

Исполнительные механизмы. Классификация

Исполнительные механизмы (ИМ) являются средствами воздействия на технологический процесс.

ИМ предназначены для перемещения регулирующих органов в системах автоматического и дистанционного управления, а запорная и позиционно-регулирующая трубопроводная арматура с электроприводом используется в системах дистанционного управления при автоматизации различных технологических процессов.

1. Исполнительные механизмы (ИМ) классифицируются по следующим признакам:

Классификационный признак	Краткие характеристики классификационного признака
1. По назначению работы	- Запорные (отсечные, предохранительные) - Регулирующие (задвижки) - Запорно-регулирующие клапаны (КЗР)
2. По типу рабочего регулирующего органа	- Седельные (односедельные, двухседельные, трехходовые) - Заслоночные (с диафрагменной заслонкой) - Клеточные - Шаровые - Пробковые - Дисковые поворотные затворы и заслонки - Пилотные
3. По виду перемещения регулирующего органа	- Однооборотные (МЭО рычажные), неполноповоротные (0,25 - 0,63 об.) фланцевые (МЭОФ) - Многооборотные регулирующие задвижки с постоянной скоростью (МЭМ) - Прямоходные поступательного действия для прямолинейного перемещения регулирующих органов с постоянной скоростью (МЭП, МЭПК, КЗР, краны)
4. По управлению направлениями потоков	- Прямые - Угловые
5. По типу управления потоками	- Двухходовые (запорные) - Трехходовые (распределительные, смесительные) - Четырехходовые (распределительные, смесительные)
6. По типу управляющего сигнала	- Пневматические - Электрические, электропневматические - Гидравлические
7. По типу привода	- Механический - Электромеханический - Электропневматический - Пневматический (мембранный, поршневой, лопастный) - Пневмомеханический - Пневмогидравлический - Гидравлический
8. По исполнению вида исполнительного устройства	- НО - нормально открытые - НЗ - нормально закрытые - произвольного положения
9. По пропускной характеристике Kv (сигнал - положение ИМ)	- Линейные. Обеспечивается пропорциональная зависимость между пропускной способностью клапана и ходом плунжера (затвора) - Равнопроцентные (экспоненциальные, логарифмические). Обеспечивается приращение пропускной способности клапана пропорционально текущему значению пропускной способности клапана, т.е. чем больше ход клапана, тем больше увеличивается Kv на единицу хода
10. По виду управляющего сигнала	- Аналоговые - Дискретные 2-х позиционные (статические и динамические) - Дискретные 3-х позиционные (статические и динамические)
11. По оснащению дополнительным оборудованием	- МПУ (HART, интерфейс), команда (управление, конфигурация) - состояние (оборудования) - Позиционер (пропорциональный ИМ) - Пилотный механизм - Ручной дублер (для ручного управления регулирующим органом) - Указатель положения регулирующего органа индуктивный, реостатный, токовый - Датчики крайних положений, блоки концевых выключателей

2. Основные элементы электрических ИМ

К основным элементам электрических ИМ относятся:

- электродвигатель (асинхронные одно- и трехфазные с короткозамкнутым ротором типа ДАУ, АОЛ, 4А, синхронные с электромагнитной редукцией типа ДСР),
- редуктор, понижающий число оборотов,
- выходное устройство для механического сочленения с регулирующим органом,
- ручной привод (ручной дублер) на случай выхода из строя системы автоматики или для наладки,
- устройства, самоторможения при отключении электродвигателя,
- при перегрузках на валу двигатель отключается механическим устройством ограничения предельного момента, которое воздействует на один из моментных выключателей (в зависимости от направления движения вала),
- устройство обратной связи в системах автоматического управления,
- устройства для дистанционного указания положения вала ИМ и сигнализации положения механизма.

3. Эксплуатационные характеристики ИМ:

- Условия эксплуатации. Рабочее давление. Рабочая температура. Рабочая среда - агрессивная или неагрессивная; газообразная, жидкая (газ, пар, воздух, кислород, жидкость и т.п.),
- Пропускная характеристика K_v – линейная или равнопроцентная,
- Тип привода – механический, электрический, пневматический, комбинированный, например, электропневматический,
- Диаметр условного прохода D_u ,
- Напряжение питания (однофазное, трехфазное),
- Номинальный крутящий момент на выходном валу, Нм,
- Номинальное время полного хода выходного вала, сек,
- Номинальный полный ход выходного вала, об.,
- Взрывозащищенное исполнение с определенным уровнем защиты.

В конечном итоге **выбор регулирующего клапана** из числа серийно выпускаемых по его гидравлическим параметрам сводится к выбору вида пропускной характеристики (линейная или равнопроцентная) и его условного диаметра прохода D_u (мм). Методика выбора регулирующих клапанов и заслонок приведена в ГОСТ 16443-70, расчет и применение регулирующих органов в системах автоматизации технологических процессов приведены в РМ4-163-77.

4. Позиционеры

Позиционер предназначен для уменьшения рассогласования и представляет собой усилитель с обратной связью по положению выходного звена исполнительного устройства или механизма.

Позиционеры (позиционные реле) предназначены для:

- повышения чувствительности,
- повышения быстродействия,
- увеличения перестановочного усилия,
- уменьшения гистерезиса пневматического ИМ.

Позиционеры применяют:

- при работе клапанов в условиях вязких сред,
- в условиях высоких давлений регулируемой среды,
- в случае установки клапанов в не рекомендуемых положениях,
- на клапанах большого диаметра,
- при значительном расстоянии между регулирующим устройством и ИМ,
- в других случаях, когда возможно затирание штока и плунжера.

5. Управление ИМ

Управление механизмами (пуск, остановка, изменение направления движения или реверс) осуществляется контактными и бесконтактными устройствами. При контактном управлении используют реверсивные электромагнитные пускатели или реле. Бесконтактное управление механизмами МЭО реализуется бесконтактными реверсивными пускателями типа ПБР-21, а механизмами МЭО-К - пускателями ПБР-31.

Назначение ПБР-21: пускатель ПБР-21 предназначен для бесконтактного управления электрическим исполнительным механизмом с электромеханическим тормозом.

Технические характеристики ПБР-21:

Диапазон изменения входного дискретного сигнала: состояние ОТКЛЮЧЕНО – от 0 до 3 В; состояние ВКЛЮЧЕНО – от 18 до 30 В. Коммутируемый ток – не более 4 А (длительность непрерывного включения - не более 100 сек). Степень защиты – IP30. Потребляемая мощность - не более 7 ВА. Габаритные размеры - 95 x100 x 110 мм. Масса - не более 0,55 кг.

Назначение ПБР-31: пускатель ПБР-31 предназначен для бесконтактного управления электрическими исполнительными механизмами, в приводе которых используются трехфазные электродвигатели (ЭД) типов АОЛ, 4А, ДСР и ДСТР, эксплуатируемые вне жилых домов и не связанные с их электрическими сетями.

Технические характеристики ПБР-31:

Номинальный ток подключаемого ЭД: ПБР-31-9 - не более 8 А, ПБР-31-16 - не более 15 А. Минимальная мощность ЭД – 40 W. Входное сопротивление – 2 кОм. Падение напряжения на силовых ключах – не более 3 В. Мощность, потребляемая пускателем при отсутствии сигнала управления - не более 5 Вт. Напряжение питания от трехфазной сети переменного тока – 380 В. Степень защиты – IP30. Габаритные размеры - 95 x145 x 131 мм. Масса - не более 1.0 кг.