

The reports made during Valve World Conference in Maastricht, Netherlands, 2008. The Conference was organized by KCI Publishing B.V., Jacob Damsingel 17, NL 8201 AN Zutphen, The Netherlands.
[Http://www.valve-world.net/](http://www.valve-world.net/).

От редакции: Уважаемые читатели! Предлагаем вам ознакомиться с кратким содержанием докладов, прозвучавших на конференции «Valve World 2008» в Маастрихте, Нидерланды. Конференция была организована KCI Publishing B.V., Jacob Damsingel 17, NL 8201 AN Zutphen, The Netherlands. Если вас заинтересует какой-либо доклад, его полную версию вы сможете найти на сайте: <http://www.valve-world.net/>.

Дайджест докладов

Продолжение. Начало в №6, 2009 г.

Р8027. Клапан с вращательным перемещением штока – новая разработка в области регулирования потока



Jari Kirmanen (докладчик) и **Vesa Lempinen**, Neles Product Line, Metso Automation, Финляндия

Хорошо известны традиционные конструкции клапанов с возвратно-поступательным перемещением штока, однако сегодня, особенно для процессов регулирования, все чаще и чаще разрабатываются клапаны с вращательным перемещением штока. Как и следовало ожидать, это выливается в различного рода технические и коммерческие баталии между поставщиками тех и других клапанов. В целом, каждый тип арматуры имеет свои «за» и «против». Арматура с вращательным перемещением штока менее подвержена заеданию при работе с загрязненными средами, проще проконтролировать утечки во внешнюю среду, не требуются дорогостоящие сильфонные уплотнения. С другой стороны, для арматуры с возвратно-поступательным перемещением штока характерны стойкость к кавитации и разнообразие узлов затвора.

Постоянное стремление повысить эффективность и минимизировать затраты вынуждает производителей и поставщиков арматуры решать непростые задачи, заставляет их модернизировать свои изделия, улучшать их расходные характеристики, применять ноу-хау и снижать цены. Совсем недавно инновационным решением в области регулирующей арматуры стали интеллектуальные позиционеры, но таких решений не так уж много.

В докладе представлен клапан с вращательным перемещением штока – инновационное решение в управлении потоками. Новая конструкция клапана, основанная на использовании широко известных технических решений, сочетает в себе характеристики клапанов с

возвратно-поступательным и вращательным перемещением штоков.

Корпус проходного клапана, имеющий проходной канал S-образной формы, подобен обычному каналу проходного корпуса запорного клапана, обеспечивает высокие характеристики кавитационной стойкости. Клапаны со штоком, совершающим вращательное перемещение, в своей основе имеют низкие значения утечек по штоку во внешнюю среду; использование подпружиненных набивочных колец позволяет избавиться от подтяжки сальника в критических условиях эксплуатации, когда утечки недопустимы. Узел затвора может представлять собой цилиндрический запирающий элемент и седла, которые выполняют функции как уплотнения, так и радиальных подшипников. Обычно эксцентриковые клапаны с вращательным перемещением штока используются для загрязненных сред, где клеточные клапаны с возвратно-поступательным



перемещением штока применять нельзя.

Причем стойкость к загрязнению можно повысить, изменив конструкцию таким образом, чтобы уплотнительные поверхности клапана можно было чистить скребками – по типу шаровых кранов. Упорный подшипник расположен за пределами проходного сечения. Это способствует снижению коррозии и нагрузок, действующих на упорный подшипник. Кроме того, подшипники установлены таким образом, что шток становится защищенным от выброса.

Приводятся данные, полученные методом вычислительной гидродинамики – коэффициенты перепада давления, зарождающаяся кавитация, уровни шума, коэффициенты расхода. Однако, им еще предстоит быть подтвержденными экспериментально.

P8026. Стандарты, предъявляющие требования к защите окружающей среды от поступления промышленных загрязняющих выбросов в атмосферу



Peter Churm, Британская ассоциация арматуры и приводов

Неотложной задачей современности является снижение поступления промышленных выбросов в атмосферу. Прежде всего это относится к химической и нефтехимической отраслям промышленности. Понимание ответственности за состояние ок-

ружающей среды постоянно находит отражение в разрабатываемых законодательных документах.

Источниками поступления промышленных выбросов в атмосферу являются насосы и компрессоры, цистерны и емкости для хранения, арматура и утечки в трубопроводах. Как правило, по отдельности эти выбросы невелики, но суммарное действие огромного числа небольших выбросов может быть весьма существенным.

Обрабатывающие отрасли промышленности сталкиваются с рядом ограничений, связанных с обнаружением и замером промышленных выбросов в атмосферу, свидетельствующих о том, что нарушена герметичность и что необходим ремонт. Возникает насущная необходимость в создании международных стандартов, относящихся к мониторингу и практике определения и проведения проверок поступления загрязняющих веществ в атмосферу.

Разработка и согласование практических норм и требований в этой области уже предпринимаются Комитетом по стандартизации в области трубопроводной арматуры. Разработка новой серии международных стандартов EN ISO 15848 дает надежду на то, что требования для арматуростроения и машиностроения окончательно прояснятся. Далее дан обзор и проведено обсуждение этих стандартов. Подробно названы источники загрязняющих выбросов в атмосферу, дан экскурс в историю нормотворчества в этой области.

Серия 15848 включает в себя два стандарта:

EN ISO 15848-1: 2006 – Промышленная арматура. Методы измерения, испытания и оценки поступления загрязняющих веществ в атмосферу вне системы дымовых труб. Часть 1. Система классификации и методы оценки при типовых испытаниях арматуры. В стандарте определены требования, предъявляемые к типовым испытаниям арматуры, и дана классификация различных конструкций арматуры и классы герметичности.

EN ISO 15848-2: 2006 – Промышленная арматура. Методы измерения, испытания и оценки поступления загрязняющих веществ в атмосферу вне системы дымовых труб. Часть 2. Приемочные испытания арматуры.

В стандарте приводятся критерии, по которым проводятся приемочные испытания на заводе-производителе арматуры. Его требования распространяются на арматуру, для которой предусмотрены испытания на герметичность по отношению к внешней среде.

Сегодня действует целый ряд национальных стандартов и технических условий потребителей. Так, например, фирма Shell разработала нормативные документы «Shell MESC SPE 77/300 Поступления промышленных загрязняющих веществ в атмосферу. Испытания опытных образцов» и «Shell MESC SPE 77/312 Поступления промышленных загрязняющих веществ в атмосферу. Приемочные испытания. Технические условия», требования которых несколько отличаются от требований стандарта EN ISO 15848.

В Германии все требования по защите окружающей среды от промышленных выбросов, нормы герметичности и требования к испытаниям приведены в технических условиях Технического отдела «Воздушный бассейн» (при Федеральном министерстве охраны окружающей среды) (TA-Luft) и VDI 2440 Промышленные выбросы в атмосферу.

Еще одним недавно изданным стандартом является стандарт API 622 «Типовые испытания герметичности набивок арматуры, установленной на промышленных технологических трубопроводах», который получил одобрение потребителей. Однако, данный стандарт относится только к стендовым испытаниям набивок.

В анонсируемом докладе нашли подробное отражение сравнения требований перечисленных нормативных материалов.

Вывод автор доклада сделал следующий. Несмотря на то, что большинство производителей арматуры ориентируется на требования стандарта EN ISO 15848, очевидно также, что ряд национальных органов стандартизации и потребители арматуры разработали свои собственные методики проведения испытаний, которые, по их мнению, более точно отвечают требованиям обеспечения герметичности. Понятно, что разработка и издание таких специальных стандартов не находит поддержки у основной массы потребителей арматуры.

Из этого явствует, что необходима дальнейшая доработка, доведение до практического совершенства требований к проведению испытаний на герметичность по отношению к окружающей среде, приведенных в стандартах серии EN ISO 15848, в противном случае можно потерять всеми признанные результативные, реальные к исполнению методики испытаний.



P8029. Стандарты на испытание арматуры с точки зрения пользователя. Можно ли их толковать однозначно или возможны варианты трактовок?



Jose Philip, Intervolve India Ltd, Индия

В докладе представлен критический взгляд на основные наиболее часто используемые стандарты, в которых предъявляются требования к испытаниям арматуры. Дается сравнительный анализ требований и значений технических характеристик, за-

ложенных в стандартах с точки зрения пользователя.

Больше всего разночтений в стандартах на проведение испытаний герметичности затвора арматуры. Отсутствие конкретных требований эксплуатации вкпе с недопониманием или неправильным толкованием стандартов может привести к противоречащим нормативам. Такие часто используемые пользователями термины, как «герметичность без образования пузырьков», «герметичность без образования капель», «герметичность затвора», «нулевые утечки», не дают ни количественных показателей утечек, ни однозначного толкования требований к герметичности.

Характеристики герметичности затвора зависят от конструкции седла арматуры и материалов, из которых изготовлен узел затвора. Необходимо очень тщательно подойти к тексту стандартов на испытание арматуры, выработать однозначные технические требования к утечкам в затворе, которые были бы понятны как пользователю, так и производителю. Хорошо еще, что есть

несколько стандартов, в которых всегда можно найти приемлемые требования.

Стандарты на испытания арматуры определяют требования очень широко и распространяют их на все возможные конструкции. Наиболее популярными являются стандарты EN 12266¹, часть 1 и API 598², в них отражены практически все типы арматуры и конструкции седел.

Стандарт EN 12266, часть 1, в большой степени построен на предыдущей версии стандарта BS 6755, часть 1, он стал более четким и удобным для использования.

Характеристики утечек затвора, выраженные классами утечек, часто устанавливаются для регулирующей арматуры. Это позволяет определить величины утечек, выражаемые процентным отношением к мощности потока. После чего и вовсе можно просто испытать арматуру давлением, ниже рабочего.

То, что не определено стандартами, часто приводит к возникновению разногласий и споров. Поэтому имеется насущная необходимость в четкой трактовке понятий, которые бы однозначно воспринимались как пользователями, так и производителями.

В докладе приводится множество сравнительных таблиц со ссылками на соответствующие стандарты.

¹ Арматура промышленная. Испытание арматуры. Часть 1. Испытание под давлением, методы испытания и критерии приемки. Обязательные требования.

² Осмотр и испытание арматуры.

P8025. Регулирующие клапаны с цифровым управлением как ключевой элемент безопасности.

Обеспечение и поддержание характеристик надежности и безопасности регулирующих клапанов, используемых как в качестве собственно регулирующих, так и в качестве регулирующих и отсечных одновременно



Nicolas Menet, CFSP, Emerson Process Management, Франция

С точки зрения финансовых затрат и вопросов технического обслуживания (использование одного и того же клапана как в функции регулирующего, так и в функции отсечного) регулирующие клапаны весьма привлекательны для установки на систе-

мах обеспечения безопасности. Рассматривается два варианта:

- Регулирующие клапаны, используемые только в режиме «включено-выключено»;
- Регулирующие клапаны, выполняемые две функции (и регулирование, и отключение).

Двухфункциональный регулирующий клапан — это клапан, который используется как в системах регулирования технологических процессов, так и в контрольно-измерительных системах обеспечения безопасности. Такое устройство, как правило, состоит из клапана и привода, управляемого позиционером — для регулиро-

вания расхода, и, кроме того, оснащено электромагнитным клапаном, приводящий основной клапан в режим отсечного. Позиционер клапана управляется сигналом 4-20 мА или цифровым сигналом и, таким образом, связан с основной системой управления технологическими процессами (СУТП). Электромагнитный клапан связан с контрольно-измерительными системами безопасности¹ сигналом 0-24 В.

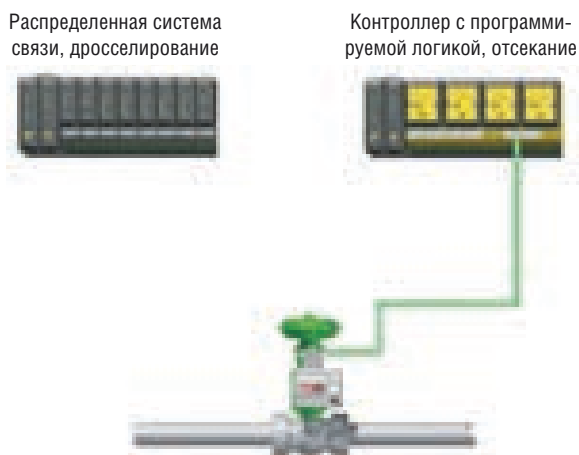
В современной практике и в некоторых стандартах предполагается разделение систем защиты и регулирования. Однако в промышленных системах уже многие годы используются регулирующие клапаны, выполняющие обе функции. Необходимо отметить, что такая практика нашла отражение и в новых стандартах IEC 61508-1998 и ANSI/ISA-84.00.01-2004, (IEC61511)². Использование регулирующих клапанов в системах, не требующих строгих мер безопасности, и вовсе правомерно и не выходит за рамки требований никаких стандартов.

Двухфункциональные клапаны обычно находят применение в системах с низким давлением, но выбор диаметров клапанов ограничен. Такие клапаны, как правило, применяются в машиностроении, например, на байпасах систем регулирования турбин и компрессоров, в системах сглаживания пульсаций.

В докладе подробно рассказано о:

- безопасной и надежной работе регулирующих клапанов;
- решениях, позволяющих поддерживать функции регулирующего и отсечного клапана.

Использование регулирующего клапана в функции отсечного:



Привод клапана может оснащаться электромагнитным клапаном или смарт-позиционером.

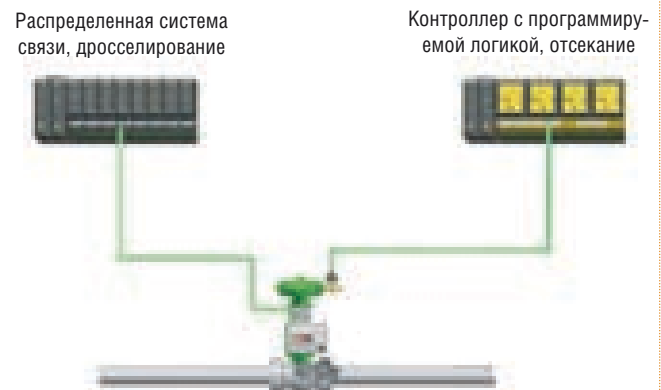
Смарт-позиционер обеспечивает функцию отсечения, его можно использовать для комплексной проверки работы клапана. Испытания, подобные проверке

¹ Safety Instrumented System, SIS.

² IEC 61508-1998. Функциональная безопасность электрического/электронного/программируемого оборудования систем безопасности ANSI/ISA-84.00.01-2004, (IEC61511). Функциональная безопасность: контрольно-измерительные системы технологических систем промышленного производства.

неполного хода, можно проводить, не прерывая технологический процесс. Проведение таких испытаний позволяет избежать опасности неожиданного выхода из строя клапана и значительно повысить общую безопасность, работоспособность и технические характеристики клапана. Другие способы диагностики при мониторинге работы клапана дают возможность подтвердить предположения, сделанные при проектировании системы (такие как интенсивность отказов или срабатываний отсечного клапана).

Использование клапана в двух функциях – в качестве регулирующего и отсечного:



Преимущества:

1. Экономичность (прибавляется только электромагнитный клапан).
2. Самоконтроль (например, смарт-позиционер может автоматически подать сигнал тревоги, если ход клапана отклоняется. Отклонение хода от установленных значений означает застревание или залипание регулирующего элемента. Такое нерабочее состояние клапана – большой риск, поскольку он не сможет выполнить свои функции в аварийной ситуации).

Двухфункциональные клапаны, как правило, используются вместе с предохранительными клапанами. Такое использование регулирующего клапана с системой защиты от превышения давления позволяет использовать систему, предъявляя к ней дополнительные требования, которые могут быть крайне необходимы для создания заданного общего уровня безопасности. Огромное преимущество дает возможность выполнения диагностики с использованием цифровых технических средств.

Надежные смарт-позиционеры – вовсе не новое изобретение. Они позволяют:

- Определить состояние клапана посредством проверки неполного хода по логической схеме;
- Понять, в чем состоит неисправность клапана, обеспечив тем самым безопасную работу системы;
- Определить сбои в рабочих характеристиках, что даст возможность выполнить планово-предупредительный ремонт;
- Отслеживать работу предохранительных клапанов, не позволять отступать от критериев, заданных при проектировании системы (например, интенсивность отказов или срабатываний клапана).



Р8030. Общие технические условия на расширенный графит будут способствовать снижению промышленных выбросов в атмосферу



Roland Mittelhammer, SGL Technologies

К сожалению, в настоящее время очень мало нормативных документов, относящихся к расширенному графиту. Существующие стандарты ASTM, DIN и EN уже отчасти устарели или не раскрывают все требования к расширенному графиту как к уплотнительному материалу. При создании общего всеобъемлющего нормативного документа следует учесть ряд минимальных, но обязательных требований.

Общие свойства (на примере свойств графитовой фольги [®]SIGRAFLEX, типы F...Z).

Герметизирующая способность.

Деформация – расширенный графит известен хорошей адаптивностью к уплотнительным поверхностям даже при небольшом давлении обжатия. Приводятся пластическая и упругая деформации неармированного эластичного уплотнения из чистого графита в зависимости от усилия обжатия.

Механическая прочность – приведена прочность на сжатие различных уплотнительных материалов с пропиткой (SIGRAFLEX UNIVERSAL и SIGRAFLEX) при температуре 300° С.

Термостойкость – охрупчивание графита при низких температурах не зафиксировано. Он обладает превосходной термостойкостью благодаря отсутствию связующих веществ и наполнителей, что дает очень высокие значения предела ползучести даже при продолжительном сжатии. Ползучесть практически отсутствует или настолько незначительна, что придает соединениям с уплотнением из эластичного графита очень высокую релаксационную стойкость. Приведе-

ны примеры релаксационной стойкости прокладок из чистого графита, а также из графита низкого качества.

Химическая стойкость – графит один из наиболее химически стойких материалов, он разрушается только под воздействием смеси азотной и серной кислот, дымящей азотной кислоты, дымящей серной кислоты или триоксида серы.

Стойкость к коррозии – загрязняющие вещества и различного рода добавки, содержащиеся в уплотнительных материалах, часто становятся причиной коррозии (локализованной или контактной). Расширенный графит может производиться высочайшей чистоты. Его чистота определяется содержанием так называемой золы, обычно ее содержание в марках графита высокой чистоты менее 0,15%.

Уплотняющая способность – определяется не только технологией изготовления, но также и степенью чистоты исходного сырья.

Приводятся сравнительные данные характеристик расширенного графита, к которым предъявляются требования в стандартах: ASTM F 2168-02, N 14772, EN 14772 DIN 28091-4.

Указывается, что примером создания технических условий, распространяющихся на требования, предъявляемые к уплотнениям из расширенного графита, могут быть технические условия Capri Group из Нидерландов (Contact Group Appendages Process Industry, члены группы – DSM, Dow, Shell, Akzo, Huntsman) и технические условия Shell MES-C SPE 85/203 (приведены требования данных условий). Они объединили требования стандартов ASTM/DIN, EN и установили собственные.

Р8024. Повышение безопасности посредством проведения различных сочетаний испытаний неполного хода и электромагнитных клапанов



Klaus-Peter Heer, управляющий выпуском новой продукции и сбытом интеллектуальных позиционеров, SIEMENS AG, Германия

Избежать выхода из строя запорной арматуры можно, проводя испытания неполного хода. На практике значительное количество арматуры используется достаточно редко, например, предохранительная арматура, которая срабатывает только в

аварийных ситуациях. Со временем может увеличиться сила трения, особенно это касается усилия начала отрыва или пускового крутящего момента приводов возвратно-поступательного или поворотного действия, причиной чего является коррозия или образования наслоений на штоке арматуры. Зачастую следствием этого является – вместо того, чтобы сработать в аварийной ситуации, арматура оказывается неработоспособной.



До сих пор проверка и подтверждение работоспособности данной арматуры были весьма затратными: предохранительные клапаны должны были ежегодно проходить неавтоматизированный контроль на месте эксплуатации; зачастую, это означало, что клапан нужно снять с трубопровода и переместить в цех. Такие неисправности в работе арматуры и призваны не допускать испытания неполного хода, проводимые через определенные интервалы времени. Во время проведения таких испытаний арматура должна время от времени выполнять очень небольшой ход. При этом влияние на рабочий процесс настолько пренебрежимо мало, что оно остается незамеченным.

Успешно проведенные испытания говорят о том, что технические характеристики арматуры в порядке, а коррозия и наросты на штоке устранены. Затвор и седло арматуры вновь работоспособны.

Но заклинить может не только арматуру, установленную на технологических линиях производств (предохранительные клапаны), но и импульсные электромагнитные клапаны, поскольку в большинстве случаев они находятся в открытом положении. А это значит, что электромагнитные клапаны также должны подвергаться испытаниям.

В статье подробно рассказано о том, как можно автоматически запускать испытания неполного хода и испытания работы электромагнитных клапанов посредством использования позиционера. Описываются даже случаи, когда вместо импульсного электромагнитного клапана используется интеллектуальный позиционер.

Проведение испытаний неполного хода (включая испытания электромагнитных клапанов) приносит неоценимую пользу, особенно если учесть время остановки предприятия, необходимое для ремонта и замены арматуры. Так, проведение испытаний неполного хода может вдвое и даже больше отсрочить время до проведения очередной проверки характеристик быстрого аварийного отключения оборудования. Кроме того, в несколько раз поднимется уровень обеспечения полноты безопасности при аварийном отключении. Это объясняется снижением вероятности отказа, напрямую связанной с обеспечением безопасности.

Сам по себе интеллектуальный позиционер Sipart PS2 уже обеспечивает современный подход к диагностике арматуры. Он с большой вероятностью определяет замедление в работе, утечки воздуха, износ седел, заедания при трении скольжения и пр. Функция «испытаний неполного хода» уже встроена в позиционер. Она может запускаться локально, посредством двоичного сигнала или циклически.