

# ВРЕМЯ

## ВЫБОРА

### Часть I

Инженеры отдела ТПА и АСУ ООО «Энерго Эра»

Пневматический и электрический привод трубопроводной арматуры. Казалось бы, различия очевидны, и выбор зависит лишь от наличия на объекте того или иного вида энергии. Но это поверхностный взгляд. Кроме основного и очевидного различия существуют и не столь явные особенности применения того или иного типа привода. Продолжим серию публикаций, посвященных приводам и исполнительным механизмам трубопроводной арматуры, системам автоматического управления, освещая передовые технические решения, основанные на многолетнем практическом опыте инженеров, применяемые в современных проектах и реализованные на действующих промышленных производствах.

## Наступает время выбора!



Электрические и пневматические приводы — это наиболее часто применяемые в системах автоматики виды приводов. Отметим, что здесь и далее в статье будет использоваться термин «**привод**». Разница между понятиями «**привод**» и «**исполнительный механизм**» для данной статьи не принципиальна и для краткости не учитывается. Все ниже-сказанное действительно как для приводов, так и для исполнительных механизмов.

Зачастую тип привода трубопроводной арматуры закладывается на стадии проекта и не меняется на протяжении всего срока эксплуатации оборудования. Выбор типа привода нередко определяют, не согласуя с характеристиками процессов в трубопроводе, а исходя из внутренних предпочтений проектировщика, наличия свободных элект-

рических мощностей или возможности использования большого объема подготовленного воздуха на будущем объекте. Так, на одном из автозаводов в России устанавливают всю трубопроводную арматуру с пневмоприводами из-за того, что там исторически использовались главные конвейеры с пневматикой. А так как производственные линии были копией исходного итальянского завода, то и пневматику до сих пор предпочитают итальянских производителей, независимо от места установки данного пневматического оборудования на предприятии.

Но бывают случаи, когда в процессе эксплуатации возникает необходимость замены арматуры с приводом или же изменения эксплуатационных параметров действующей арматуры без замены, и встает вопрос: оставить ли тип привода неизменным или ради улучшения эксплуатационных характеристик заменить на иной тип привода?

В данной статье автор рассмотрит и сравнит основные эксплуатационные характеристики двух типов приводов — пневматического и электрического (см. таблицу 1).

№ п/п	Характеристика привода	Электропривод ТПА	Пневмопривод ТПА
1	Быстродействие	X	5X
2	Возможность регулирования скорости	Применение частотного преобразователя	Простота регулирования путем дросселирования
3	Ограничение количества и частоты пусков	Имеется ограничение по количеству и частоте пусков	Количество и частота пусков неограничены
4	Режим безопасности Fail Safe	За счет внешнего аккумулятора	За счет пружины или пневмопружины
5	Наработка	Y	10Y

№ 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

### 1. Быстродействие.

В стандартном исполнении скорость цикла электропривода **более чем в 5 раз ниже** скорости пневмопривода. Разумеется, выпускаются электроприводы специального исполнения, где скорость цикла сопоставима с пневмоприводом, но данные исполнения применяются достаточно редко и конструктивно выполнены иначе, чем классическое сочетание электродвигателя и редуктора в электроприводе.

### 2. Возможность регулирования скорости цикла.

При эксплуатации трубопроводной арматуры периодически возникает инженерная задача: увеличить время цикла (уменьшить скорость выходного звена привода) перестановки запорного органа арматуры. Данная задача может быть вызвана неверным проектным решением или очевидной необходимостью, возникшей при анализе параметров системы при эксплуатации. В случае применения электропривода задача увеличения времени цикла решается либо заменой привода на привод с увеличенным временем цикла, либо частотным регулированием скорости вращения ротора электродвигателя электропривода. Частотное регулирование сопряжено с рядом сложностей и широкого применения в АСУ ТП с трубопроводной арматурой не нашло. Время цикла пневмопривода легко увеличивается путем дросселирования (уменьшения проходного сечения) портов сброса (предпочтительнее) или портов подвода (допустимо) воздуха. Простой в реализации способ изменения скорости цикла арматуры путем дросселирования расхода сжатого воздуха позволяет добиться разной и независимой скорости цикла «открыто — закрыто» и «закрыто — открыто». Кроме того, время цикла можно увеличить в достаточно большом диапазоне.

### 3. В электроприводах, а точнее, в электродвигателях электроприводов существует ограничение времени работы,

которое выражается в частоте включений в час и времени работы в процентах. Иными словами, после включения электропривода и перестановки запорного органа арматуры необходима пауза, в течение которой температура обмотки электродвигателя возвращается к нормальным значениям. Режимом «работа — пауза» достигается нормальное эксплуатационное значение температуры обмоток статора в динамике. Из-за данного ограничения непрерывная работа электропривода невозможна.

В пневмоприводе никаких ограничений по количеству циклов или по количеству включений не существует. Пневмопривод может работать непрерывно.

### 4. Режим безопасности. Fail safe.

Существуют технологические системы, в которых необходимо принципиально понимать, что запорный орган арматуры займет заранее определенное положение при аварийной ситуации. Наиболее часто применяют нормально открытый или нормально закрытый вариант исполнения арматуры с приводом, обладающим функцией безопасности. Это означает, что при возникновении аварийной ситуации привод закрывает или открывает трубопровод. В электроприводе функция безопасности чаще всего реализуется за счет внешних аккумуляторов, энергии которых достаточно для проведения одного или нескольких циклов. В пневмоприводе данную функцию реализуют за счет установки блока пружин в один из цилиндров пневмопривода и перевода из двухстороннего типа привода в односторонний. Кроме простоты данной операции очевидно удобство в возможности установки пружин и реализации данной функции в любой период эксплуатации. Также в пневмоавтоматике широкое применение нашла реализация функции безопасности с помощью так называемой пневматической пружины. Резервуар со сжатым воздухом объемом, достаточным для нескольких циклов, автоматически вводится в пневмомагистраль, по которой питается пневмопривод при отсутствии в пневмомагистрали давления штатного воздуха.

### 5. В среднем производитель гарантирует порядка 10000 циклов наработки для электропривода и порядка 100000 циклов — для пневмопривода.

Вполне очевидно, что пневмопривод в силу простоты конструкции имеет более долгий (а фактически — на порядок) срок службы, выраженный в рабочих циклах. Кроме того, в пневмоприводе поверхности, подверженные трению, — эластомерные или полимерные, и в случае износа уплотнительные кольца и пластиковые направляющие легко заменяются на новые. В электроприводе понижение скорости вращения от двигателя до выходного вала происходит за счет того или иного типа понижающего редуктора, в котором достаточно большое количество сопрягаемых шестерней, подверженных износу. Кроме вышесказанного, необходимо отметить, что на протяжении всего срока службы пневмоприводов нет необходимости в замене в них смазки.

Надеемся, данная публикация позволит сделать осознанный и грамотный выбор и принять технически взвешенное решение о применении того или иного типа привода. ■

Продолжение следует.