



## ВВЕДЕНИЕ

Журнал «Автоматизация в промышленности» уделяет значительное внимание регулирующим клапанам как важному элементу системы автоматического регулирования (САР). В 2011 г. в журнале (№ 10) рассматривались тенденции развития этого элемента САР. На тот момент были отмечены три важных направления в исследуемой области:

- 1) появление и широкое распространение интеллектуальных регулирующих клапанов;
- 2) расширение функций позиционера;
- 3) беспроводные решения.

Спустя 5 лет редакция журнала снова обратилась к этой тематике (2016 г., № 10), чтобы проанализировать состояние развития регулирующих клапанов. Представленные в том номере материалы подтвердили, что пятилетний период между двумя выпусками журнала характеризуется интенсивным развитием и расширением указанных тенденций. При этом ключевая тенденция — это интенсивное развитие интеллектуальных регулирующих клапанов, то есть клапанов, снабженных интеллектуальным позиционером (смарт-позиционером). Такой тип позиционеров называют также цифровым или программируемым. В настоящее время все большее число фирм, специализирующихся на данной предметной области, выпускают смарт-позиционеры. При этом, как правило, те же фирмы выпускают и аналоговые электропневматические позиционеры. Выбор типа позиционера остается за заказчиком. Естественно, что этот выбор зависит от характеристики системы автоматического регулирования. Пятилетний временной период между двумя выпусками журнала характеризовался постепенной заменой аналоговых позиционеров на смарт-позиционеры. Расширение «интеллектуальности» позиционера выражалось в добавлении функций контроллера и преобразователя. Позиционер стали называть «цифровым контроллером клапана». Ведущие мировые производители включают в линейки своей продукции различные модификации позиционеров, отличающиеся набором доступных функций.

И, наконец, третья тенденция заключалась в применении беспроводных технологий.

Кроме того, в журнале были представлены два раздела «Мнения специалистов». Здесь респонденты — производители и пользователи регулирующих клапанов — комментировали важные вопросы, возникающие при использовании регулирующих клапанов. В первом из этих разделов обсуждался вопрос — как избежать ошибки при выборе регулирующего клапана, а уж если ошибка допущена, то как ее исправить. И во втором разделе были представлены предположения о перспективах развития позиционеров.

В 2017 г. редакция вновь обратилась к теме регулирующих клапанов в связи с интенсивным развитием этой области САР и необходимостью информировать пользователей о современном оборудовании.

В новом выпуске обзора по регулирующим клапанам снова представлены два раздела «Мнений специалистов»:

- о позиционере (надежды, ожидания, результаты и перспективы);
- о ситуациях, когда регулирующий клапан не отвечает предъявляемым требованиям.

Участники настоящего выпуска журнала подтверждают отмеченные тенденции развития области регулирующих клапанов. Увеличивается производство смарт-позиционеров, причем многие фирмы выпускают одновременно и смарт-позиционеры, и стандартные электропневматические позиционеры (например, позиционеры SRD991 и SRD960 Eckardt). Сохраняется тенденция на расширение функций позиционера (например, интеллектуальный электро-пневматический позиционер с функцией ПИД-регулятора фирмы Bürkert). Развиваются беспроводные решения (например, позиционер A230 PRE PROVAL, опционально допускающий беспроводное подключение). Отметим еще одну тенденцию — появление позиционеров раздельной конструкции, когда одна часть позиционера крепится на исполнительном механизме, а другая его часть крепится отдельно (например, позиционер YТ-2501).

*Редакция выражает благодарность за помощь в подготовке номера Юрию Яковлевичу Казинеру — канд. техн. наук, независимому эксперту.*

## МНЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТА: ПОЗИЦИОНЕР — РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Журнал «Автоматизация в промышленности»

Представлены мнения специалистов по вопросам:

- что представляет собой позиционер нового типа и регулирующий клапан нового типа?
- какое навесное оборудование применяется на регулирующих клапанах?
- применяются ли беспроводные регулирующие клапаны или это дело будущего?
- на сегодняшний день активно продвигается технология Industry 4.0, использующая понятия Internet вещей, облачных вычислений, больших данных. Актуально ли это для регулирующих клапанов в теории и на практике?

Ключевые слова: регулирующий орган, исполнительный механизм, позиционер, беспроводные технологии, самонастройка, диагностика.

В обсуждении принимают участие эксперты:

*Городнев Роман Вячеславович — начальник отдела цифровой техники ЗАО «ДС Контролз»;*

*Ланшаков Денис Евгеньевич — канд. техн. наук, инженер ООО «Вентар»;*

*Озеров Илья Игоревич — инженер компании «Простор-Автоматика»;*

*Спасский Александр Сергеевич — канд. техн. наук, ведущий специалист АО «Хоневелл».*

*Городнев Р. В. (ЗАО «ДС Контролз»).* Большинство современных технологических процессов и методов организации промышленного производства, предъявляет следующие дополнительные требования к регулирующей арматуре:

- поддержка промышленных цифровых протоколов передачи данных, таких как HART, FieldBus и т. п.;
- диагностические функции, позволяющие оценивать техническое состояние клапана, привода и на-

весного оборудования для перехода со стратегии планового обслуживания на обслуживание по текущему техническому состоянию;

- соответствие качества регулирования (точности, скорости, чувствительности, перехода за заданное значение) ограничениям, накладываемым конкретным технологическим процессом.

Поэтому регулирующий клапан нового типа — это качественный, доказавший свою надежность, правильно подобранный под условия эксплуатации «старый» клапан с цифровыми позиционерами и контроллерами. Причем цифровыми не только в плане коммуникации и диагностики, но и в плане алгоритма управления регулирующим клапаном.

В своей практике мы применяем на регулирующих клапанах следующее навесное оборудование:

- всегда — фильтр-регулятор (для защиты позиционера от механических примесей в воздухе КИП и для увеличения ресурса привода за счет ограничения максимального давления, подаваемого в привод);
- всегда — позиционер;
- при необходимости обеспечить более высокую скорость срабатывания — бустерное реле;
- по требованию заказчика — блок конечных выключателей;
- для реализации специфических функций — запирающие клапаны, игольчатые вентили, двух и трехходовые клапаны.

До сегодняшнего дня на Российский рынок нами не было поставлено ни одной единицы оборудования с беспроводной связью.

Если мы говорим об оборудовании, которое применяется на опасных производственных объектах, то применение беспроводных технологий связано с очень большими рисками. Мы не можем контролировать наличие закладок в программном обеспечении систем управления, во внутреннем программном обеспечении оборудования и в микропроцессорах этого оборудования, а для доступа к этим закладкам достаточно подъехать к забору предприятия, на котором внедрена распределенная промышленная беспроводная сеть.

До тех пор, пока не появятся полностью российские системы управления, контроллеры, позиционеры и т. п. на полностью российской элементной базе, включая микропроцессоры, и с полностью российским программным обеспечением, рекомендую очень осторожно подходить к внедрению беспроводных систем.

Любой ответственный руководитель должен помнить, что стало с иранской ядерной программой, и чьи контроллеры и системы управления там использовались.

Вопрос безопасности также остро стоит и в случае применения облачных технологий. Поэтому если выбирать между облачными сервисами и созданием собственной инфраструктуры, то я бы рекомендовал последнее.

Что касается Big Data, то на многих предприятиях уже стоят комплексы программного обеспечения, обеспечивающие управление данными, включая сбор,

хранение, обработку и их представление по компании, предприятиям и отдельным процессам. Например, в PI System компании OSIsoft есть большой набор инструментов для работы с Big Data. И все, что требуется от клапана в данном случае, это обладать диагностическими функциями и цифровым протоколом связи.

*Озеров И. И. (Компания «Простор-Автоматика»).* В своей работе компания «Простор-Автоматика» при комплектации регулирующих клапанов по требованию заказчиков стала применять, в частности, позиционеры с ПИД-регулированием. Такие позиционеры поддерживают заданное значение положения штока клапана путем сравнения двух показателей — сигнал задания и сигнал величины регулируемого параметра, который регулятор поддерживает. Позиционер принимает решение по определению положения затвора и поддержанию величины. Это ускоряет выполнение задания и повышает надежность системы «регулятор — регулирующий клапан», предотвращая, в частности, перерегулирование (рисунок).

Позиционеры данного типа имеют обратную связь, что повышает качество оборудования и надежность регулирования управляемым процессом.

В ходе обработки запросов от потребителей возникают новые технические решения конструкций регулирующих органов: подбирается система каскадного изменения давления, антикавитационные и противозумовые варианты исполнения «начинки» и самих корпусов. Разрабатываются и внедряются новые виды покрытий корпусных деталей, технические варианты распределения потоков среды для снижения нагрузки на отдельные детали. Этим достигается расширение области применения регулирующей арматуры, повышение надежности и срока эксплуатации.

К сожалению, в настоящее время в большинстве случаев обеспечение надежности работы оборудования и возможность применения современных технических решений, в частности, продлевающих срок службы клапанов, требуют дополнительных начальных затрат, повышающих стоимость комплектации предлагаемого оборудования.

В этой связи все новшества уходят на второй план, в системе закупок побеждают более дешевые комплектации. Сложившаяся система тендеров нацелена именно не на достижение качества и разумной экономии, повышение эффективности производства, а на необдуманное снижение расходов, в том числе на надежность и безопасность.

В практике компании «Простор Автоматика» участились случаи, когда заказчик в целях экономии требует совместить несовместимое — упрощенный привод с навеской и «навороченный» регулирующий орган. При этом позиционер, заказанный по опросному листу, заложенный в проект и не подлежащий пересогласованию, заведомо не способен управлять сложным клапаном (трехходовым, шланговым, футерованным и т. д.). Возникают необоснованные рекламации, конфликтные ситуации. После совещаний с техническими специалистами на производстве, как правило, признается факт неправильности

выбора навески. Но отдел закупок на предприятии приводит «железный» аргумент: грамотно и аргументированно подобранное навесное оборудование проигрывает конкурентам в главном с их точки зрения показателе — цене. Это настоящий конфликт интересов у заказчика: что важнее на опасном производственном объекте — надежность и качество, или стоимость. Стоимость не должна препятствовать техническому прогрессу! Применяемые новейшие разработки со временем, при массовом использовании непременно снизятся в цене и должны прочно войти в обиход современных производств.

Позиционеры постоянно совершенствуются и выполняют такие функции, о которых еще 5 лет назад можно было лишь мечтать; они позволяют полностью автоматизировать управление производственным процессом, обеспечить надежность и технологическую безопасность промышленного предприятия, повысить в перспективе рентабельность и качество продукции.

Развитие новых технологий позволяет выпускать такие клапаны, которые расширяют возможности технологических производств как по модельному ряду, так и по составу и параметрам регулируемых потоков. Появились возможности выпуска футерованных и шланговых клапанов увеличенной пропускной способности, усовершенствованных трехходовых переключающих устройств, сегментных и обратных клапанов, клапанов с обогревом, а также криогенных и высокотемпературных исполнений, сейсмо- и виброустойчивых, и пр. Появились новые технические решения применяемых уплотнений.

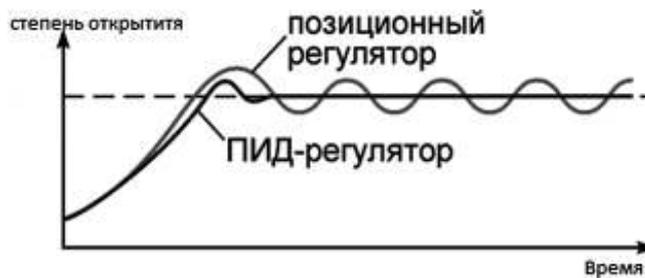
В регулируемых клапанах применяются два типа приводов — пневматический и электрический. На пневматических приводах используется следующее навесное оборудование по требованию заказчиков: фильтр-редуктор, позиционер, концевой выключатель.

На основании требований опросных листов при формировании технического предложения разработчики стараются, прежде всего, подобрать испытанную и надежную отечественную комплектацию.

На электроприводах навесное оборудование не используется, так как оно встроено в привод. Здесь мы также ориентируемся на продукцию отечественных производителей.

Беспроводные системы управления приводом пока не используются, это технология будущего. Однако на некоторых электроприводах есть функция его настройки и наладки по средством Wi-Fi и Bluetooth модулей, позволяющих управлять клапаном по Internet. К сожалению, не везде, где применяются регулируемые клапаны, есть устойчивая связь и решен вопрос ее безопасности. В этой связи на реальных производствах развитие беспроводной функции управления пока ограничено.

**Спасский А. А. (АО «Хоневелл»).** Если говорить о регулируемом клапане нового типа, то в будущем мож-



но ожидать появления клапанов с изменяемой геометрией плунжерной части затвора.

Стоит отметить дополнительно тему развития диагностических функций позиционеров, что позволит на практике осуществить оценку состояния клапана с фиксацией периода времени до его замены на новый и формирования сообщения об этом по каналу Wi-Fi. Предпосылки уже существуют и реализованы ведущими производителями в виде отдельных систем оперативной диагностики регулирующих клапанов.

**Ланшаков Д. Е. (ООО «Вентар»).** Позиционер нового типа представляет собой технически сложное устройство, позволяющее не только осуществлять регулирование положения запорно-регулирующего элемента арматуры, но также выполнять диагностические и сервисные функции в автоматическом режиме. Автоматическая настройка под особенности арматуры и технологический процесс, простая и быстрая интеграция в систему управления и т. д. — функции, которые включены по умолчанию в позиционеры нового типа.

Регулирующие клапаны нового типа представляют собой унифицированные и энергоэффективные устройства, применяемые для регулирования расхода рабочей среды. Унификация заключается в возможности простой смены определенной части регулирующего клапана без ущерба технологическому процессу, а также больших финансовых и трудовых затрат, например, в возможности смены пневматического привода с позиционером на электрический привод без демонтажа проточной части клапана с трубопровода.

В зависимости от требований заказчика поставляемая регулирующая арматура может быть дополнительно комплектоваться фильтром-регулятором, пневмоглушителями, фитингами, комплектами аварийного возврата (для арматуры с электроприводом), различными контрольно-измерительными приборами и инструментом для тонкой настройки и программирования оборудования т. д.

В настоящее время беспроводные регулирующие клапаны компания Вентар не поставляет. Однако, учитывая темп и скорость развития запорно-регулирующей арматуры и связанных с ней элементов автоматизации, в ближайшем будущем, массовый переход на данный способ передачи данных будет неизбежен.

*Редакция выражает благодарность нашим экспертам Городневу Р. В., Ланшакову Д. Е., Озерову И. И. и Спасскому А. С. за участие в обсуждении и предоставленные материалы.  
Контактный телефон редакции (495) 334-91-30.*