

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

PV16022

Повышение долговечности шаровых кранов с пробкой в опорах

М. Funato, KITZ Corporation

По данным статистики в настоящее время только нефтегазовая промышленность в год закупает шаровых кранов на сумму, превышающую 10 млрд долларов США. Основные предъявляемые требования – долговечность и простота в обслуживании. Что касается шаровых кранов, то основными узлами, сказывающимися на их работоспособности, являются узел уплотнения штока, узел уплотнения в затворе и узел уплотнения корпус-крышка.

В докладе речь идет о разработке инновационного уплотнения в затво-

ре, которое бы сохраняло свои эксплуатационные характеристики даже при определенных деформациях и повреждениях поверхности шара, вызванных давлением и силой трения скольжения при управлении краном.




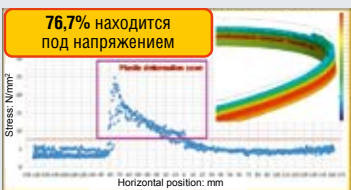


Исследования работы кранов с различными уплотнительными механизмами, а именно: возникновение и влияние напряжений, сжатие пружины в подпружиненном уплотнении в зависимости от степени открытия крана позволили выполнить следующий сравнительный анализ (см. табл.).

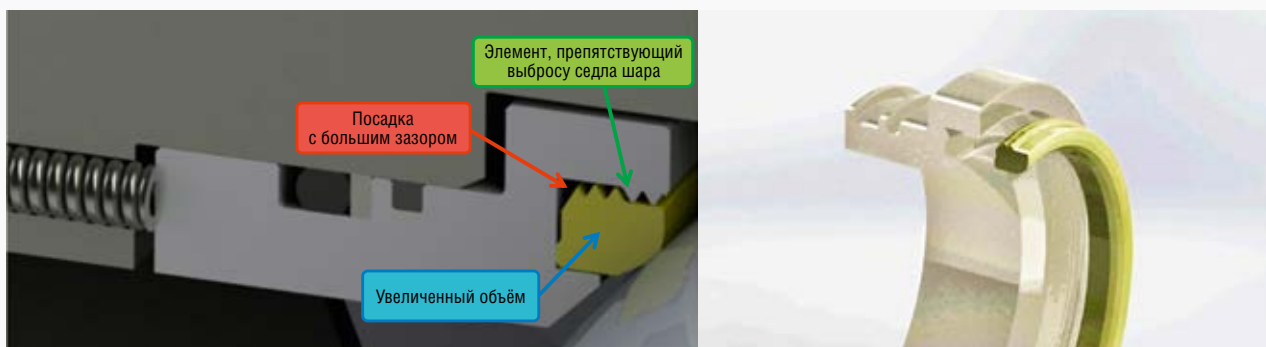
На основании чего делается вывод о том, что наиболее эффективными методами снижения напряжений в области седел шара будут:

- Наличие зазора между шаром и седлами;
- Увеличение объема седел шара;

и предлагается новая конструкция узла затвора шарового крана, на которую подана заявка на изобретение, отличающаяся увеличенным сроком службы, простотой в обслуживании и легко заменяемая в случае необходимости.

Таблица.

Конструкция седла	Посадка с натягом или принудительное уплотнение соединения	Посадка с большим зазором	Посадка с большим зазором (увеличение массы седла шара)
Конфигурация			
Степень открытия крана	Напряжение по Мизесу: Н/мм ² Напряжения выше, чем точка начала текучести материала		
60°	 76,7% находится под напряжением	 9,4% находится под напряжением	 4,5% находится под напряжением



PV16069

Увеличение крутящего момента затяжки сальника при повышении температуры

Leire Colomo Zulaika, AMPORAYAM VALVE

Сегодня в арматуростроении для подтверждения соответствия конструкции арматуры различным техническим условиям и стандартам очень часто требуется проведение типовых испытаний. Основными задачами испытаний являются подтверждение заданной герметичности в затворе и по отношению к внешней среде. Испытания отличаются рабочими средами, количествами термических и механических циклов, величинами допустимых утечек, но общей остается испытательная среда – это сухой газ и тысяча механических циклов при нормальной температуре.

Арматуре, поставляемой с графитовой набивкой сальника, обеспечивающего герметичность по отношению к внешней среде между штоком и крышкой, для затяжки сальника и достижения низких уровней утечек понадобится высокий крутящий момент. В арматуре неполноповоротного типа величины этих крутящих моментов могут возрасти многократно – они будут зависеть от параметров арматуры (например, скорости смены циклов), применяемых материалов. В докладе дается обоснование этого утверждения.

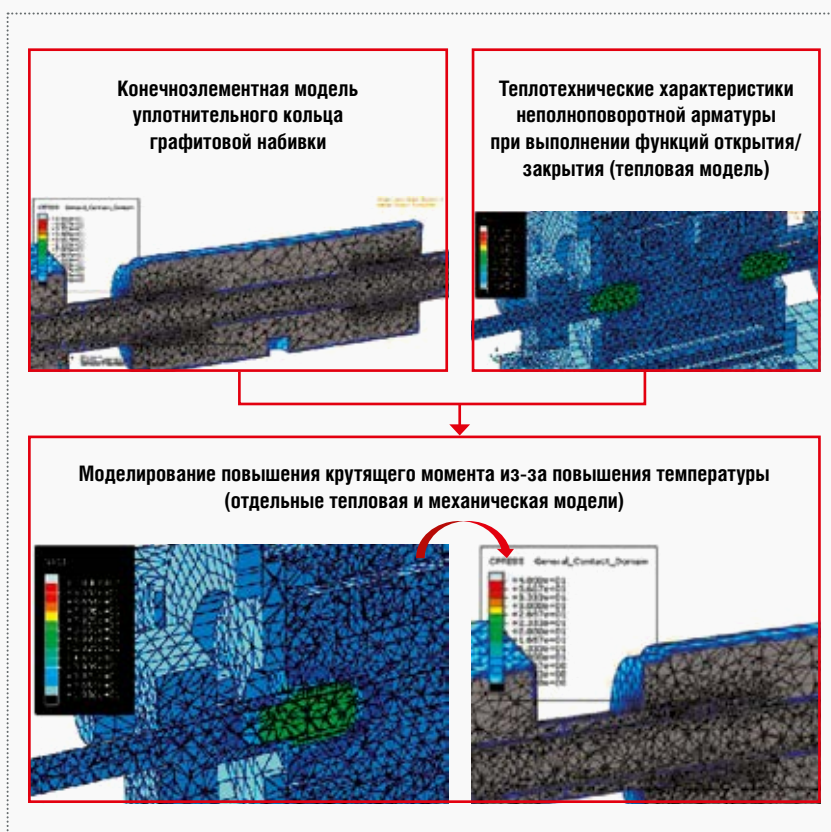
Компания AMPO провела всестороннее исследование поведе-

ния графитовой набивки пред-варительным моделированием методом конечных элементов (МКЭ) с последующей проверкой экспериментальным путем, проведя испытания на специально разработанных стендах.

Сделан вывод, что моделирование не только дает представление

о явлении в целом, но также позволяет подсчитать и определить реальные величины, позволяя выполнять инновационные конструкции.

Сравниваются, например, расчетные численные характеристики увеличения величины крутящего момента при повышении температуры и полученные при испытаниях.



PV16074

Сальниковая набивка арматуры

для кислорода

Carlos D. Girão, Luiz P. Romano, Teadit Group

К производству набивок и колец, которые могут безопасно использоваться в сальниковых уплотнениях оборудования, предназначенного для работы в среде, как жидкого, так и газообразного кислорода, предъявляются особые требования, в частности:

- К обучению персонала;
- Чистоте помещения и оборудования, применяемого для производства нитей, их плетения и формирования уплотнительных колец, которые не должны содержать даже следов жира и масел, нежелательных включений и микроорганизмов;
- К упаковке.

Методы очистки оборудования, применяемого для изготовления, хранения изделий, предназначенных для работы с кислородом, должны соответствовать требованиям стандарта CGAG-4.1-2004.

На упаковку, кроме данных о количестве колец, номера партии,

марки изделия должны наноситься следующие сведения и предупреждения:

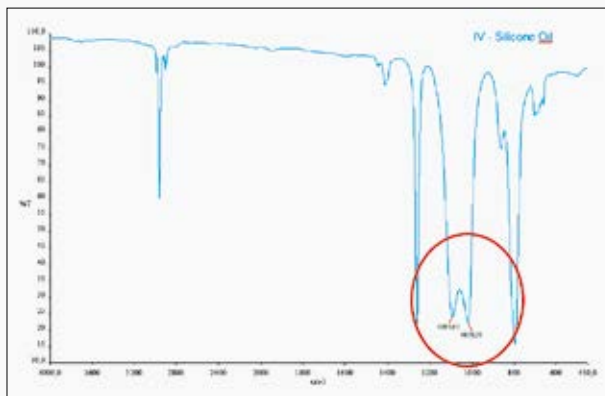
- О чистоте изготовления и возможности применения в среде кислорода;
- Дата проведения испытаний;
- Открывать только непосредственно перед использованием и только в чистом помещении;
- Не использовать в случае вскрытия упаковки.

Химическую устойчивость набивок в кислородной среде оценивают по изменению веса образцов при проведении термогравиметрического анализа, при этом максимально допустимая потеря массы должна быть менее 4% в час. Кроме того, необходимым испытанием является определение химической устойчивости по количеству экстрагированного вещества и определение массовой доли жировой пропитки.

Также обязательными испытаниями для набивок сальника, предназначенных для использования в среде жидкого кислорода, будут следующие:

- Испытание на воспламеняемость;
 - Ударное испытание на волокнистость;
 - Термоиспытания (до 500 °C);
 - Испытание под давлением (до воспламенения);
 - Испытание на старение;
- а в среде газообразного кислорода:
- На разрыв (до давления заданной величины);
 - Испытание на воспламеняемость;
 - Испытание на старение.

В докладе приводятся данные и результаты проведенных испытаний комплекта из 5 колец, установленных в сальниковом уплотнении шпинделя задвижки DN 100 PN 16 компании Velan: при 1510 циклах механических испытаний и 5 циклах термоиспытаний. Дополнительная подтяжка сальника не требовалась.



	Образцы для кислорода	Стандартные образцы
1-е измерение	0,08	1,26
2-е измерение	0,09	1,29
3-е измерение	0,07	1,35
Среднее значение, %	0,08	1,30

В соответствии со спецификацией массовый процент кремния, масел или органических веществ должен быть менее 0,5

PV16098

Анализ сейсмостойкости приводов шаровых кранов

Ledeen Valve Actuators, Cameron

Сейсмические нагрузки существенным образом ухудшают механическую прочность системы в целом, включая систему управления.

Традиционный подход к расчету сейсмостойкости широко известен и подразумевает, что:

- Для расчета важен корпус привода;
- Форма привода должна быть компактной;
- Масса привода должна распределяться равномерно.

При базовом подходе внутренние нагрузки вследствие сейсмической вибрации приводятся к нагрузкам, действующим на центр тяжести корпуса.

Альтернативным вариантом считается применение метода конечных элементов (МКЭ) и спектров ответов

от сейсмических воздействий. Система рассчитывается путем режима наложения.

Использование спектров ответов от сейсмических воздействий позволяет:

- Проводить модальный анализ конструкции (с целью выявления колебаний) в диапазоне частоты 0–20 Гц;
- Определять запас прочности в части значений возникающих напряжений.

Уровень напряжений, вызываемых вибрацией, рассчитывается путем наложения спектра нагрузок на спектр ответов.

Рекуррентный анализ МКЭ позволяет:

- Проанализировать конструкцию с целью изменения частотной

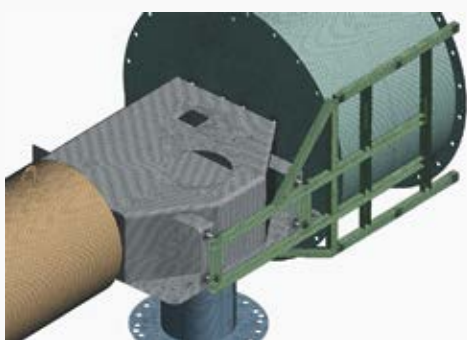
характеристики в требуемой области;

- Проверить прочность конструкции и установить ее расчетный срок службы;
- Выполнить расчет на выносливость и выявить связанные с ней накопленные повреждения.

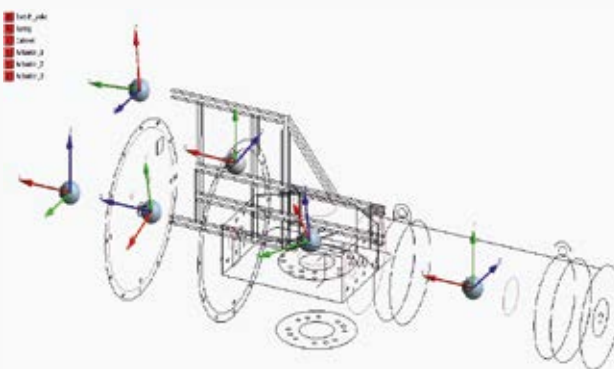
Нагрузки, вызывающие усталость, могут возникнуть в тех случаях, когда:

- Привод подвергается особым вибрационным нагрузкам, он может выйти из строя даже если уровень напряжений ниже расчетного;
- Кумулятивное повреждение превышает заданную величину;
- Имеют место альтернативные нагрузки при заданной частотной характеристике.

Конечноэлементная модель



Модель состоит из приблизительно 157 000 узлов и 155 000 элементов, участков



Внутренние детали моделируются сосредоточенной массой, с тем чтобы сохранить оригинальное распределение масс

Заключение

Снижение опасности отказов в работе приводов	До 40%
Указание на потенциально возможную опасность, связанную с резонансными явлениями	Опасности удалось избежать
Экономия времени при усовершенствовании конструкции	До 70%
Динамический подход обеспечивает запас прочности	В части напряжений в 2 раза
Динамический подход распространяется на опасность ресурсного отказа	Опасности удалось избежать