

От редакции

Уважаемые читатели! Предлагаем вам ознакомиться с кратким содержанием докладов, прозвучавших на конференции "Valve World 2016" в Дюссельдорфе, Германия. Конференция была организована KCI Publishing B.V., Jacob Damsingel 17, NL 8201 AN Zutphen, The Netherlands. Если вас заинтересует какой-либо доклад, его презентацию вы сможете найти на сайте: <http://www.valve-world.net>

Дайджест докладов

Рубрика ведётся с 2009 г. Перевод Т.С. Спяровой

PV16017

Работа предохранительных клапанов при постоянном статическом противодавлении

Arne Gastberg, ARI-Armaturen GmbH & Co. KG

Основное внимание докладчиком уделено следующим вопросам: каким образом постоянное статическое давление сказывается на конструкции, функциях и эксплуатационных характеристиках пружинного предохранительного клапана.

Известно, что на выходе предохранительного клапана имеют место два типа противодавлений: динамическое – величина переменная, изменяющаяся при сбросе после открытия, и статическое противодавление, которое, как правило, всегда присутствует в трубопроводе за предохранительным клапаном и может быть как постоянным, так и переменным.

Клапан закрыт:

$$F_{\text{давление}} < F_{\text{усилие пружины}} + F_{\text{статическое противодавление}}$$

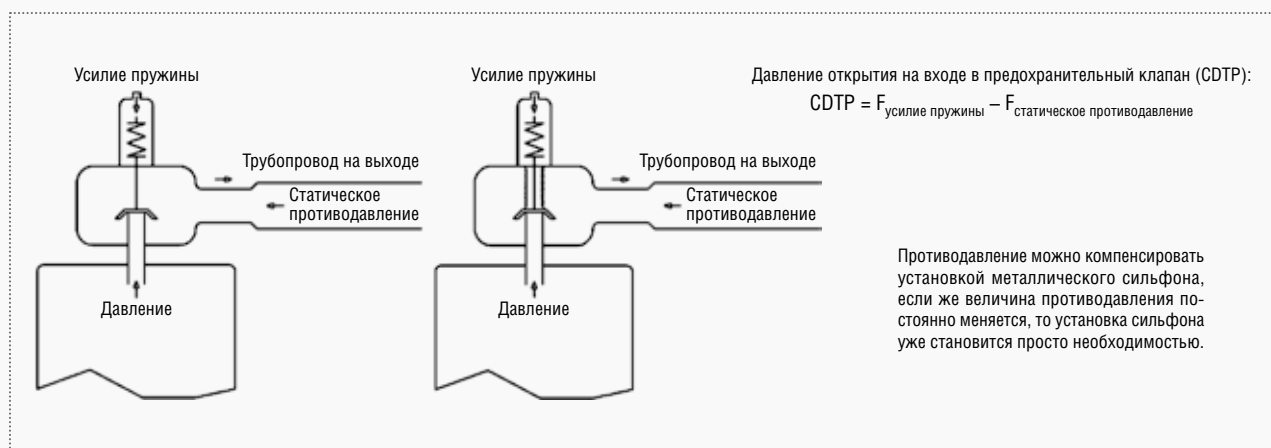
Клапан открыт:

$$F_{\text{давление}} > F_{\text{усилие пружины}} + F_{\text{статическое противодавление}}$$

В расчет принимались также следующие параметры:

- Отношение противодействия = противодействие / давление настройки [%].
- Поправочный коэффициент Kb [-], рассчитываемый по условиям калибровки.
- Критическое значение имеет тот факт, что снижение давления приводит к дополнительному массовому расходу.

Испытаниям подвергался полноподъемный предохранительный клапан DN 25/40 PN 16, конструктивно отвечающий требованиям DIN EN ISO 4126. Высота подъема золотника 5,2 мм. Рабочая среда – воздух.



В докладе приведены подробные графики, полученные в результате трехкратных стендовых испытаний предохранительных клапанов (в т. ч. сильфонных), проводившихся при следующих параметрах:

- Давление настройки 5,0 бар.
- Постоянное статическое противодействие, выбранное по умолчанию: 10 / 20 / 30 / 50 / 70 [%].
- Полученное давление настройки: 5,5 / 6,0 / 6,5 / 7,5 / 8,5 бар.

В результате было установлено, что в клапанах без установленных сильфонов при постоянном статическом противодействии перепад давления открытия увеличивается пропорционально отношению противодействия, при этом объем сброса практически постоянный.

В сильфонных предохранительных клапанах при постоянном статическом противодействии перепад давления открытия практически постоянный, объем сброса снижается пропорционально отношению противодействия. В остальном клапан работал без нарушений.

Делается вывод о том, что нарушение сброса может привести к утечкам; в сильфонных клапанах высокий коэффициент противодействия может отрицательно сказаться на закрытии; всегда необходимо учитывать эксплуатационные характеристики и, при необходимости, уточнять у производителя клапанов возможные ограничения и дополнительные параметры.

PV16065

Арматура поворотного типа для высоких перепадов давления: экспериментальные и численные методы решения

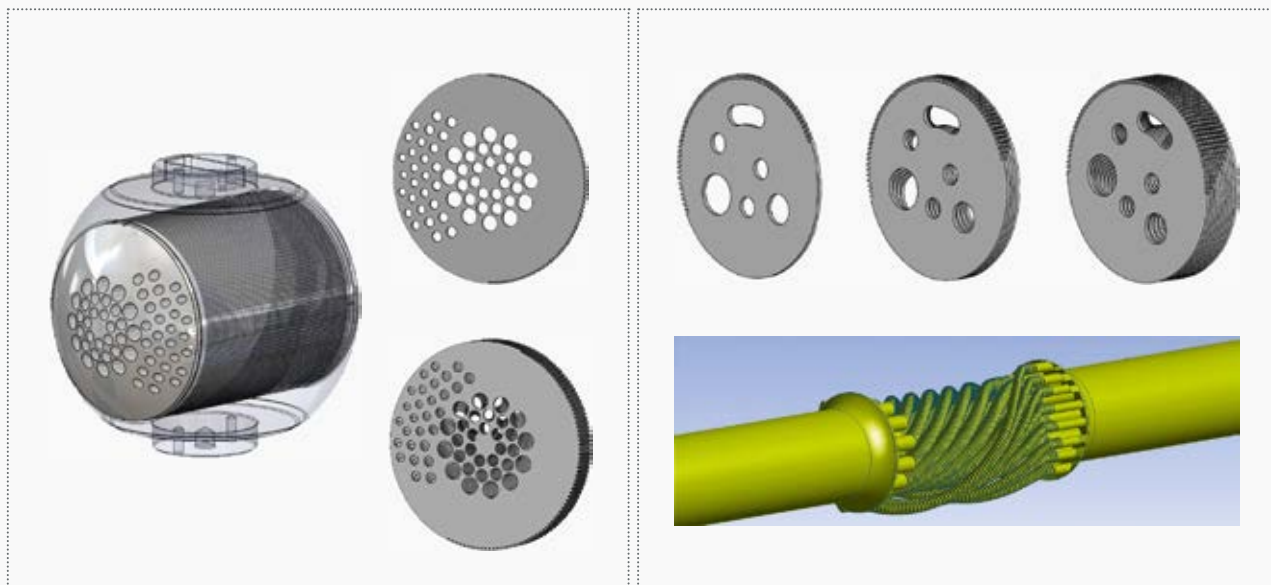
Rossi Marco Maria Agostino, Aiuto Antonio, Barni Danilo, Malavasi Stefano

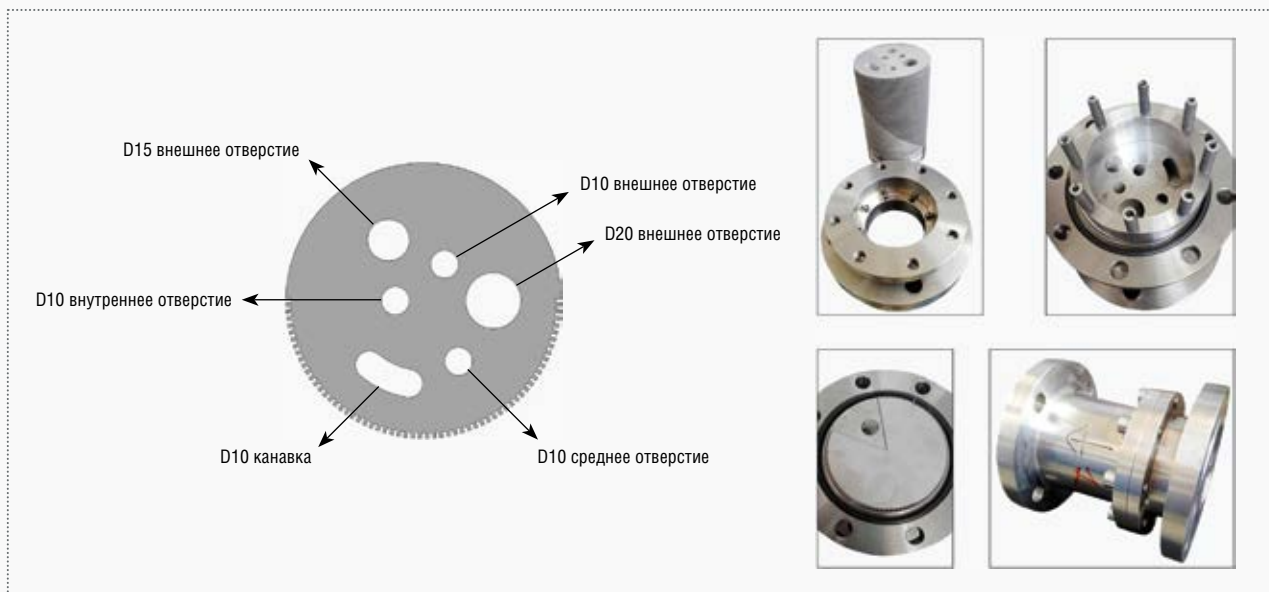
Шаровые краны находят широкое применение в различных отраслях промышленности, однако, существуют ограничения применения кранов по перепаду давления Δp , поскольку при высоких перепадах давления возникают проблемы, связанные с кавитацией, шумом, вибрацией.

Для расширения возможности применения кранов в условиях очень высоких перепадов давления была разработана конструкция регулирующего шарового крана с принципиально новым узлом затвора, позволяющим снижать перепад давления в несколько этапов во избежание очень низких значений давле-

ний в узких сечениях затвора. Конструкция отвечает требованиям IEC 60534-2-1 и получила название Hupercage.

Общий перепад давления снижается ступенчато за счет установки внутрь прохода пробки «шара» в виде перфорированных дисков. Отверстия в дисках имеют различные размеры и расположены в различных местах, при этом диски вращаются друг относительно друга под различными углами (общий угол поворота 180°), что приводит к образованию множества проходных сечений (каналов) и к низкому уровню кавитации.





Преимущества новой конструкции кранов

Эксплуатационная гибкость и вариативность в части:

- количества дисков;
- их толщины;
- размеров отверстий;
- углов поворота.

Независимость каналов:

- каждый канал работает как независимое устройство;
- кавитационные характеристики такие же, как у полнопроходной арматуры.

Возможность индивидуально задать:

- коэффициент расхода;
- кавитационные характеристики.

Многоступенчатый узел затвора крана экспериментально отработывался на прототипе, получившем название симулякр (модель), – устройстве, собранном из 91 диска диаметром 3” с множеством отверстий, выполненных на дисках и создающих различные проходные

каналы. Перемещение пластин (дисков) осуществлялось в пределах их ширины, а вращение дисков относительно друг друга – в диапазоне от -3° до 3° .

Модель прошла экспериментальные испытания на одном из заводов с учетом требований международных стандартов.

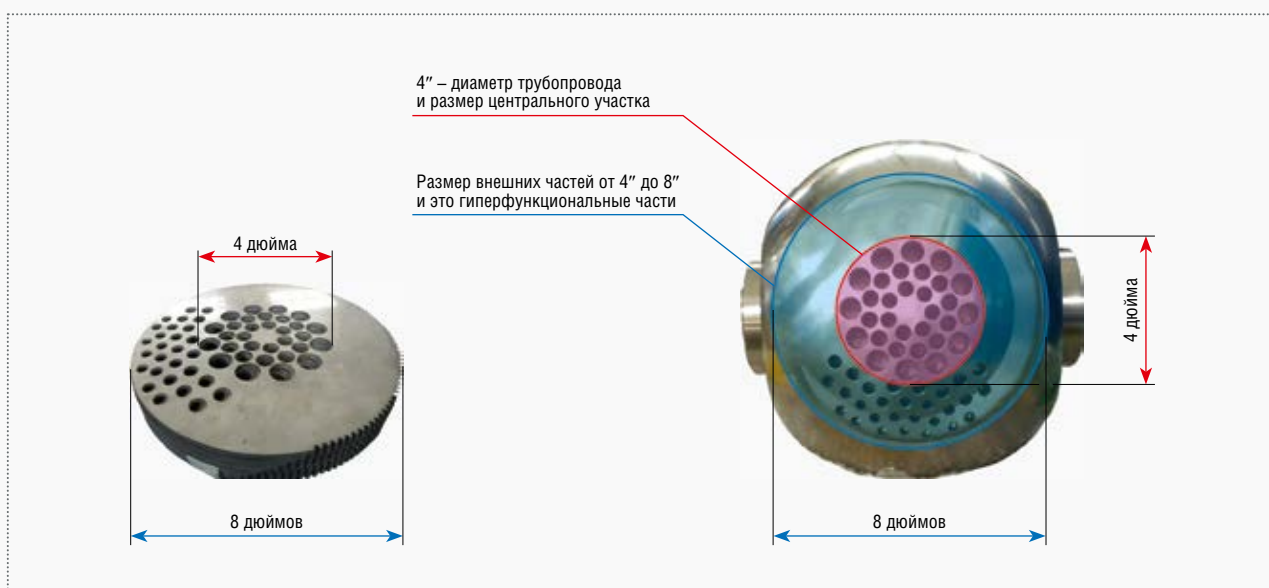
Результаты экспериментальных исследований

Если рассматривать с точки зрения постоянства радиального положения, то пропускная способность (C_V) возрастает с увеличением площади канала:

$$C_{V(D20 \text{ внеш.})} > C_{V(D10 \text{ канавка})} > C_{V(D15 \text{ внеш.})} > C_{V(D10 \text{ внеш.})}$$

Если отталкиваться от постоянной величины площади канала, пропускная способность увеличивается, в зависимости от радиального положения канала:

$$C_{V(D10 \text{ внутренне})} > C_{V(D10 \text{ среднее})} > C_{V(D10 \text{ внешнее})}$$



Московский
Завод
Комплектации ТМ

Краны шаровые до DN2000
Затворы дисковые до DN3000
Задвижки до DN2000
Клапана до DN1400
Насосное оборудование
КИПиА



ООО "МЗК"
ОГРН 1167746104844
г. Москва, ул. Федора Полетаева, д.7
+7(495) 204 2904, 8 (800) 700 7459,
i@mzk.su, www.mzk.su

Начальное число кавитации (s_i) зависит от площади канала и не зависит от его радиального положения:

$$S_i(D10 \text{ внутреннее}) = S_i(D10 \text{ среднее}) = \\ = S_i(D10 \text{ внеш.}) < S_i(D15 \text{ внеш.}) < S_i(D10 \text{ канавка}) < S_i(D10 \text{ внеш.})$$

Значение коэффициента F_L постоянно близко к 1, как и предполагалось для небольших проходных сечений, и меньше фактических значений, так как максимальный массовый расход, полученный экспериментальным путем, не может считаться дросселирующим в полном объеме.

Значения пропускной способности, успешно поддающихся прогнозированию числовыми расчетами, практически совпадают с экспериментальными данными, за исключением отверстия диаметром 20 мм. Отличия

от экспериментальных данных могут наблюдаться в тех участках, которые закрыты дисками.

Таким образом, на свет появился первый прототип узла затвора шарового крана, получившего название «гиперклеточный» шаровой кран. Чтобы полностью регулировать поток и для достижения максимального расхода, центральные отверстия выполняют большего диаметра и размера. Внешние отверстия меньшего размера гарантируют эффективное регулирование небольших расходов (при низких скоростях потока). В итоге получился кран с широким диапазоном регулирования.

Начальный показатель кавитации достигает максимального значения, приблизительно равного 1,2, при полностью открытом затворе, при не полностью открытом – значение близко к 1,05.

PV16076

Центрбежное фасонное литьё

AMPO Foundry

В докладе рассматриваются преимущества изделий, отлитых методом центрбежного фасонного литья (ЦФЛ), перед изделиями, полученными методом литья в песчаные формы, и поковками, а именно:

- Сокращение расходов за счет увеличения выхода годного при литье (то есть отношения чистого веса отливки к весу отливки с литниками): 70–80% – при ЦФЛ, и 40–50% – при литье в песчаные формы.
- Улучшение качества литья: исчезает пористость, характерная при литье в песчаные формы; под действием высокого давления и центрбежной силы заполняются усадочные раковины; отсутствуют центральные стояки или прибыли, поэтому нет дефектов, вызванных подводом тепла в процессе резания.

- Существенное снижение массы: при ЦФЛ имеется возможность отлить практически любую конфигурацию внутренней полости изделия с допусками на чистовую обработку в 2–3 мм.

В докладе приведены многочисленные фотографии фактически выполненных корпусов арматуры из различных материалов (CF8M, CY40, Superduplex 6A, Inconel 625, Incoloy 825, CW6MC).

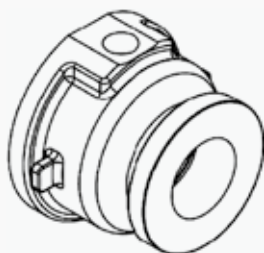
Размеры отливок и материалы:

- Минимальный размер, внутренний диаметр: 8" или 200 мм.
- Максимальный размер, внешний диаметр: 50" или 1270 мм.
- Материалы: нержавеющая сталь, дуплексная сталь, супердуплексная сталь, супераустенитная сталь и сплавы на основе никеля.

Снижение массы: ~18%



Поковка
Вес отливки с литниковой системой: 1710 кг



Отливка, методом ЦФЛ
Вес отливки с литниковой системой: 1447 кг

