. Электродвижущая сила источника напряжения. Напряжение. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Короткое замыкание. Металлические проводники. Основные характеристики проводниковых материалов.

Тема 3.2. Основные понятия о переменном токе

Получение переменного тока. Самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Коэффициент мощности $\cos \varphi$, необходимость увеличения $\cos \varphi$ потребителей. Трехфазный переменный ток. Мощность трехфазного переменного тока.

Тема 3.3. Машины постоянного и переменного тока

Общие сведения об электрических машинах. Понятие о принципе работы, устройстве и основных частях машины постоянного тока. Индуктор и якорь. Схемы обмоток якоря. Электродвигатели постоянного тока с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.

Соединение звездой и треугольником. Линейные и фазовые токи к напряжения. Тока повышенной частоты и их свойства. Трансформаторы, устройство, принцип действия и назначение. Коэффициент трансформации. Сварочные трансформаторы, принцип работы.

Основные типы машин переменного тока: асинхронные, синхронные.

Необходимость и порядок заземления электродвигателей

Раздел 4. Сведения по технологии металлов и материаловедению. Сварка

Тема 4.1. Металлы и их сплавы

Понятие о металлах и сплавах. Деление металлов на черные и цветные. Кристаллическое строение металлов. Углерод как составная часть стали в чугуна. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов; аустенит, феррит, перлит, цемент, ледерурит, графит.

Механические свойства металлов и сплавов: деформация, напряжение, ударная вязкость, пластичность, твердость, износостойкость, прочность материала.

Физические и технологические свойства металлов, и сплавов: плавкость, теплопроводность, электропроводность, литейные свойства, ковкость, свариваемость, обрабатываемость резанием. Основные виды термической обработки сплавов: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.

Классификация сталей по способу производства, химическому составу и области применения. Конструкционные, легированные и инструментальные стали их применение. Влияние легирующих элементов и углерода на свойства стали. Маркировка сталей. Легирующие элементы: хром, никель, молибден, ванадий, титан и др.

Марки сталей, применяемых для изготовления труб и арматуры.

Тема 4.2. Цветные металлы и сплавы

Медь и ее сплавы. Основные свойства меди; методы ее получения из руд. Медные сплавы: латуни, бронзы, область их применения. Маркировка латуни и бронз. Свойства медных сплавов.

Алюминий и его сплавы. Физико-химические свойства алюминия, обуславливающие его широкое использование в технике. Методы получения чистого алюминия. Присадки, добавляемые в алюминий для повышения его прочностных свойств. Строение и свойства алюминиевых сплавов: деформируемых (дюралюминов, авиалов и др.) и литейных (силуминов).

Антифрикционные сплавы на основе олова или свинца - баббиты. Их назначение, свойства и маркировка. Антифрикционные сплавы на базе других металлов (алюминия, цинка и т.д.).

Твердые сплавы. Наиболее распространенные виды твердых сплавов на основе вольфрама; победиты и вольфрамо-титановые карбиды. Методы их изготовления и область применения. Маркировка, химический состав и физико-механические свойства твердых сплавов.

Тема 4.3. Коррозия металлов

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

Тема 4.4. Строительные и теплоизоляционные материалы

Основные строительные материалы. Цементы и бетоны. Железобетоны.

Гидравлические вяжущие вещества: портланд цемент, глиноземный цемент, шлаковые цементы, высокопрочные цементы.

Воздушные вяжущие вещества: известь, гипс.

Теплоизоляционные материалы, применяемые в тепловых сетях, их свойства, преимущества и недостатки (минеральная вата, пенобетон, стекловата, стекловолокно, совелит, асботермит, битум, перлит и др.). Изол, бризол, битумные мастики. Лаки, эмали.

Тема 4.5. Прокладочные, уплотнительные и набивочные материалы

Прокладочные и уплотнительные материалы. Паронит, клингерит, асбест, фибра, картон специальный прокладочный, бумага чертежная промасленная, резина, мягкий листовой, металл (медь, свинец, алюминий). Войлок технический, кожа техническая. Комбинированные прокладки. Сравнительная оценка и область применения.

Набивки сальниковые. Набивки плетеные, скатанные и кольцевые. Набивки, применяемые для пара и горячей воды: асбестовая сухая, асбестовая пропитанная, асбестовая прорезиненная пропитанная и сухая, асбестовая проклеенная с графитом. Набивка из термостойкой резины. Технические требования к набивкам.

Тема 4.6. Сварка

Виды сварных швов и соединений. Деформации и напряжения при сварке и кислородной резке. Сварочные материалы. Источники питания, принадлежности и инструкции для ручной электросварки. Техника и технология ручной электросварки. Материалы для газовой сварки и кислородной резки. Теоретические основы сварки и кислородной резки. Оборудование и аппаратура для газовой сварки и кислородной резки. Технология газовой сварки и кислородной резки. Дефекты и контроль качества сварных соединений.

Тема 5. Чтение чертежей

Тема 5.1. Понятие о проекционном черчении

ГОСТы системы ЕСКД и ЕСТД. Методы графических изображений. Метод прямоугольных проекций как основной метод, применяемый в технике при составлении

чертежей. Расположение проекций на чертежах. Изображение деталей в двух и трех проекциях. Обозначения отступлений от правил расположения видов. Наименование плоскостей проекций. Оси проекций.

Краткое ознакомление с методами наглядного изображения. Понятие о перспективах и аксонометрических изображениях. Чертежный инструмент и правила пользования им.

Тема 5.2. Чертежи деталей

Виды и назначение машиностроительных чертежей. Общие требования к рабочим чертежам деталей. Подразделение чертежей на детальные и сборочные. Надписи на чертежах. Угловой штамп. Линии чертежа: контрольные, осевые и центровые, размерные и выносные. Размеры на чертежах;

габаритные и отдельных элементов деталей. Условные обозначения резьб, пружин, зубчатых зацеплений, чистоты обработки поверхностей деталей. Обозначение обрабатываемых поверхностей, допусков и посадок. Разрезы в сечениях. Вырывы и обрывы. Штриховка в разрезах и сечениях. Упражнения в чтении рабочих чертежей деталей средней сложности.

Эскизы. Назначение эскиза, его отличие от чертежа. Правила обмера деталей

Тема 5.3. Сборочные чертежи

Содержание сборочного чертежа. Спецификация. Порядок расположения видов на сборочных чертежах. Размеры на сборочных чертежах. Разрезы и сечения на сборочных чертежах. Виды по стрелке и их расположение. Чертежи-схемы. Отражение в сборочных чертежах технических условий. Разбор сборочных чертежей узлов или механизмов в целом средней сложности.

Чтение машиностроительных чертежей. Последовательность чтения рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей. Порядок чтения кинематических, гидравлических и пневматических схем. Условные обозначения на схемах. Упражнения в чтении рабочих чертежей и схем средней сложности

Тема 5.4. Условные обозначения оборудования и устройств в тепловых схемах

Изображение теплотрассы в плане и профиле. Разрезы и планы теплофикационных камер и тоннелей. Условные обозначения трубопроводов, оборудования, арматуры, приборов и других деталей. Схемы теплопроводов. Чтение рабочих, строительных и монтажных чертежей теплопроводов. Разбор схемы участка тепловых сетей.

Тема 6. Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность, электробезопасность

Производственная санитария. Влияние на организм человека метеорологических условий (температуры, влажности, скорости движения воздуха), газов и пыли, производственных шумов.

Требования к освещенности рабочего места, к питьевой воде. Режим труда и отдыха, личная гигиена рабочего.

Требования к производственным и бытовым помещениям и рабочим местам, требования к персоналу.

Правила безопасности. Ознакомление с приказами, положениями и инструкциями по безопасности работ на предприятиях тепловых сетей. Обучение правилам безопасности при эксплуатации и ремонте оборудования тепловых сетей.

Требования к спецодежде.

Требования к лесам и подмостям, переносным лестницам и стремянкам, веревкам, монтажным поясам, слесарному инструменту.

Требования безопасности при выполнении такелажных и транспортных работ, погрузочно-разгрузочных работ, складировании материалов, изделий, оборудования, трубопроводов.

Общие правила пожарной безопасности при выполнении ремонтных работ в цехах и предприятиях тепловых сетей.

Опасность поражения электрическим током. Правила работы вблизи электродвигателей, пускателей, кабелей, проводов, требования к постоянному, временному и переносному освещению. Правила работы совместно с электросварщиком, в том числе в закрытых сосудах, коробах, колодцах. Основные меры защиты от поражения электрическим током.

Медицинское освидетельствование.

Электротравматизм, его учет и характеристика. Показатели электротравматизма и классификация электротравм. Данные учета и их использование. Характеристика электротравматизма на объектах РАО «ЕЭС России».

Промышленный электротравматизм и электрооборудование. Распределение электротравм по напряжениям установок, по профессиональной принадлежности пострадавших, по роду тока, по видам оборудования, по времени суток и месяцам года.

Электротравматизм в квартирах, домах и коммунально-бытовых электросетях.

Электротравматизм в квартирных электросетях. Домовые электросети. Коммунально-бытовые сети. Электротравматизм в сетях наружного расположения. Поражения электрическим током в быту.

Механизм физиологического действия электрического тока на организм человека.

Особенности механизма поражения человека электрическим током. Электроожоги. Тепловое и электрохимическое действие электрического тока.

Статистическое электричество и защита от него. Источники и опасность статистического электричества. Защита технологического оборудования от опасных проявлений статистического электричества.