

К вопросу о нормировании герметичности узлов арматуры

А.К. Матушак, О.И. Федоров (ЗАО «НПФ «ЦКБА»)

От редакции. В предыдущем номере журнала «АС» был опубликован ряд материалов, имеющих критическую направленность по отношению к ГОСТу 9544-2005. В предлагаемой вашему вниманию статье разработчики данного ГОСТа разъясняют свою позицию. Мы считаем, что разница во мнениях всегда полезна для дела, и надеемся, что наши публикации по вопросу нормирования герметичности послужат основой для конструктивной дискуссии как их авторов, так и других специалистов, компетентных в этом вопросе.

В настоящее время проект стандарта на герметичность затворов арматуры, разрабатываемый взамен ГОСТ 9544-93, прошел все этапы рассмотрения, согласования и утвержден Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации в качестве межгосударственного стандарта ГОСТ 9544-2005 «Арматура трубопроводная. Классы и нормы герметичности».

ГОСТ разрабатывался ЗАО «НПФ «ЦКБА» совместно с Киевским Центральным конструкторским бюро арматуростроения ЗАО «К ЦКБА» (г. Киев) с целью гармонизировать существующий ГОСТ 9544-93 с международным стандартом ISO 5208-93 «Арматура общепромышленная. Испытание давлением» и национальными американским и германским стандартами API-6D, DIN 3230 ч.3 в части норм и классов герметичности затворов. Также целью разработки, по многочисленным просьбам потребителей и изготовителей арматуры, являлось обеспечение преемственности с ГОСТ 9544-75.

ГОСТ 9544-2005 устанавливает классы герметичности затворов для всех типов запорной арматуры в диапазоне номинальных давлений от PN 1 до PN 420 и соответствующие им допустимые утечки пробного вещества (воздуха,

природного газа, воды) при условии истечения в атмосферу, т.е. показатель функциональной способности затвора запорной арматуры – внутренняя герметичность – определен как показатель внешней герметичности (кроме концевой арматуры).

Назначение ГОСТа определяется его названием. Классы герметичности – это характеристики затворов, установленные многолетней практикой отечественного и зарубежного арматуростроения, которые должны подтверждаться не только при приемо-сдаточных, но и при периодических, типовых и других видах испытаний, а также, при необходимости, в процессе эксплуатации путем проверки герметичности затворов пробным веществом.

Термин «нормы» в названии ГОСТа перешел из названий предыдущих редакций стандарта (ГОСТ 9544-60, ГОСТ 9544-75, ГОСТ 9544-93) с целью обеспечения преемственности и означает только величины допустимых утечек.

Величины допустимых утечек пробных веществ в пределах каждого класса являются «доказательной базой» во взаимоотношениях между потребителями, надзорными органами, разработчиками и изготовителями арматуры. Также ими пользуются как исходными дан-

ными проектанты трубопроводных систем при отнесении арматуры к тому или иному классу герметичности. Величины допустимых утечек, в том числе «нулевые», практически не изменялись в разных редакциях стандарта и были согласованы с заинтересованными организациями.

Классы герметичности и соответствующие им утечки становятся «нормами» только после того, как разработчик арматуры указывает их в своей конструкторской и технической документации (КД, ТУ, ТО, ПМ), а изготовитель — в сертификате на арматуру. В ГОСТе 9544-2005 это требование установлено пунктом 4.3.1. Таким образом, нормирование герметичности затворов арматуры реализуется в конструкторской и технической документации на конкретную продукцию и на конкретные условия. Заказчик арматуры вправе, исходя из требуемых условий эксплуатации, заявить любой класс герметичности по ГОСТу для любого типа запорной арматуры, который должен быть обеспечен либо на протяжении всего жизненного цикла арматуры, либо только на каком-то его этапе. Разработчик (изготовитель) арматуры может согласиться или нет с требованиями заказчика, исходя из своих профессиональных и технических возможностей.

Методы испытаний указываются в стандартах, технических условиях, конструкторской документации на арматуру. В ГОСТе приведены лишь отдельные требования к условиям испытаний — характеристики пробного вещества, температура испытаний, время выдержки.

ГОСТ 9544-2005 не копирует стандарт ISO 5208-93, который формулирует требования к испытаниям промышленной арматуры, а соответствует этому стандарту в части классов герметичности по классам А, В, С и D. В целях гармонизации с ISO 5208 для этих классов установлена возможность испытаний затворов воздухом давлением 0,6 МПа. В отличие от ISO 5208-93, в ГОСТ 9544-2005 дополнительно введены классы В1, С1 и D1 и соответствующие им допустимые утечки при испытании воздухом номинального давления, взятые из ГОСТ 9544-75. Кроме того, введены допустимые утечки при испытании природным газом, которые определяются путем пересчета утечек по воздуху с использованием повышающего коэффициента 1,75.

В рамках классов В1, С1 и D1 приведены допустимые утечки при испытании воздухом давлением 0,6 МПа с применением экспериментального коэффициента пересчета, который был определен на основании результатов НИР, проведенных в НПФ «ЦКБА».

Затвор при этом должен быть закрыт усилием, обеспечивающим на уплотнительных поверхностях такое же удельное давление, как и при испытании номинальным давлением.

Таким образом, в ГОСТе предусмотрен выбор допустимых утечек как для условий ис-

пытаний воздухом давлением 0,6 МПа, так и для условий испытаний воздухом номинального давления.

Выбор пробного вещества, давления испытаний и допустимых утечек, как уже упоминалось выше, остается за заказчиком или разработчиком арматуры, так как только они могут оценить степень ответственности арматуры в конкретных условиях эксплуатации. Например, для шарового крана с плавающей пробкой испытания на герметичность воздухом давлением 0,6 МПа более жесткие, чем испытания воздухом номинального давления, так как в этом случае проявляется эффект «самоуплотнения затвора».

Классы герметичности с допустимыми утечками, определенными при нормальной температуре, распространяются на затворы запорной арматуры, работающей при любых температурах.

Это подтверждается исследовательскими работами, предшествующими разработке международного стандарта ISO 5208-93, с которым гармонизирован ГОСТ 9544-2005, а также экспериментальными исследованиями, приемочными и промышленными испытаниями арматуры, проведенных в НПФ «ЦКБА» или с участием НПФ «ЦКБА» на рабочих температурах. Изделия для АЭС, ТЭЦ, судпрома, спецтехники при испытаниях на температуру до 350 °С, включая теплосмены и термоудары, подтверждали герметичность, определенную при нормальной температуре.

Методы испытаний, как уже упоминалось выше, подробно приводятся в технических условиях на каждый тип (вид) арматуры. При этом под методом испытаний подразумевается совокупность технологических операций, например:

- направление подачи пробного вещества («на» или «под» золотник);
- закрытие затвора определенным расчетным усилием, указанным в КД;
- вытеснение воздушной подушки из полости арматуры при гидравлических испытаниях;
- манипуляции с арматурой и аппаратурой испытательного стенда и т.д.

Методы контроля герметичности (кроме класса А) также не указаны в ГОСТе, так как они узаконены соответствующими нормативными документами, и их чувствительность должна соответствовать значениям допустимых утечек по ГОСТу.

Классы герметичности ГОСТ 9544-2005 распространяются на любые конструктивные исполнения типов запорной арматуры, если они будут подтверждены испытаниями на герметичность в соответствии с ГОСТом.

В стандарте ISO 5208-93 для разных типов уплотнений приведены свои выдержки по времени; для уплотнения «металл-металл» установлено более длительное минимально необходимое время выдержки по сравнению с

«мягким» уплотнением. В отличие от стандарта ISO 5208-93, в ГОСТе 9544-2005 необходимое минимальное время выдержки было установлено для всех типов уплотнений одинаковое и большее по величине, с разделением по виду пробного вещества: отдельно для воды и для воздуха. Увеличение минимально необходимого времени выдержки было вызвано имеющимся в НПФ «ЦКБА» опытом и предложениями заинтересованных организаций.

Следует признать, что качественный критерий герметичности в затворе по классу А, определенный как отсутствие видимых утечек в течение установленного времени выдержки, – это в большей степени субъективная оценка герметичности, зависящая от опыта и ответственности контролера, а также от времени выдержки затвора под давлением испытаний. Кроме того, этот критерий не может быть реализован при испытании арматуры, находящейся в условиях эксплуатации на трубопроводе (кроме концевой арматуры).

Однако, в Международном стандарте ISO 5208-93 и национальных стандартах (американских и германском) под понятием «полной герметичности» (не абсолютной), соответствующей классу А или 1 классу герметичности, также подразумевается отсутствие видимых утечек при визуальном контроле.

Браковочный признак – отсутствие стекающих капель жидкости или отрывающихся пузырьков воздуха, принятый в ГОСТ 9544-2005, был установлен и в более ранней редакции стандарта – ГОСТ 9544-75, приводится в справочнике «Уплотнения и уплотнительная техника» под редакцией А.И. Голубева и Л.А. Кондакова, и на основании многолетнего опыта приемочных и периодических испытаний арматуры подтверждает, как правило, соответствие затвора требованиям полной герметичности, т.е. классу А.

Разработчики ГОСТа 9544-2005 готовы рассмотреть любой другой критерий или метод контроля герметичности, подтверждающий отсутствие утечек по классу А, а также признаки отбраковки затворов, и внести их в ГОСТ, если они могут быть обеспечены технологически и инструментально в условиях предприятий-изготовителей и пользователей арматуры и будет подтверждена их надежность.

В отечественном арматуростроении отсутствует классификация арматуры, характери-

зующая ее герметичность по отношению к внешней среде (сальниковые уплотнения, неподвижные разъемные соединения). В настоящее время международной организацией по стандартизации ISO, ее техническим комитетом ISO/TC153 подготовлен проект стандарта ISO/DIS 15848-1, 2 «Промышленная арматура – Выбросы, связанные с утечками. Методики измерения, испытания и квалификация».

Проект стандарта, состоящий из 2-х частей, устанавливает требования к испытаниям и классы герметичности с допускаемыми утечками пробного вещества в сальниковых уплотнениях и разъемных соединениях арматуры. В соответствии с этим стандартом арматура должна быть вначале испытана на герметичность затвора по стандарту ISO 5208-93, т.е. по показателю функциональной способности арматуры по назначению, а затем пройти испытания на герметичность сальников и разъемных соединений по показателям безопасности и экологии в соответствии со стандартом ISO/DIS 15848.

Безусловно, создание стандарта на допустимые утечки сальников и разъемных соединений арматуры является актуальной задачей для повышения технического уровня и качества арматуры, и после принятия стандарта ISO/DIS 15848 целесообразно разработать на его основе национальный российский стандарт.

Список литературы:

1. Дунаевский С.Н. О нормировании герметичности затвора запорной арматуры//Арматуростроение, 2003, № 2 (24)
2. Погодин В.К. Концепция обеспечения безопасной эксплуатации трубопроводной арматуры на промышленных предприятиях//Арматуростроение, 2006, № 1
3. Куршин А.П. Некоторые соображения о нормировании герметичности затворов запорной арматуры//Арматуростроение, 2006, № 1
4. ISO 5208 «Industrial valves – Pressure testing of valves», 1993
5. ISO/TC153/SC 1 «Industrial valves – Measurement, test and qualification procedures for fugitive emissions – Part 1: Classification system and qualification procedures for type testing of valves», 2003
6. ISO/TC153/SC 1N «Industrial valves – Fugitive emissions – Measurement, test and qualification procedures – Part 2: Production acceptance test of valves assemblies» 2001

*Быть опровергнутым – этого опасаться нечего;
опасаться следует другого – быть непонятым.
Иммануил Кант*