

Уплотнение бесфланцевых поворотных дисковых затворов

Günter Öxler

Давайте немного поразмышляем об устройстве эластичного уплотнения поворотных дисковых затворов. В целом, мы знаем две его отличительные особенности: уплотнение может быть съемным или монолитным, цилиндрической либо конической формы.

Если уплотнение съемное («вкладыш»), то его можно легко вынуть из корпуса затвора, поскольку нет ничего такого, что «склеивало» бы их друг с другом. «Монолитность» же седла означает, что уплотнение каким-то образом «намертво» присоединено к корпусу, или, иначе говоря, процесс производства должен включать в себя вулканизацию резиновой смеси на корпусе затвора.

Оба варианта имеют как свои преимущества, так и недостатки в части надежности и долговечности.

Если уплотнение вулканизировано на корпусе, то с ним проще управляться и, особенно в случае твердых резин, можно согласованно обрабатывать внутренние поверхности и наружные, точно подгоняя все требуемые размеры. В то же время, сам процесс обработки в этом случае технологически более сложен, поскольку корпус необходимо обрабатывать вместе с вулканизированным покрытием — значит, придется использовать специальные станки и более высокую температуру, но в то же время и контроль технологического процесса становится лучше и точнее.

Применение эластичных вкладышей удобно в плане обслуживания, их легко заменить, а запасные вкладыши можно хранить на цеховом складе. Производителю может быть проще вулканизировать резину отдельно, ведь у других материалов другие свойства и другая реакция на те или иные воздействия. Однако, данная технология не позволяет обрабатывать корпус и уплотнение одновременно, так что вкладыш должен быть вулканизирован и обработан с куда большей точностью.

С точки зрения эксплуатационных затрат использование съемного уплотнения предпочтительнее: оно легко заменимо, тогда как в монолитном варианте заменить старое уплотнение — это, фактически, заново обработать корпус затвора.

А теперь давайте обратимся к форме уплотняющего покрытия.



Günter Öxler имеет большой опыт работы в арматуростроении. Он закончил Университет технологии машиностроения в Штутгарте, Германия, имеет степень магистра управления бизнесом Ассоциации арматуростроителей Америки (VWA) и является специалистом объединения по рационализации труда (REFA). Уже более 25 лет Günter Öxler работает в нескольких компаниях,

связанных с арматуростроением, а именно J.M. Voith GmbH (гидроэнергетика и оборудование для производства бумаги), Erhard GmbH (конструирование и разработка и технологии изготовления арматуры) и Festo AG & Co. KG (руководитель и главный инженер проекта процессов автоматизации). Он также является членом Международной организации по использованию водных ресурсов (IWA), Международной ассоциации по стандартизации (ISA) и Союза германских инженеров (VDI), говорит на 5 языках — немецком, английском, французском, итальянском и испанском.

В статье Günter Öxler излагает свое мнение относительно разработок в области управления потоками. Автору можно написать по адресу: OEX@DE.FESTO.COM.

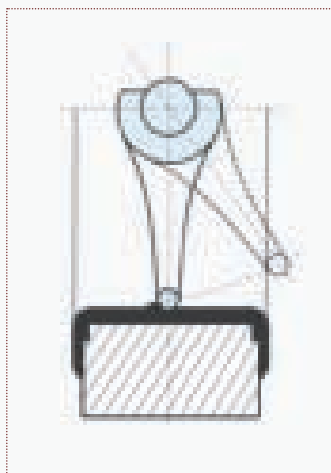


Рис. 1.

При цилиндрической форме уплотнения (Рис. 1) требуется большее усилие, чтобы, противодействуя рабочей среде, прижать диск к седлу. Чтобы учесть данное обстоятельство, многие производители поставляют затворы на завышенное рабочее давление (не PN). А для этого им приходится обрабатывать диски самых разных диаметров, чтобы обеспечить более жесткую и/или мягкую деформацию резинового уплотнения.

Неизменным недостатком является отсутствие герметичности в том случае, когда рабочее давление возрастает выше изначально установленного, кроме того, нужна известная аккуратность при выборе, за-

купке и установке затвора.

Уплотнение цилиндрической формы подвержено сильным физическим нагрузкам, возникающим при контакте покрытия и диска (рис. 2). Их воздействие приводит к очень быстрому износу эластичного покрытия. Цилиндрическую форму уплотнения можно использовать только для затворов, работающих в режиме

«открыто-закрыто» с низкой частотой срабатываний.

Преимущество цилиндрической формы: затвор может использоваться для перекрытия потока в любом направлении.

Все эти проблемы устраняет гуммирование в форме конического покрытия, показанное на *рисунке 3*. В этом случае диск прижимается к покрытию «боком», и диаметр диска уже не имеет столь огромного значения. Подгонка диаметра диска не требуется.

Во избежание чрезмерного сжатия и лишних нагрузок на уплотнение нужен привод, допускающий точную настройку ограничения угла поворота — так, чтобы сжатие уплотнения было ровно таким, какое требуется для герметичности. Дополнительное преимущество в том, что предельный крутящий момент тут ниже, из чего прямо следует малый размер привода и высокий срок службы затвора.

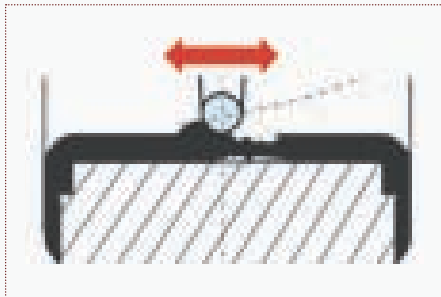


Рис. 2.

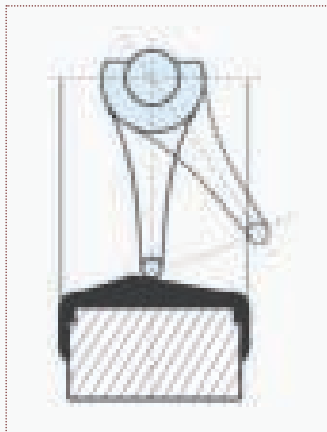


Рис. 3.

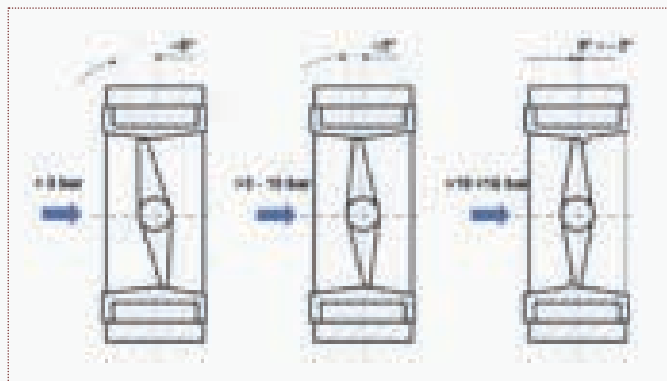


Рис. 4.

На *рис. 4* приведены положения диска затвора при различных значениях рабочего давления.

Кто-то может задаться вопросом о настройке поворотного дискового затвора в открытом положении. Гидродинамические испытания затвора с диском на валу показывают, что открытие диска на 90–95% не влияет на расход. Отсюда следует, что угол поворота диска в ОТКРЫТОМ положении затвора в настройке не нуждается.

Условие, характерное для всех поворотных дисковых затворов — особенно для затвора, приведенного на *рис. 5*, — заключается в том, что правильная настройка ограничения угла поворота диска для конкретного рабочего давления обеспечивает:

- увеличение срока службы;
- возможность использования менее мощного привода;
- устойчивую работу затвора в течение всего срока службы.

И последнее, чего хотелось бы коснуться, — это транспортировка гуммированных поворотных дисковых затворов.

В большинстве проектов по монтажу оборудования, в которых мне в последние годы приходилось участвовать, наблюдалась такая ситуация. Комплекты арматуры, поставленные на место эксплуатации, были безупречно упакованы в термоустойчивую фольгу. И это правильно, ведь арматура, находясь в пути от нескольких недель до нескольких месяцев, во время транспортировки и хранения подвергается воздействию солевой атмосферы, жары и ультрафиолета. Но после распаковки затворов зачастую обнаруживалось, что они находятся в ЗАКРЫТОМ положении, и вот это уже абсолютно не допустимо!

Если затворы после прохождения заключительных испытаний на заводе остались в положении «закрыто» и упакованы в таком положении, то прижатие диска затвора к резиновому уплотнению в течение всего периода перевозки и хранения неизбежно приведет к определенного рода залипанию, что во время первого же рабочего цикла может вызвать повреждение покрытия.

Еще одна связанная с этим проблема возникнет во время монтажа затвора при его зажиме между фланцами трубопровода, когда произойдет еще большее сжатие диска и уплотнения, и потом для открытия затвора придется приложить огромные усилия. Для решения этой проблемы обсуживающий персонал зачастую применяет грубую силу, подкрепленную простым, но эффективным инструментом, что неминуемо приводит к непоправимому повреждению уплотнения и, следовательно, к протечкам.

И, наконец, отдельно скажем вот о чем: следует проследить, чтобы диск затвора при транспортировке не выходил за пределы корпуса (*рис. 6*), иначе его можно повредить.

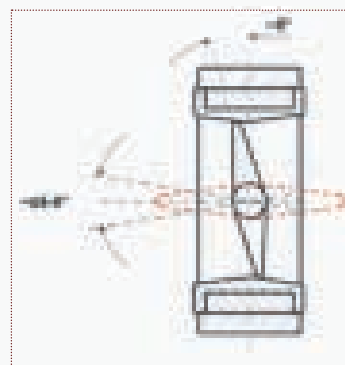


Рис. 5.



Рис. 6.

Суммируя сказанное выше, делаем следующий вывод: заводу-изготовителю необходимо позаботиться о том, чтобы после прохождения испытаний затвора его диск был бы открыт примерно на 5%. Затвор должен упаковываться и транспортироваться именно в таком положении.

Впервые статья была опубликована в журнале «Valve World» в октябре 2008 г., №13, выпуск 8. Статья переведена Т. Складовой, ЗАО «ТД «Знамя труда»