

УДК 621.775.2::621.983.7

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОСТАВНОЙ ПРОБКИ ШАРОВОГО КРАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЖИМА**

Илья Андреевич Яковлев

*Магистр 1 года,**кафедра «Высокоэнергетические устройства автоматических систем»**Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»**им. Д.Ф. Устинова**Научный руководитель: В.А. Лобов,**кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры**«Высокоэнергетические устройства автоматических систем»*

Одной из наиболее распространенных и надежных разновидностей запорной трубопроводной арматуры является шаровой кран, рабочим элементом которого служит полая сферическая пробка, поворачивающаяся на  $90^\circ$  в корпусе для открытия и закрытия проходного канала.

Конструкция пробки зависит не только от назначения крана, но и от технологии ее изготовления. Известные способы производства пробок [1...3] основаны на применении обработки резанием с обточкой прутковой заготовки до сферы с центральным отверстием, горячей объемной штамповки заготовки за несколько переходов из сортового проката с последующей механической доработкой, а также холодного или горячего обжима трубной заготовки.

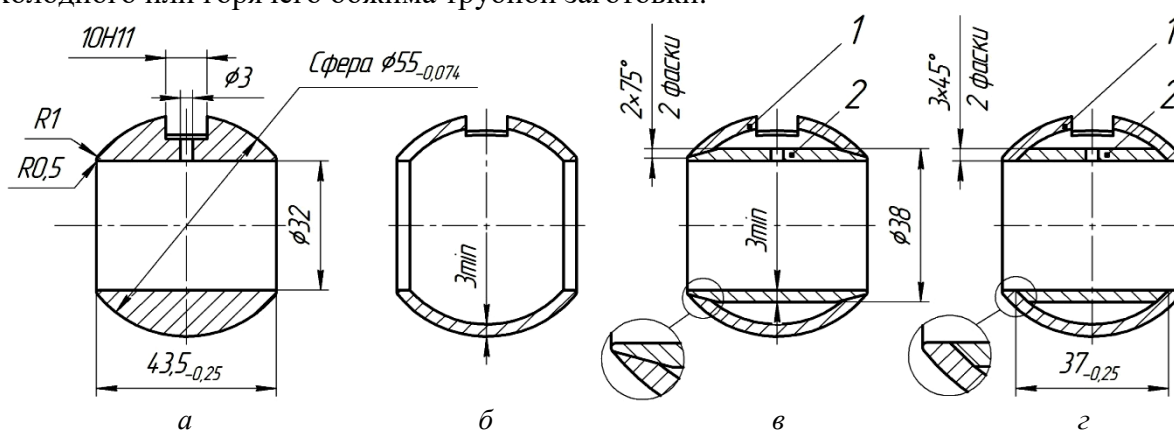


Рис. 1. Эскизы цельной (а), оболочечной (б) и составных (в, г) шаровых пробок DN 32:

1 – оболочка; 2 – патрубок

Применение сортового проката для изготовления пробок (рис. 1, а) сопряжено с большим отходом металла, а также значительной массой готового изделия, которая может достигать 1/3 от массы самого крана, затрудняя монтаж и исключая использование в ответственных узлах машиностроения, например, в судостроении, атомной промышленности и др.

Способы получения пробок из трубных заготовок путем обжима в штампе также не лишены недостатков, а именно: большие гидравлические сопротивления и вихревое течение жидкости через резко расширяющуюся, а затем сужающуюся внутреннюю полость сферы для пробки в виде оболочки (рис. 1, б); и расположение стыка на наружной сферической поверхности для известных конструкций составных пробок [2] (рис. 1, в), что приводит к образованию острой грани при малейшей неплотности соединения. В последнем случае дополнительная герметизация соединения сваркой [3] неминуемо усложнит технологию и снизит производительность.

Для устранения перечисленных недостатков предложена конструкция составной двухэлементной пробки из стали 12Х18Н10Т с расположением поверхности стыка внутри проходного отверстия (рис. 1, 2). Технология ее изготовления основана на применении двух трубных заготовок с предварительно обточенными наружными фасками для внутреннего патрубка 2 и внутренними фасками для наружной оболочки 1. Формоизменение оболочки в сферу происходит обжимом в штампе двумя полусферическими матрицами вокруг центральной оправки с надетым патрубком за один ход пресса. В конечной стадии процесса наружная заготовка нижним торцом с фаской приподнимает внутреннюю трубу плотно зажимая ее с двух сторон. Затем следует фрезерование паза, сверление отверстия и финишная полировка сферы до Ra 0,2 мкм.

Были проведены технологические расчеты обжима, а также экспериментальные исследования на гидравлическом прессе ПО-54 для пробок условным проходом DN 50 и DN 100 при толщине стенок труб 5 мм и 7 мм соответственно. Для реализации технологии на производстве предложена конструкция штампа, обеспечивающего высокую соосность и надежную фиксацию исходных трубных заготовок, а также удаление изделия выталкивателем с приводом от ползуна пресса.

Разработанная технология изготовления двухэлементных пробок условным проходом от DN 32 до DN 150, применяемых в ответственных узлах судостроения, позволяет обеспечить высокую плотность стыка при минимальной массе и отсутствии сварки.

### **Литература**

1. *Вечеринин, О.П.* Технологические особенности в производстве деталей трубопроводной арматуры // *Арматуростроение*. – 2004. – № 6. – С. 39-42.
2. Пат. 2211106 Рос. Федерация, МПК7 В21D51/08, F16K27/06, В21С37/29. Способ изготовления полой сферической металлической оболочки с двумя соосными, диаметрально расположенными отверстиями / Агеев Н.П. [и др.]. № 2001135650/02; заявл. 18.12.2001; опубл. 27.08.2003.
3. Пат. 2157290 Рос. Федерация, МПК7 В21D51/08, F16K27/06. Способ изготовления полых изделий сферической формы со сквозным трубчатым каналом / Артемов Н.С., Баландин Ю.Е. № 98115052/02; заявл. 03.08.1998; опубл. 10.10.2000.