

Лабораторная работа №8

Изучение состава пневмопривода и дроссельного регулирования скорости пневмодвигателя

Цель работы: приобрести знания по устройству и принципам работы пневмопривода и умения по определению параметров движения пневмодвигателей.

Задание:

- 1) самостоятельно изучить теоретические разделы по данной теме;
- 2) ознакомиться с составом и принципом работы пневмопривода;
- 3) определить скорость движения пневмоцилиндра при дроссельном регулировании.

8.1 Состав объемного пневмопривода

Пневматическая система – это техническая система, состоящая из устройств, находящихся в непосредственном контакте с рабочим газом (воздухом).

Классификация объемных пневмоприводов представлена на рисунке 8.1.



Рисунок 8.1. – Классификация ОПП

В компрессорном пневмоприводе сжатый воздух подается в пневмодвигатель компрессором. В аккумуляторном приводе сжатый воздух поступает в пневмодвигатели из пневмоаккумулятора, предварительно заряженного от внешнего источника, не входящего в состав привода. Наиболее широкое распространение в промышленности нашли магистральные пневмоприводы, в которых сжатый воздух подается в пневмодвигатели от пневмомагистрали (заводской, цеховой и т. п.), не входящей в состав привода. Пневмоприводы, в которых сжатый воздух из пневмодвигателя поступает в атмосферу, называют приводами с разомкнутой циркуляцией. В пневмоприводах с замкнутой циркуляцией сжатый воздух из пневмодвигателя поступает во всасывающую пневмолинию.

Пневматические приводы применяют в полиграфическом машиностроении, в литейных и кузнечнопрессовых машинах, металлорежущих станках и сварочных агрегатах, в оборудовании для термической обработки, подъемно-транспортных устройствах и в других отраслях техники. Особенно широко они применяются в устройствах и аппаратах управления транспортными машинами, в тормозных системах поездов, в управлении рулями ракет и в металлообрабатывающих станках и т.д.

Классификация объемных пневмоустройств представлена на рисунке 8.1.



Рисунок 8.2. – Классификация пневмоустройств

Сжатый воздух для питания пневматических систем обычно вырабатывается компрессорами, обслуживающими пневматические машины всего предприятия, либо определенную их группу.

В пневмодвигателях энергия сжатого воздуха преобразуется в энергию движения выходного звена. Они предназначены для приведения в движение рабочих органов машин, выполнения различных вспомогательных операций и т.п.

Пневмовытеснители предназначены для передачи давления сжатого воздуха гидравлической жидкости без изменения величины давления.

Пневмогидропреобразователи предназначены для преобразования энергии сжатого воздуха в энергию рабочей жидкости с другими значениями давления.

Направляющая пневмоаппаратура предназначена для изменения направления потока сжатого воздуха путем полного открытия или закрытия рабочего проходного сечения. К этой группе относятся пневмораспределители, обратные пневмоклапаны, пневмоклапаны быстрого выхлопа, последовательности, выдержки времени, логические.

Регулирующая аппаратура предназначена для изменения давления и расхода сжатого воздуха путем регулирования величины открытия проходного сечения. К этой группе пневмоаппаратуры относятся пневмодроссели, редукционные и предохранительные пневмоклапаны.

Пневмолинии предназначены для транспортирования сжатого воздуха в пневматических системах. В состав пневмолиний входят трубопроводы и соединения, обеспечивающие разветвление пневмолиний присоединения трубопроводов к агрегатам, устройствам и элементам пневматических систем, соединения участков трубопроводов между собой.

8.2 Дроссельное регулирование ОПП

В компрессорном пневмоприводе сжатый воздух подается в пневмодвигатель компрессором, входящим в состав этого привода. На рисунке 8.3 показана принципиальная схема компрессорного пневмопривода поступательного движения, в состав которого входит компрессор КМ с приводным электродвигателем ЭД, ресивер РС, пневмораспределитель Р, дроссель ДР и цилиндр Ц. Вентили ВН1 и ВН2 обеспечивают подключение к компрессорной установке потребителей.

Принцип работы компрессорного пневмопривода заключается в следующем. Компрессором КМ сжатый воздух подается по напорной пневмолинии через маслоотделитель МО к ресиверу РС. Открытием вентиля ВН2 сжатый воздух подается через регулируемый дроссель ДР к распределителю Р. С помощью распределителя Р сжатый воздух подается либо в полость А, либо в полость Б. Предохранительный клапан КП защищает

систему от давления, превышающего допустимое.

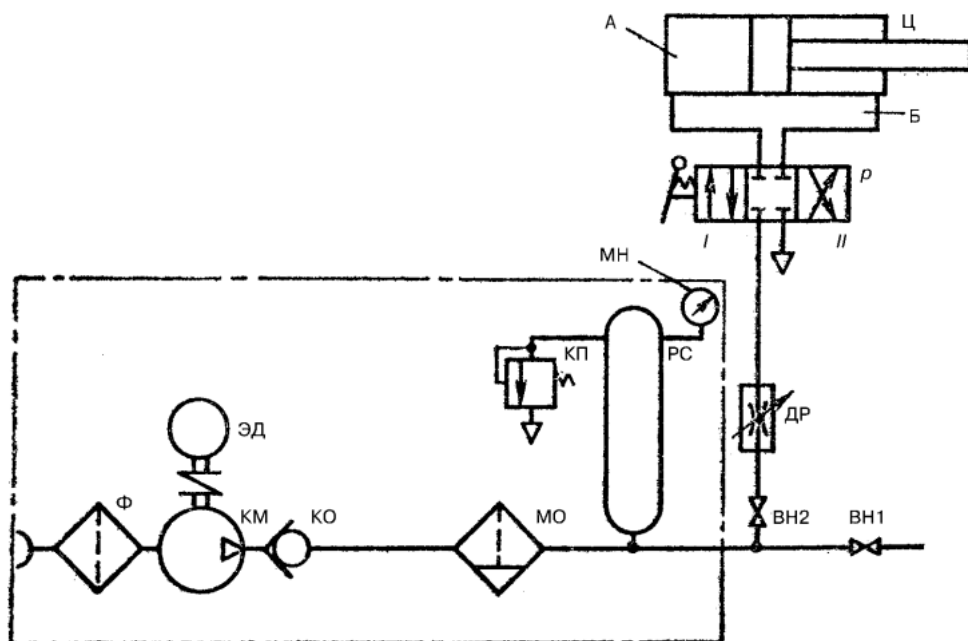


Рисунок 8.3. – Принципиальная схема компрессорного пневмопривода поступательного движения

Расход сжатого воздуха регулируют с целью управления скоростью движения выходных звеньев исполнительных механизмов (чем больше расход, тем выше скорость). Простейшим элементом, позволяющим регулировать расход воздуха является дроссель. Управлять скоростью выходного звена пневмоцилиндров двустороннего действия можно дросселированием воздуха в линии нагнетания (регулирование на входе) или в выхлопной линии (регулирование на выходе).

Рассмотрим регулирование скорости прямого хода (поршень движется вправо) двустороннего пневмоцилиндра. При регулировании на входе (рисунок 8.4, а) рабочая полость (поршневая) заполняется медленно, столь же медленно возрастает и давление в ней. В этом случае давление в рабочей полости сильно зависит от колебаний значений нагружающего усилия, а восприятие цилиндром по путной нагрузки (направление действия которой совпадает с направлением движения штока) становится практически невозможным.

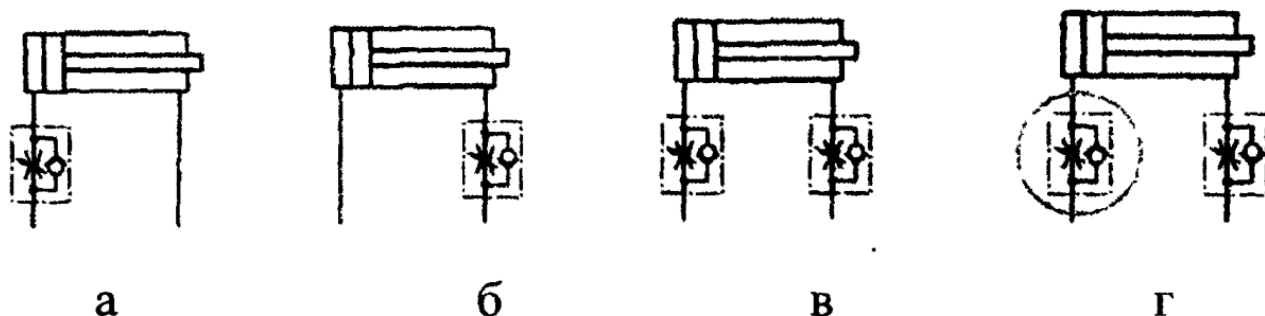


Рисунок 8.4. – Регулирование скорости движения штока пневмоцилиндра двустороннего действия

По этой причине скорость движения штока пневмоцилиндра двустороннего действия регулируется преимущественно на выходе (рисунок 8.4, б). Сжатый воздух при такой схеме включения дросселя с обратным клапаном свободно поступает в рабочую (поршневую) полость цилиндра, тогда как в выхлопной (штоковой) создается «подпор», тормозящий поршень. При этом в обеих полостях поддерживается высокий уровень давления, что обеспечивает плавный ход поршня, практически не зависящий от колебаний значения нагружающего усилия.

Для независимого регулирования скоростей прямого и обратного ходов дроссели с обратными клапанами устанавливают в обеих пневмолиниях, подсоединенных к цилиндру (рисунок 8.4, в). При такой схеме установки дросселей с обратными клапанами сжатый воздух свободно проходит в рабочую полость цилиндра через обратный клапан, а вытекает через дроссель, создающий сопротивление отработавшему воздуху.