

## ПРОГРАММА СЕМИНАРА

### «ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ, СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА»

Продолжительность: 2 дня, 16 часов.

Участие бесплатное. По окончании обучения выдается свидетельство Camozzi.

<b>Первый день. Основы функционирования пневмосистем</b>
<b>Современные пневмоприводы и их функционирование (1 час)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Презентация компании Camozzi Automation.</li> <li>▪ Структурная схема пневматического привода и его классификация по характеру движения (цикловые, позиционные, следящие).</li> </ul>
<b>Получение, подготовка и распределение сжатого воздуха (2 часа)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Физические основы получения сжатого воздуха, давление и расход, закон Паскаля, точка росы, решение задачи определения количества влаги в пневматической системе.</li> <li>▪ Структура системы магистральной подготовки сжатого воздуха. Принцип работы, характеристики и выбор элементов системы.</li> <li>▪ Правила выбора и монтажа магистральных трубопроводов.</li> <li>▪ Классификация, принцип работы и характеристики локальных фильтров, регуляторов давления, маслораспылителей, клапанов безопасности и мягкого пуска.</li> <li>▪ Модульный монтаж.</li> </ul>
<b>Пневматические цилиндры (2 часа)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Назначение, возможности и разновидности пневмоцилиндров.</li> <li>▪ Стандартное и специальное исполнение цилиндров для работы в жестких условиях эксплуатации.</li> <li>▪ Рассмотрение цилиндров из каталога продукции, анализ их параметров, конструктивного исполнения, характеристик и особенностей применения.</li> <li>▪ Разновидности пневматических схватов.</li> </ul>
<b>Пневматические распределители (2 часа)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Классификация, структура и типы управляющих сигналов распределителей.</li> <li>▪ Принцип действия, типы конструкций и особенности применений распределителей.</li> <li>▪ Работа с вакуумным давлением.</li> <li>▪ Правила монтажа и встроенные средства диагностики неисправностей.</li> <li>▪ Выбор соленоидов для распределителей.</li> </ul>
<b>Фитинги и пластиковые трубопроводы (1 час)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Типы конструкций фитингов, технические характеристики, применения в разных средах, химическая стойкость материалов и уплотнений, размерный ряд.</li> <li>▪ Материалы пластиковых трубопроводов, работа при разных давлениях и температурах, в химически агрессивных средах. Специальные трубопроводы для отраслевых применений. Потери динамического давления при течении воздуха по трубопроводам.</li> </ul>

## Второй день. Силовой расчет пневмопривода. Управление пневматическими системами

### Расчёт, выбор, монтаж, ввод в эксплуатацию пневматических приводов (2 часа)

- Решение технологической задачи проектирования пневмопривода с выбором схемы системы и исходных параметров.
- Порядок действий для решения инженерной задачи.
- Механическая характеристика привода.
- Прижимные и транспортные цилиндры. Усилия на штоке цилиндра.
- Средства торможения в конце хода: гидродемпферы, гидроамортизаторы, схемные решения.
- Выбор дросселя и движение цилиндра на холостом ходу и при наличии внешней силы. Влияние инерционной составляющей нагрузки на результирующее движение.
- Расчет потребления сжатого воздуха цилиндром. Оценка потерь давления на трубопроводе. Определение результирующего расхода через последовательность сопротивлений.
- Выбор распределителя, компрессора, ресивера.

### Управление пневмоприводами (30 мин)

- Прямое и не прямое управление пневмоцилиндрами, остановка цилиндра в промежуточном положении.
- Типовые символы пневмоэлементов на принципиальных пневматических схемах. Правила создания пневматической принципиальной схемы управления.
- Буквенное и графическое представление движения цилиндров, формирование диаграммы движений.
- Использование дросселей для регулирования скорости привода.
- Применение автоматических клапанов: обратные, быстрого выхлопа, блокирующие.

### Пневматическая логика (30 мин)

- Логические принципы управления. Базовые логические функции и элементы: «НЕТ», «ДА», «И», «ИЛИ», «ПАМЯТЬ». Пневматический таймер.
- Типовые схемы применения логических элементов.

### Лабораторная работа 6. Управление пневмоприводами по скорости, положению, времени, давлению, с помощью пневмолгики (3 часа)

### Трубопроводная арматура (2 часа)

- Обзор отраслей применения запорно-регулирующей арматуры (ЗРА). Классификация ЗРА по типу затвора. Параметры для выбора ЗРА.
- Конструкция, принцип работы, параметры, примеры использования элементов ЗРА. Клапаны (отсечные, седельные отсечные, электропневматические, импульсные). Шаровые краны 2-х и 3-х ходовые. Клапаны сегментные. Клапаны промышленные (дисковые затворы поворотные, шиберные затворы, обратные клапаны).
- Пневматические поворотные приводы ЗРА. Блоки концевых датчиков, бесконтактные датчики положения, индикаторы положения. Электрические поворотные приводы ЗРА.
- Арматура регулирующая: позиционеры пневматические и электропневматические.
- Арматура для пищевых производств. Применение ЗРА во взрывоопасных средах.