

Неразъемный штампосварной шаровой кран из коррозионностойких материалов

В.Н. Андрианов, к.т.н., директор ООО ПГ «УралАрм»,
М.М. Тверской, д.т.н., зав. кафедрой АМСП ЮУрГУ,
В.А. Маркин, директор ОАО «Кыштымский радиозавод»

«Российская трубопроводная арматура – почему не самая лучшая?»

В промышленно развитых странах Запада широкое распространение в последнее время получили неразъемные штампосварные шаровые краны. Изначально появившиеся как запорные элементы для предизолированных труб, они, благодаря своим многим положительным свойствам (легкие, просты в монтаже, не требуют обслуживания в эксплуатации и т. д.), быстро завоевали популярность среди специалистов по трубопроводной арматуре. Но рост популярности на Западе таких шаровых кранов совпал по времени с развалом Советского Союза и становлением рыночного уклада хозяйствования в России, когда машиностроительным предприятиям было не до освоения новых видов продукции: необходимо было выжить. Поэтому российские потребители и производители обратили внимание на данную конструкцию ТПА с некоторым опозданием.

Вследствие девальвации национальной валюты и начала оживления промышленности, а также процесса наведения порядка в коммунальном хозяйстве страны появился заметный спрос, в том числе, на современные виды запорной арматуры. Спрос этот, как чаще всего бывает у нас в последнее время, начал удовлетворяться торговыми поставками из-за рубежа и организацией совместных сборочных производств.

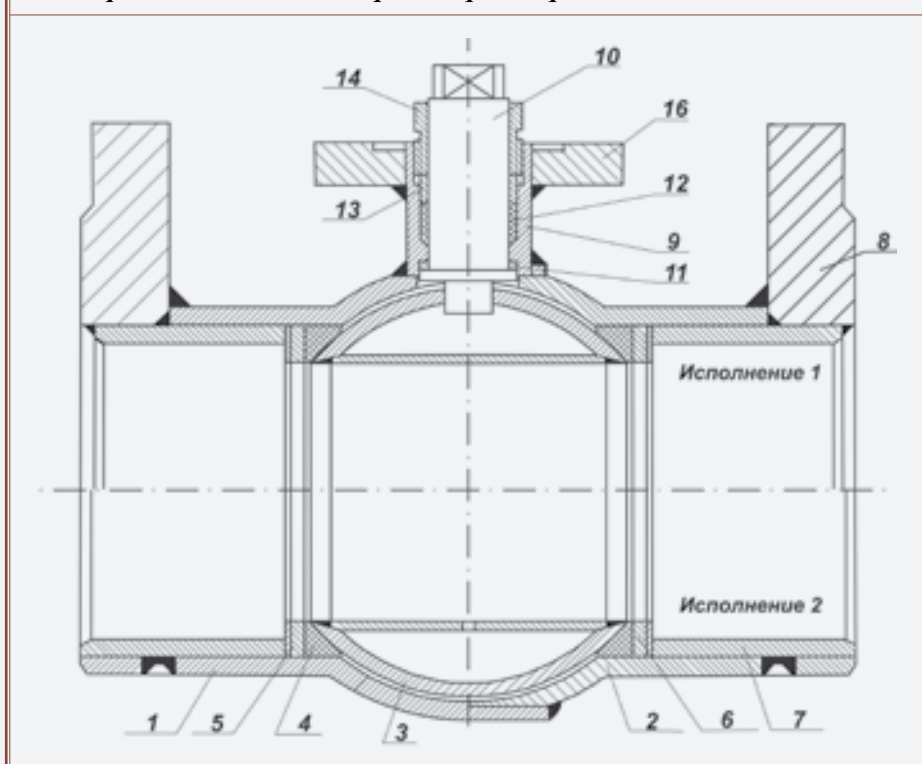
В силу имеющегося отставания основная потребность отечественной промышленности в современной запорной арматуре удовлетворяется импортными поставками, объем которых оценивается специалистами не менее чем в 320 млн долл. США в год.

Российский рынок кранов шаровых (КШ) является одним из самых перспективных на арматурном рынке.

Доля КШ в общем объеме производства трубопроводной арматуры в России по итогам 2004 года оценивается в 21,5%, что составляет 121 млн долларов в год (в ценах заводов изготовителей). Объем импорта КШ в 2004 году составил порядка 40 млн долларов.

Поставляемые в Россию неразъемные штампосварные краны и их отечественные аналоги имеют корпус, изготовленный из трубы, обжимаемой в процессе сборки крана. Корпус имеет удлиненную форму для того, чтобы

Рис. Неразъемный штампосварной шаровой кран



сварные швы, соединяющие корпус с патрубком, были удалены от седел шара-пробки. Такая конструкция обладает рядом достоинств, основным из которых, является, на наш взгляд, высокая технологичность деталей крана.

Как практически любая другая, эта конструкция имеет и недостатки, главными из которых являются относительно низкая изгибная жесткость крана и повышенная материалоемкость его корпуса. Первый недостаток особенно

ощутим при недостаточной точности монтажа трубопроводов, второй – при изготовлении крана из коррозионностойких марок стали (12X18H10T, 10X17H13M2T и др.)

Научными сотрудниками Южноуральского Государственного Университета (ЮуРГУ, г. Челябинск) разработана и запатентована (патент РФ № 52964 на полезную модель) конструкция неразъемного шарового крана, свободного от указанных недостатков. При разработке конструкции таких шаровых кранов авторы исходили из условий стопроцентного использования отечественных материалов, хотя это обстоятельство создавало дополнительные трудности, связанные с особенностями отечественных нормативных требований на исходные материалы. Все препятствия удалось преодолеть за счет разработки специальной технологии серийного изготовления деталей и сборки кранов.

Конструкция кранов и технология их изготовления прошли хорошую апробацию в процессе серийного производства, которая началась с 2003 года в рамках ООО НПП «Монитор-Механик», г. Челябинск. За это время выпущено более 3000 кранов.

Выпускавшаяся предприятием продукция за короткий срок была оценена монтажными организациями и заводами. Так, ОАО «Челябинский цинковый завод» после дополнительных испытаний в условиях действующего производства начал заменять выходящие из строя в технологических сетях с агрессивными растворами импортные краны на краны, изготовленные нашим предприятием из специальных материалов. ООО «Завод Строммашина» (г. Челябинск) уже третий год ставит наши изделия на топливозаправщики, изготавливаемые по Госконтракту с МО РФ для поставки в зарубежные страны (на сегодня отгружено уже более 700 кранов). Более 2000 кранов эксплуатируются в коммунальных сетях и технологических коммуникациях предприятий Москвы, Казани, Уфы, Екатеринбурга, Перми, Кургана, Красноярска, Улан-Уде, Комсомольска-на-Амуре, Челябинска и области.

Для дальнейшего развития производства неразъемных шаровых кранов и наращивания объема их выпуска в настоящее время на коммерческой основе создано предприятие ООО «Промышленная группа «Уральское Арматуростроение», г. Челябинск, которое в настоящее время занимается подготовкой серийного изготовления кранов запатентованной конструкции.

Краны предназначены для использования в качестве запорных устройств в химической, нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности при транспортировке по трубопроводам агрессивных жидкостей, при бестраншейной прокладке трубопроводов и во многих других случаях.

Все детали кранов (включая фланцы) изготавливаются из коррозионностойких материалов. В процессе эксплуатации кран практически не требует технического обслуживания.

Условные проходы кранов: 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250 мм (последний кран имеет только суженный про-

ход). Ряд условных давлений 1,6; 2,0; 2,5; 4,0 МПа (от 16 до 40 кгс/см²).

Кран состоит из двух полукорпусов 1 и 2, шара-пробки 3, двух седел 4, опорных колец 5, пружинных шайб 6, упоров 7, фланцев 8. Штоковый узел состоит из корпуса штока 9, штока 10, опорного кольца 11, уплотнительного кольца 12, нажимной втулки 13, резьбовой втулки 14, рукоятки 15 или малого фланца 16 (для кранов, поставляемых с редуктором, электрическим или пневматическим приводом).

Шар-пробка «плавающая», тонкостенная, имеет внутреннюю трубу, что обеспечивает ее технологическую и эксплуатационную жесткость при минимальной материалоемкости. Седла крана подпружинены с помощью пружинных шайб 6, выполненных из коррозионностойких пружинных сплавов. Это обеспечивает компенсацию деформаций корпуса крана, возникающих в процессах его монтажа и эксплуатации, компенсацию износа шара и седел, герметичность (класса А) как при высоких, так и при низких давлениях и большой ресурс крана (не менее 10 000 срабатываний).

Седла крана изготавливаются из фторопласта Ф-4 или композиций на его основе.

Отличительной особенностью описываемого крана является его низкая материалоемкость, особенно в приварном варианте. Это, в основном, обеспечивается конструкцией корпуса крана, состоящего из двух полукорпусов 1 и 2, изготовленных из трубчатых заготовок и свариваемых одним кольцевым швом, смещенным вдоль оси крана относительно центра шара-пробки. Полукорпуса образуют две сферические поверхности – внутреннюю и наружную, плотно «облегающие» шар-пробку. Центрирование полукорпусов обеспечивается точными цилиндрическими поверхностями (наружной на коротком полукорпусе 2 и внутренней на длинном 1).

Эти поверхности обеспечивают требуемую точность сопряжения полукорпусов и разгружают сварной шов, соединяющий полукорпусы, от изгибающих моментов, действующих в процессе монтажа и при эксплуатации крана. Приварка фланцев к полукорпусам на относительно большом диаметре, а также наличие точных цилиндрических направляющих поверхностей (с диаметром, равным наружным диаметрам седел 3) для сварного узла фланец-упор обеспечивают высокую изгибную жесткость корпуса крана при его минимальной материалоемкости. Последнее особенно важно при изготовлении корпуса из дорогостоящих материалов.

Конструкция крана обеспечивает его восстанавливаемость после выработки ресурса. Ремонт крана с заменой (при необходимости) шара-пробки, седел, опорных колец, пружинных шайб и деталей штоковой группы может осуществляться только изготовителем.

По специальному требованию заказчика кран может быть изготовлен с нестандартной строительной длиной, удлиненным штоком и различными способами присоединения к трубопроводу.