

## ВВЕДЕНИЕ

Со времен индустриализации технические решения претерпели существенные изменения, благодаря которым практически все отрасли промышленности получили возможность производить больше единиц товара, быстрее и эффективней. В процессах автоматизации использование пневматики стало очевидным двигателем прогресса, найдя множество применений в современном мире технологий.

Со страниц истории мира вырисовывается узнаваемый образ: человек дует на трут и разжигает огонь. Это один из самых простых и в то же время потрясающих примеров пневматического устройства – форма жизни с ее естественным «компрессором». К примеру, человеческие легкие способны перерабатывать 100 л/мин, или 6 м<sup>3</sup>/ч, производя давление (0,02 – 0,08) бар. Основоположный принцип действия пневматики – воздух высокого давления, который производится с помощью компрессоров. Ключ ее успеха в том, что энергия сжатого воздуха способна приводить механизмы в движения, при этом гарантируя последним длительный срок службы. Сжатый воздух выгоден, поскольку он требует меньших затрат в обслуживании и простые условия хранения. Другими словами, пневматика укрощает сжатый воздух, применяя его для эффективной работы на благо человечества. Несмотря на то, что сжатый воздух использовался еще со времен античности, пневматика в промышленных секторах начала активно применяться только с начала XIX столетия, первоначально в очистных целях посредством обдува. Со временем сжатый воздух стал использоваться на производстве для реализации автоматических циклов. За последние десять лет пневматика обрела новый импульс, вздохнула по-новому, во многом благодаря тесному взаимодействию с электроникой, пройдя путь от миниатюризации модулей до встроенных промышленных компьютеров. Сегодня, объединив пневматику и электронику буквально в одном корпусе, пневмооборудование прельщает разработчиков и конструкторов всего мира простотой управления и высоким быстродействием. Это стало новым этапом восхождения пневматики на олимп промышленной автоматизации, который в дальнейшем позволил не только автоматизировать системы, но и наделить их особым интеллектом. Благодаря современным коммуникационным интерфейсам, таким как Ethernet, программируемые контроллеры образовали вместе с пневмоостровами компактные модули, воплотив концепцию действительно интеллектуальной системы, способной общаться, регулировать и взаимодействовать. Новые технологии, интегрированные в пневмокомпоненты и системы, вывели промышленную автоматизацию на базе сжатого воздуха на принципиально новый уровень.

Перед подробными выкладками касательно пневматических устройств с целью повышения восприятия информации рассмотрим основные понятия из мира пневмотехники, оценим их преимущества и недостатки.

**Пневмоагрегат** – это агрегат, состоящий из источника сжатого воздуха, пневматических устройств и пневматической системы управления.

Пневматические устройства делятся на 3 основные группы:

- 1) исполнительные;
- 2) распределительные;
- 3) управляющие.

**Исполнительные устройства** предназначены для преобразования энергии сжатого воздуха в механическую энергию выходного звена привода, воздействующего на рабочий орган машины. В машиностроении исполнительными устройствами в большинстве случаев являются пневмодвигатели.

**Распределительные устройства** предназначены для изменения направления потоков сжатого воздуха в линиях, соединяющих устройства в приводе.

**Управляющие устройства** предназначены для обеспечения заданной последовательности перемещения исполнительных устройств.

**Пневматические системы управления (ПСУ)** наряду с электрическими и гидравлическими являются эффективными средствами автоматизации и механизации производственных процессов. Наиболее часто они применяются для зажима деталей, их фиксации, в процессах сборки, контроля линейных размеров, при транспортировании и упаковке.

Преимущества ПСУ перед электрическими и гидравлическими:

- 1) относительная простота конструкции, эксплуатации и обслуживания;
- 2) низкая стоимость;
- 3) надежность работы в широком диапазоне температур, при высокой влажности, запыленности;
- 4) пожаро- и взрывобезопасность;
- 5) большой срок службы (10 – 20 тысяч часов);
- 6) легкость получения и простота передачи энергоносителя (сжатого воздуха);
- 7) возможность снабжения сжатым воздухом большого количества потребителей от одного источника;
- 8) отсутствие необходимости в защитных устройствах при перегрузках.

Основные недостатки ПСУ:

- 1) сравнительно малая скорость передачи сигнала на большие расстояния;
- 2) сложность обеспечения плавного перемещения рабочих органов пневматических исполнительных устройств при колебании нагрузки;
- 3) относительно высокая стоимость получения энергоносителя (сжатого воздуха).

Уровни давления (избыточного), применяемые в пневматической технике:

- 1) высокий – (0,2 – 1,6) МПа;
- 2) средний – (0,1 – 0,25) МПа;
- 3) низкий – (0,01 – 0,1) МПа.