

Дисковые затворы – дешево и сердито?

Г. Окслер, консультант в области обрабатывающей промышленности

Поворотные дисковые затворы в большинстве случаев видятся эдакой недорогой, «без наворотов», арматурой для управления производственными процессами. Но так ли это, и в том ли достоинство их конструкции?

Любой инженер в мире знаком с поворотными дисковыми затворами, особенно бесфланцевыми затворами вафельного типа и затворами с проушинами, в которые ввинчиваются шпильки ответных фланцев. Это довольно молодой вид арматуры, если речь об управлении технологическими процессами. Хотя применение в промышленности он получил в конце 19 века, но использовался, преимущественно, на гидроэлектростанциях в системах подачи воды – причем, что поразительно, использовались именно затворы с двойным эксцентриситетом или с двойным смещением, и это в системах, как правило, высокого давления или с большим перепадом давления.

Бум использования арматуры данного типа пришелся на вторую половину двадцатого столетия, когда стремительное развитие химии привело к появлению самых разнообразных эластичных материалов, и появилась возможность использовать в технологических линиях того же химического производства гуммированную арматуру – с очень узким полностью гуммированным корпусом. И как раз в это время все пытались найти альтернативу задвижкам – арматуру более дешевую, быстрого срабатывания, а также с более высокой герметичностью.

А потом возникла тенденция переброски производственных мощностей на Восток. И тут вдруг ни с того ни с сего производители поворотных дисковых затворов стали появляться, как грибы после дождя, так что теперь нам с вами так просто и не управиться с таким количеством компаний и уж тем паче с таким разнообразием конструкций и качества изготовления.

Далее мы поведаем об основных особенностях конструкции затворов, причем упор сделаем на их технических характеристиках и, что еще более важно, на сроке службы поворотных дисковых затворов вафельного типа и с проушинами.

Прежде всего, следует обсудить материал – как корпуса, так и диска. Если брать во внимание только конструкцию вафельного типа, то наиболее дешевым, стандартным ее исполнением будет серый чугун (GG-25), поскольку сам по себе затвор не подвержен особому напряжению на изгиб – внимания заслуживает только узел соединения с приводом, где возникает определенное усилие сдвига, которое может привести к серьезным повреждениям. Но если рассмотреть всё семейство поворотных дисковых затворов, то можно обнаружить проблему с изгибом затворов с корпусом с проушинами (см. рис. 1).



Günter Öxler является консультантом предприятий обрабатывающих отраслей промышленности и имеет большой опыт работы в арматуростроении. Он закончил университет Технологии машиностроения в Штутгарте, Германия, имеет степень магистра управления бизнесом Ассоциации арматуростроителей Америки (VWA), также является специалистом Объединения по рационализации труда (REFA). Уже более 25 лет Günter Öxler работает в нескольких компаниях, связанных с арматуростроением. Он также является членом Международной организации по использованию водных ресурсов (IWA), Международной организации по стандартизации (ISA) и Союза немецких инженеров (VDI). Свяжитесь с автором можно по электронной почте: guenteroexler@aol.com.

Использовать материал корпуса с низким пределом прочности на разрыв – значит заранее предопределять поломку. Поэтому следует сосредоточиться на чугунах с шаровидным графитом, например, GGG-50 или даже лучше на GGG-40.3 с соответствующими механическими свойствами.

Для диска выбор материала достаточно широк – от чугуна (те же проблемы, что и для корпуса, чугун подходит только для условий эксплуатации с низким рабочим давлением) до нержавеющей стали, например, 1.4408, имеющей марку качества A4. И конечно же, для большинства химических сред диск должен быть с покрытием.

Таким образом, в данном случае – одна единственная рекомендация: не нужно обманываться экономией нескольких центов на разнице в цене, необходимо ориен-

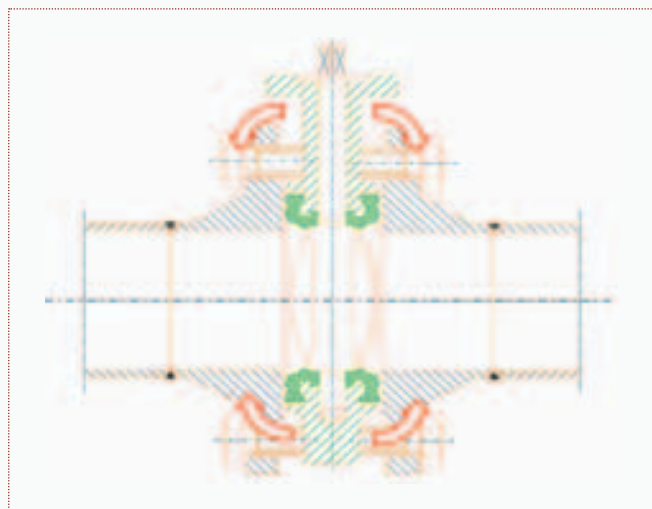


Рис. 1

тироваться на высокие механические свойства, а также на химическую стойкость материала, такую как у нержавеющей стали 1.4408, — не забыв озаботиться при этом полировкой кромки по периметру диска (см. рис. 2).

Другим элементом конструкции, который для нас очень важен, является шток поворотного дискового затвора. В данном случае волноваться по поводу материала не стоит, все производители затворов, не сговариваясь, используют сталь с высокой прочностью на растяжение, вроде стали 1.4021.05, имеющей оптимальное сочетание цены и обрабатываемости.

В данном случае основным будет вопрос: цельный шток или двусоставной?

При использовании цельного штока могут возникнуть проблемы с разборкой спустя несколько лет эксплуатации, а также с устранением последствий коррозии и электрохимических реакций между различными материалами, — с которыми, положив руку на сердце, в такой конструкции практически невозможно справиться, не повредив другие детали. Кроме того, данная конструкция не дает удачно подогнать друг к другу вкладыш, диск и шток.



Рис. 2

защищенным от выталкивания, и более того, позволяет выявить утечки. Как только уплотнение нижней части штока (2) выйдет из строя, среда тотчас появится на стяжном штифте — и, ей богу, эту функцию не стоит недооценивать!

Наиболее критично для качества затвора резиновое покрытие!

Некоторые производители гуммируют сам корпус затвора, что является собой наилучший вариант. Это абсолютно неприемлемая конструкция, так как продавливание резинового покрытия при силовом контакте с диском быстро приводит к его серьезному разрушению (см. рис. 4).

Другим вариантом является неплотно прилегающая резина, сложенная «ласточкиным хвостом». Такой вариант несколько лучше, но все же проявляет свою слабость при применении в вакууме, по-

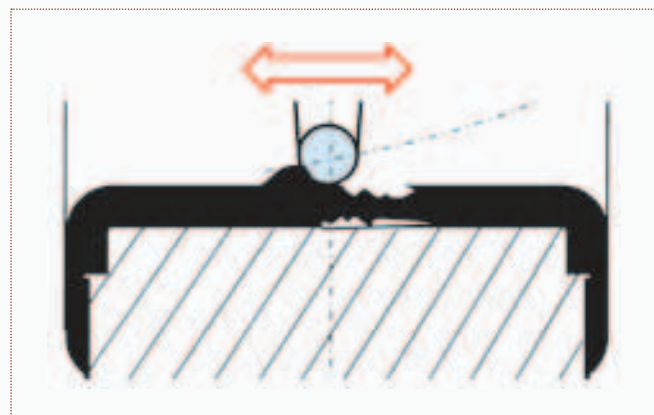


Рис. 4

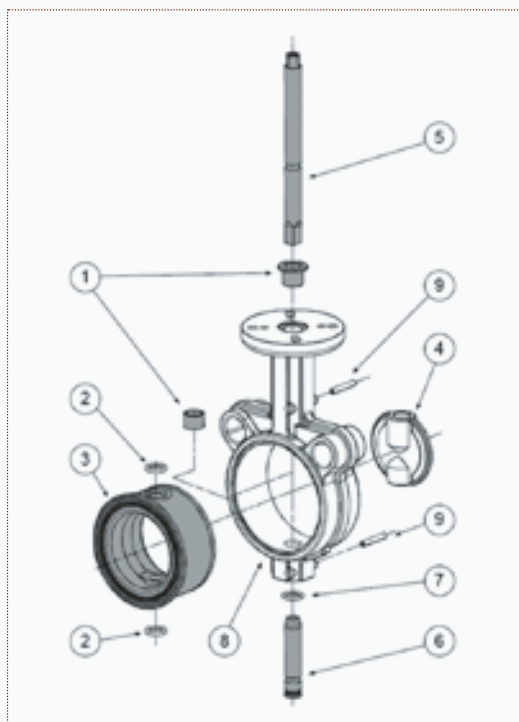


Рис. 3

Двусоставная конструкция штока, по сравнению с жестким креплением штока и диска, наоборот, позволяет запросто собирать и разбирать затвор. Нижняя часть штока служит лишь для поддержки или как направляющая. При такой конструкции диск может самоцентрироваться, поскольку он как бы «плавает» внутри вкладыша — эта замечательная конфигурация представлена на рис. 3.

Фиксация частей штока в корпусе выполняется с помощью упруго растянутой втулки, что делает шток

скользко резина может втянуться внутрь, а также сжаться под давлением диска. Но ведь основная конструктивная проблема как раз в этом и состоит — обеспечить использование в условиях вакуума!

Третий вариант — резиновое покрытие на кольцевой прокладке из высокопрочного пластика. Такая конструкция обеспечивает наилучшие технические характеристики при любом рабочем давлении, а также при любых значениях вакуума. Наличие кольцевой прокладки гарантирует как удобную сборку и разборку затвора, так и точную установку вкладыша внутри корпуса — он поддается регулировке и не закреплен (самоустанавливается).

Вулканизация резины на концевом ограничительном кольце из высокопрочного пластика вдобавок дает большие возможности в части применения различных материалов, а также, следует отметить, полную невосприимчивость вкладыша к любому давлению или вакууму (см. рис. 5).



Рис. 5

Перевод Т. Сляровой, ЗАО «ТД «Знамя труда»

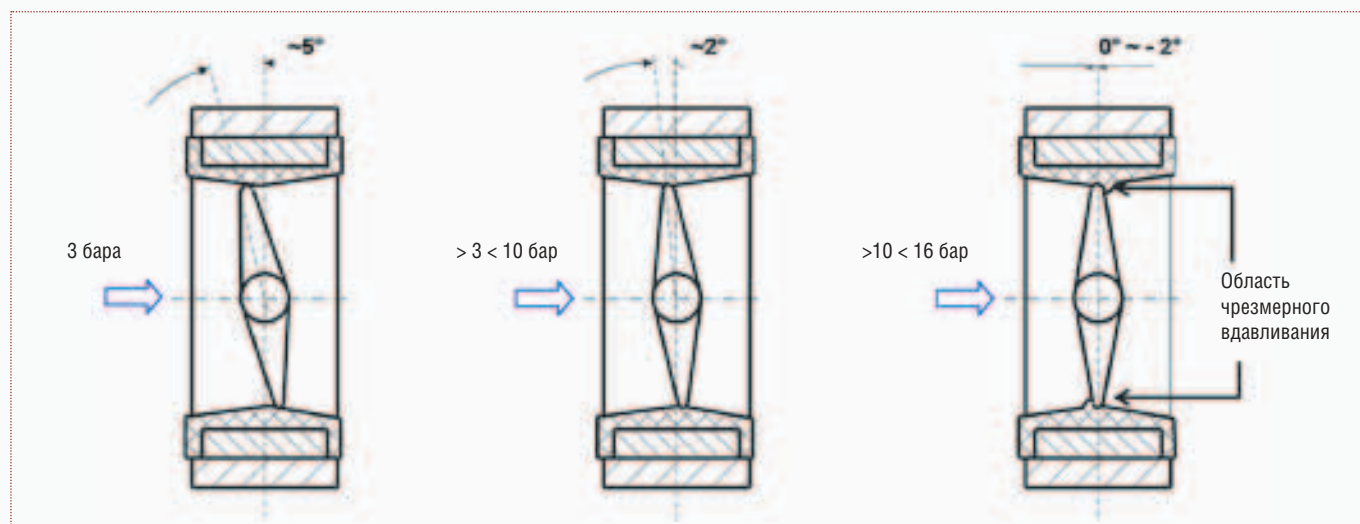


Рис. 6

Другим конструктивным решением резинового покрытия является цилиндрический или конический вкладыш (напоминающий по форме крышу сельского дома).

При использовании затворов с электро-, гидро- или пневмоприводами зачастую возникает необходимость в точной настройке привода в части конечных положений диска, в этом случае наилучшим решением будет поворотный дисковый затвор, приведенный на *рис. 6*.

На этом рисунке показан идеальный поворотный дисковый затвор с V-образным или коническим вкладышем; можно отчетливо видеть, что диск касается лишь

выступа, причем очень мягко. В этом случае можно гарантировать наименьший крутящий момент и увеличенный срок службы затвора, эти показатели будут зависеть только от величины рабочего давления.

Остается надеяться, что те несколько замечаний в отношении конструкции поворотных дисковых затворов, которые прозвучали выше, помогут вам со знанием дела выбрать наиболее подходящий вариант этого типа арматуры, и уж тогда отдать должное одному из сотен производителей и поставщиков арматуры для технологических промышленных систем.