**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

профессиональной подготовки

***Курс:*** «Профессиональная подготовка к монтажу и эксплуатации современных тепловых сетей в ППУ изоляции, включая систему ОДК, трубы ИЗОПРОФЛЕКС и КАСАФЛЕКС»

***Цель:*** Получение знаний, умений и навыков в области применения и монтажа современных трубопроводных систем с ППУ теплоизоляцией с использованием полимерных материалов.

***Категория слушателей:*** специалисты на базе среднего специального и высшего образования.

***Срок обучения:*** 24 часа.

***Форма обучения:*** дневная с отрывом от производства.

***Режим занятий:*** 8 часов в день.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование разделов и дисциплин** | **Всего часов** | | **В том числе** | | |
| **лекции** | **практ. занятия** | |
| **Первый день** | | | | | | | |
|  | Введение. Техническое состояние теплосетей, прогрессивные технологии и направления ресурсосбережения – отечественный и зарубежный опыт. Сравнительный технико-экономический анализ прокладки различных видов тепловых сетей. | 8 | 8 | | |  | |
|  | Виды и конструкции многослойных трубы для тепловых сетей. Стальные трубы в ППУ, ИЗОПРОФЛЕКС, КАСАФЛЕКС, АРКТИК, ИЗОКОРСИС и т.п. Пенополиуретан как теплоизоляционный материал. Полиэтиленовые трубы-оболочки, трубы из сшитого полиэтилена и других полимерных материалов. Свойства, эксплуатационные характеристики, параметры и области применения. |
|  | Схемы и конструкции тепловых сетей, параметры теплоносителей, комплектующие изделия. Нормативно-техническая документация на монтаж. Особенности монтажа трубопроводов, способы прокладки теплотрасс, глубина заложения, компенсация линейных удлинений. Конструкции сильфонных и стартовых компенсаторов, их компенсирующая способность. Естественная компенсация температурных удлинений трубопроводов |
|  | Температурные напряжения и различные способы прокладки тепловых сетей: в холодном состоянии с компенсаторами; со стартовыми компенсаторами; без дополнительных компенсаторов в холодном состоянии; без компенсаторов в разогретом состоянии |
| **Второй день** | | | | | | | |
|  | Нормативная база применения предварительно изолированных трубопроводов. | 8 | 4 | | | 4 | |
|  | Назначение системы контроля. Нормативно- техническая база. Факторы, обуславливающие необходимость применения СОДК. Положительный эффект от использования системы ОДК. |
|  | Принцип работы системы. Двухуровневые системы контроля. Виды определяемых дефектов. Особенности их идентификации. |
|  | Состав системы оперативно-дистанционного контроля. Составляющие части системы контроля. Структура составляющих элементов системы ОДК. |
|  | Трубная часть системы контроля. Сигнальные проводники. Устройство, назначение, технические требования (конфигурация установки на заводе сигнальных проводников). |
|  | Приборная часть системы контроля. Детекторы повреждений. Назначение. Принцип действия. Классификация. Отличия и особенности. Технические характеристики. Демонстрация образцов. |
|  | Детекторы для систем диспетчеризации. Существующие решения. Оборудование. Назначение. Комплектность. |
|  | Критерии оценки работоспособности системы контроля. Существующие критерии оценки. Пороговые значения работоспособности. Математические зависимости, графики и таблицы для их расчета. |
|  | Приборная часть системы контроля. Мегомметры, рефлектометры. Подключение тестера к сигнальным проводам – до монтажа, во время монтажа и после монтажа Оценка показаний приборов. Оформление актов. |
|  | Вспомогательное оборудование. Терминалы. Назначение. Классификация. Особенности, отличия. Принцип выбора по месту установки. Демонстрация оборудования. Подключение приборов контроля к системам ОДК. Ковера. Назначение. Конструкция. |
|  | Монтажное оборудование. (Образец и Презентация). Монтажные комплекты для монтажа СОДК. Комплекты удлинения кабеля. Монтаж сигнальных проводников на стыках трубопровода. |
|  | Расходные материалы. Таблицы расхода.  Расходные материалы для монтажа и нормы расхода. Назначение. Технические характеристики. Демонстрация образцов. |
|  | Приемка/сдача системы контроля в эксплуатацию. Сдаваемая документация. Проводимые контрольные (эталонные) измерения. Составление Акта работоспособности СОДК. |
|  | Эксплуатация трубопроводов с системой ОДК.  Виды контроля. Используемое оборудование. Используемая документация. |
| **Третий день** | | | | | | | |
|  | Трубы семейства ИЗОПРОФЛЕКС. Конструкции, виды соединений, прокладка. Демонстрация работы оборудования и особенности соединений труб. Практические занятия. | 8 | 2 | | | 6 | |
|  | Трубы КАСАФЛЕКС. Конструкция, соединения, прокладка. Демонстрация оборудования и соединений. Практические занятия. |
|  | Показ и практические занятия по монтажу системы ОДК, заделке стыков стальной трубы в ППУ изоляции с применением термоусаживающейся муфты и пенопакетов. Последовательность действий, контроль, разбор ошибок и возможность устранение дефектов |
|  | Экструзионная сварка полиэтиленовых оболочек |
|  | Запорная арматура для трубопроводов с ППУ изоляцией |
|  | Расчетные сроки эксплуатации тепловых сетей и статистика повреждений. Особенности технического надзора за строительством тепловых сетей с применением труб в ППУ изоляции |
|  | Техническое обслуживание и ремонт тепловых сетей с заводской теплоизоляцией из ППУ и гидрозащитными покрытиями. |
|  | **ИТОГО:** | 24 |  | | |  | |