

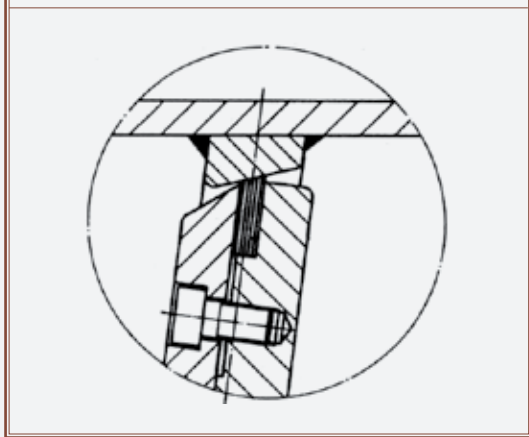
Резервы повышения конкурентоспособности неполноповоротной арматуры

О.Н. Шпаков, канд. техн. наук, Исполнительная дирекция НПAA

К неполноповоротной арматуре, в частности, относятся дисковые, запорные, обратные и регулирующие затворы, краны и др. У этих типов арматуры существует резерв улучшения их технико-экономических показателей путем применения современных уплотнений.

Речь идет об уплотнительном пакете, состоящем из набора чередующихся металлических и неметаллических колец. Впервые такие уплотнения в серийно изготавливаемых дисковых поворотных затворах применили немецкая фирма «Adams» и итальянская «Vanessa» в шестидесятых – семидесятых годах прошлого столетия. В дальнейшем похожие конструкции стали применять и другие компании. Уплотнительный узел современного дискового затвора фирмы «Adams» показан на *рис. 1* [1].

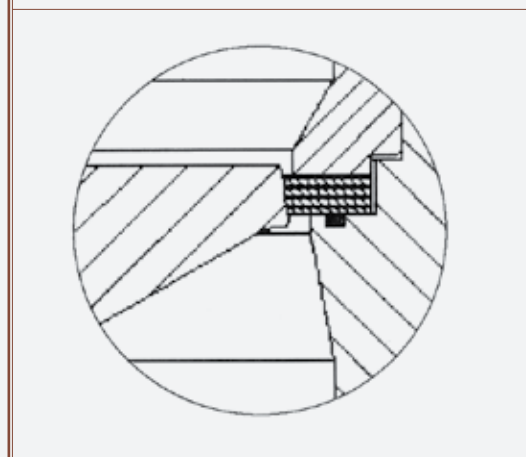
Рис. 1. Многослойное уплотнение фирмы «Adams», установленное на диске



Многослойные уплотнительные пакеты могут устанавливаться как на диске, так и в седле – (*рис. 2*) [2].

В 1982 году ЦКБА был изготовлен для проведения эксперимента дисковый поворотный затвор **DN 250, PN 25** с уплотнительным пакетом, содержащим чередующиеся кольца из стали 08X18H9T и листового паронита ПОН. Затвор был испытан на расходном стенде с температурой испытательной среды около 200 °С при наработке циклов «открыто – закрыто» до потери герметичности. Изделие сохранило приемлемый уровень герметичности, наработав 2000 циклов. Осматривающие разобранное изделие конс-

Рис. 2. Многослойное уплотнение фирмы «Samson», установленное в седле



трукторы и испытатели удивились, обнаружив рваные и лохматые кромки паронитовых колец, ведь любая другая конструкция при подобных повреждениях не обеспечила бы работоспособность арматуры. Был сделан вывод о большой надежности подобного уплотнительного элемента.

Диапазон вариантов сочетания металлических и неметаллических материалов в уплотнениях чрезвычайно широк. Об этом можно судить, рассматривая, например, таблицу условных обозначений материалов, приведенную в стандарте ASME B16/20 – 1998 «Прокладки для фланцев металлические и содержащие элементы из металла» [3].

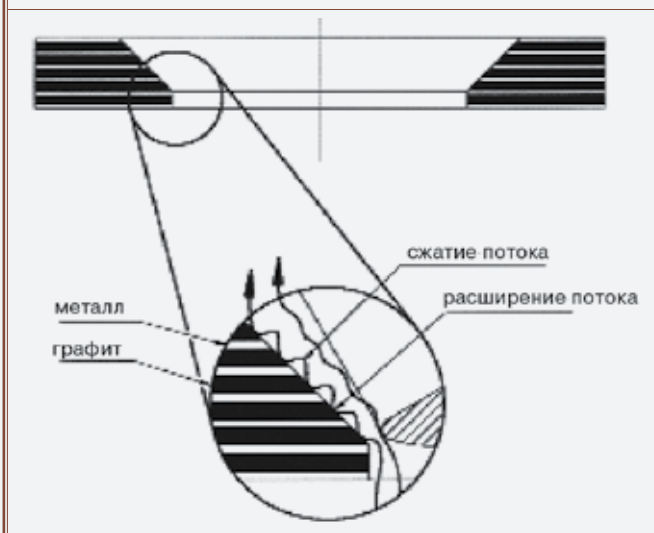
Особенно эффективно применение многослойного уплотнения при большом перепаде давления и критических температурах в моменты начала открытия и окончания закрытия арматуры, то есть при дросселировании, чреватым эрозией седла в традиционных конструкциях, и, по-видимому, почти всегда – в неполноповоротной регулирующей арматуре.

Наш журнал публиковал [4] статью Р. Ангелини о применении многослойных уплотнений в шаровых кранах. Автор попытался математически обосновать эффективность процессов, происходящих в потоке жидкости, проходящем через узкую щель. Пограничный слой, образующийся при прохождении пульсирующего потока мимо металла и терморасширенного

Сокращения, принятые для определения материалов уплотнений с защитной оболочкой по ASME B16/20 – 1998

Материалы		Сокращения
Металлы		
Al	Алюминий	AL
CRS	Углеродистая сталь	CS
Cu	Медь	CU
Ni-Mo (класс B2)	Хастеллой В	HAST B
Ni-Mo-Cr (класс C-276)	Хастеллой С	HAST C
Ni-Cr-Fe (класс 600)	Инконель 600	INC 600
Ni-Cr-Fe-Cb (класс 625)	Инконель 625	INC 625
Ni-Fe-Cr (класс 800)	Инколой 800	IN 800
Ni-Cr-Fe-Ti (класс X-750)	Инконель X-750	INX
Ni-Cu (класс 400)	Монель-металл	MON
Никель 200	Никель	NI
Ковкое железо	Ковкое железо	Soft iron
Ni-Cr	Нержавеющая сталь	3-digit
Ta	Тантал	TANT
Ti	Титан	TI
Наполнители		
	Асбест	ASB
	Керамика	CER
	Эластичный графит	F.G.
	Политетрафторэтилен	PTFE

Рис. 3. Взаимодействие потока среды с уплотнительным элементом шарового крана



графита, защищает поверхности от эрозии и обеспечивает продолжительный срок службы седел шарового крана (рис. 3).

Впечатляет приведенный в статье пример о применении шаровых кранов на геотермальных паропроводах. «Термодинамические внутренние трансформации пара внутри арматуры приводят к образованию твердого осадка, который остается на поверхности седел. Поэтому открытие/закрытие происходят ненадлежащим образом. До применения описанного шарового крана производилась периодическая (каждый месяц) замена арматуры. После установки данный кран отработал более года без техобслуживания».

Таким образом, возможно повышение конкурентоспособности и расширение параметров применения неполноповоротной арматуры без существенного увеличения себестоимости, а в случае замены уплотнений «металл по металлу» – при ее снижении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каталог фирмы «Adams»
2. Holger Siemens, SAMSON AG. Control valve design aspects for critical applications in petrochemical plants.// Valve World, 2004, vol.9, issues 4 – 6.

3. ASME B16/20 – 1998. Metallic Gaskets for Pipe Flanges. Ring – Joint, Spiral – Wound, and Jacketed.

4. Рафаэль Ангелини, Шаровые краны для тяжелых условий эксплуатации.// Арматуростроение, 2006, № 2.