

Часть 2

ВРЕМЯ ВЫБОРА

ОТ РЕДАКЦИИ

Продолжая освещение темы, поднятой в предыдущем номере журнала, редакция публикует вторую часть материала, посвященного рассмотрению принципиальных технических характеристик электро- и пневмоприводов. Редакция журнала надеется, что данный материал позволит потребителю сделать осознанный выбор типа привода трубопроводной арматуры, исходя из конкретных условий и требований к технологическому процессу непосредственно на объекте эксплуатации.



НАСТУПИЛО ВРЕМЯ ВЫБОРА



Инженеры отдела ТПА и АСУ ООО «Энерго Эра»

6. Одной из важнейших характеристик привода трубопроводной арматуры является момент (или усилие) привода. В электроприводе данная характеристика зависит от конструктивного исполнения (постоянная составляющая) и значения напряжения, подаваемого на статор. В пневмоприводе моментная характеристика зависит от конструктивного исполнения (постоянная составляющая) и значения давления воздуха, подаваемого в пневмопривод. В общем случае момент привода должен быть больше максимального момента арматуры, что и позволяет осуществлять перестановку запорного органа. При эксплуатации возможны ситуации, когда момент арматуры превышает установленное производителем максимальное значение и максимальный момент привода. Это, безусловно, нештатная и аварийная ситуация. При продолжении работы привода может произойти повреждение как самого привода, так и непосредственно арматуры. Электродвигатель при увеличении момента сопротивления повышает свой момент и перемещается по моментной характеристике до точки опрокидывания. В электроприводе это фактически означает, что механизм

пытается развить момент, на который не рассчитана его конструкция. Для защиты от данного явления в конструкцию электропривода вводят специальные устройства. Наиболее распространенным является муфта ограничения предельного момента – механическое (обычно основано на эффекте линейного перемещения червяка) или электронное (как правило, основано на измерении силы тока статора или на эффекте Холла) устройство, позволяющее при превышении момента выше допустимого снять напряжение со статора и остановить вращение электродвигателя электропривода. В пневматических приводах проблематика защиты от избыточного момента не стоит. В силу физических свойств сжатого воздуха при превышении момента на арматуре больше допустимого пневмопривод остановится. В отличие от электрического привода пневмопривод не может развить момент выше, чем заложено конструктивно. По сути, при применении трубопроводной арматуры с пневматическим приводом исключается возможность выхода оборудования из строя из-за возникновения аварийной ситуации, связанной с превышением момента более допустимого.

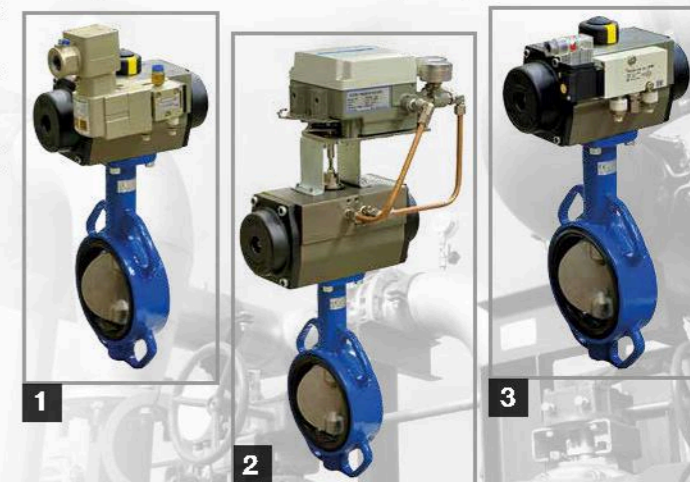
№ п/п	Характеристика привода	Электропривод ТПА	Пневмопривод ТПА
6	Стойкость к перегрузке	Применение муфты. Ограничение крутящего момента	Защита от перегрузки не требуется
7	Взрывозащита	Необходима взрывозащита привода	Необходима взрывозащита лишь дополнительной комплектации
8	Позиционирование и использование в режиме регулирования	Высокая	Низкая
9	Дополнительная комплектация. Легкость установки	Практически отсутствует	Легкость установки
10	Системы управления арматурой с приводом	Необходим ШУ или система управления, интегрированная в корпус	Условно не требуется
11	Габариты и массовые характеристики	3Z	Z

Табл. 1. Основные эксплуатационные характеристики пневматического и электрического приводов

7. Взрывозащищенное исполнение. Электротехническое оборудование может стать причиной взрыва при его эксплуатации во взрывоопасных зонах. Классификация и методы конструктивной защиты для возможности применения в тех или иных взрывоопасных зонах – это материал для отдельного и специального рассмотрения. Для данного сравнительного анализа достаточно принять тезис, что во взрывоопасных зонах, где это регламентируется, необходимо использовать оборудование во взрывозащищенном исполнении. Электроприводы трубопроводной арматуры во взрывозащищенном исполнении имеют более высокую стоимость и более сложную конструкцию по сравнению с электроприводом в общепромышленном исполнении. Пневмопривод не может стать потенциальной причиной взрыва при использовании на технологическом оборудовании во взрывоопасных зонах. Для пневмопривода специальное конструктивное исполнение для применения во взрывоопасных зонах распространяется только на дополнительную комплектацию к пневмоприводе: позиционер, распределитель, switch-box (см. рисунок 1-3). Соответственно, эксплуатация трубопроводной арматуры с пневмоприводом и дополнительной комплектацией во взрывозащищенном исполнении гораздо дешевле, чем с функционально аналогичным электроприводом во взрывозащищенном исполнении.

8. Позиционирование исполнительным механизмом (именно в данном пункте откажемся от термина «привод» и будем использовать понятие «исполнительный механизм»). Одним из самых существенных минусов применения исполнительного механизма с пневмоприводом является сложность позиционирования пневмопривода в промежуточном положении и, как следствие, позиционирования регулирующим элементом арматуры. За счет физических свойств воздуха точность позиционирования в пневмоприводе в разы ниже, чем в электроприводе. А при использовании в электроприводе шаговых двигателей точность позиционирования на порядок выше, чем в пневмоприводе с позиционером. Применение пневмопривода с позиционером возможно лишь в системах, где высокая точность позиционирования, а следовательно, и высокая точность регулирования не требуются согласно характеристикам параметра технологического процесса (см. рисунок 2).

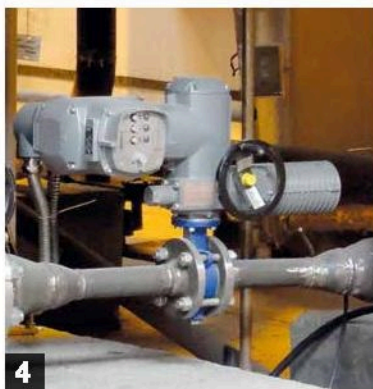
9. Пневмопривод трубопроводной арматуры конструктивно выполнен таким образом, что все элементы системы управления монтируются на наружных поверхностях привода или же выносятся за пределы конструкции. Для изменения режима работы пневмопривода с запорного на регулирующий необходимо вместо распределителя использовать позиционер. За счет того, что оба элемента монтируются снаружи пневмопривода и сопрягаемые поверхности имеют унифицированную конструкцию, демонтаж распределителя и монтаж позиционера технически прост. Иными словами, одну и ту же конструкцию пневмопривода можно использовать как в запорном, так и в регулирующем режиме за счет изменения дополнительной комплектации (см. рисунок 3). Электропривод трубопроводной арматуры конструктивно выполнен таким образом, что все элементы системы управления монтируются внутри корпуса электропривода. Клеммный разъем, концевые и моментные выключатели, а при наличии – и контакторы, и плата логики располагаются в оболочке электропривода (см. рисунок 4). Перевод электропривода из режима использования с запорной арматурой в режим электрического исполнительного механизма для использования с регулирующей арматурой в большинстве случаев сопряжен со значительными техническими сложностями. Необходимо убедиться, что конструктивно механизм подходит для использования в ином режиме эксплуатации. Также не факт, что установка платы позиционера возможна силами эксплуатирующего персонала непосредственно на месте эксплуатации и не потребует



перемещения изделия на завод-изготовитель. Кроме вышесказанного, существуют типы приводов, в настоящее время широко представленные на рынке, в которых установка дополнительной комплектации и управление сигналом 4...20 мА конструктивно невозможны.

10. Для электропривода, даже самого элементарного, необходима электрическая система управления пуском, реверсом, остановом по конечным выключателям и по командам оператора или АСУ ТП верхнего уровня.

Иными словами, набор из пусковой и предохранительной арматуры либо интегрируется в корпус привода, либо изготавливается отдельным устройством – шкафом управления электроприводом. В обоих случаях техническая потребность в данном устройстве управления повышает стоимость изделия и требует периодического технического обслуживания. Кроме прямых материальных затрат, наличие системы управления как одной из составляющих технической системы влияет на ее надежность. Для управления пневмоприводом как такового шкафа управления не требуется. По сути, достаточно распределителя и цепи управления катушкой данного распределителя. Система управления пневмоприводом в разы проще и дешевле, чем система управления электроприводом. Также в силу своей простоты и меньшего количества составляющих элементов система управления пневмоприводом гораздо надежнее системы управления электроприводом.



11. Для сравнения массогабаритных характеристик возьмем пару пневмо- и электропривода с моментными характеристиками, подходящими для управления затвором поворотным дисковым DN 800 с максимальным моментом 4000 НМ.

Объем пневмопривода составляет 0,15 м³ и имеет массу 105 кг. Объем электропривода составляет 0,28 м³ и имеет массу 270 кг. Из вышеуказанного анализа вполне очевидно, что пневмопривод гораздо легче и имеет сравнительно меньший объем, чем электропривод.

На этом мы завершаем рассмотрение основных характеристик и сравнительный анализ электрических и пневматических приводов с точки зрения особенностей эксплуатации. Авторы надеются, что информация, изложенная в материале, позволит полно и структурированно понять принципиальные моменты при подборе и эксплуатации того или иного типа привода для трубопроводной арматуры. ■

- Рис. 1. Арматура с пневмоприводом. Управление распределителем во взрывозащищенном исполнении*
- Рис. 2. Арматура с пневмоприводом. Реализация функции регулирования за счет позиционера*
- Рис. 3. Арматура с пневмоприводом. Управление распределителем. Реализована функция изменения скорости цикла*
- Рис. 4. Арматура с электроприводом. Электропривод с встроенным блоком управления*

- #электроприводы
- #пневмоприводы
- #сравнение конструкций
- #автоматизация
- #аналитика



Энерго Эра

Шкафы управления электро- и пневмоприводами трубопроводной арматуры

Системы управления трубопроводной арматурой и насосами

- Проектирование
- Производство
- Доставка
- Пуско-наладочные работы
- Шеф-монтаж
- Гарантийное обслуживание
- Постгарантийное обслуживание



energo-era.ru

8 (812) 645-15-29

info@energo-era.ru

Санкт-Петербург, Выборгская набережная, д. 49