

Быстроразъёмное соединение трубопроводов повышенной герметичности и надёжности

Студент гр. НГ 09-09 Боровых А. Л.

Научный руководитель канд. техн. наук Кондрашов П. М.

Ключевые слова: быстроразъёмные соединения, нефтегазовое оборудование, герметичность, опасные жидкости.

Аннотация. Представлено герметичное быстроразъёмное соединение, собираемое за несколько десятков секунд без использования ударов.

Bayonet joint of pipe lines with heightened proofness and reliability

Head of department «Oil and Gas field machinery», candidate of science,

Kondrashov P.M.

Group NG09-09, student Borovich A.L.

Criterion: bayonet joint, oil and gas field machinery, proofness, dangerous liquid.

Annotation: we have bayonet joint, which can be assembled in 30 seconds without using blow.

Использование быстроразъёмных соединений в чрезвычайных ситуациях позволяет существенно сократить время, необходимое для подсоединения трубопроводов, по которым будет произведено откачивание жидкости из трубопровода или какой-либо ёмкости.

Наиболее распространённым быстроразъёмным соединением на нефтяных и газовых промыслах на сегодняшний день являются соединения производства фирмы Halliburton.[1] Эти соединения требуют от полутора до трёх и более минут на процесс сборки. Герметичность и надёжность соединения при сборке обеспечиваются ударами кувалды, а значит, есть риск получения искры. Соединения остальных фирм проигрывают соединениям фирмы Halliburton в герметичности и во времени, необходимого на сборку.[2]

При работе на нефтяных и газовых промыслах в условиях чрезвычайной ситуации желательно иметь герметичное соединение, собираемое без использования кувалды. Чем быстрее можно выполнить соединения труб, тем лучше.

Попытка решения этой проблемы на кафедре МОНГП СФУ привело к появлению технического решения, представленного в патенте на изобретение № 2370677, 2009 г.[3] На основе этого патента разработаны чертежи быстроразъёмного соединения (рис. 1), предназначенного для использования в чрезвычайных ситуациях.

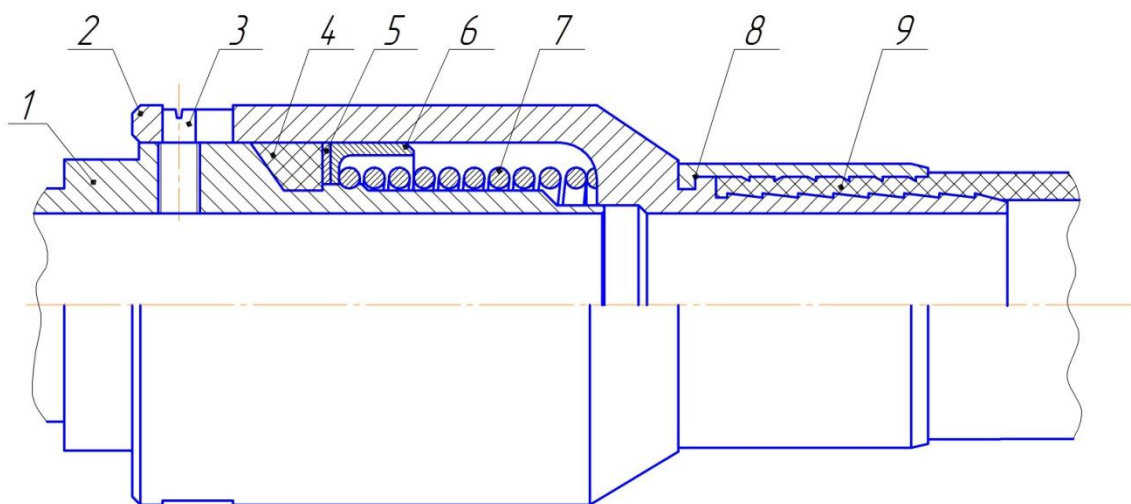


Рисунок 1. Быстроразъёмное соединение.

Использование соединения позволяет сократить время подключения аварийного трубопровода до нескольких десятков секунд. Герметичность соединения существенно выше, чем у традиционных соединений, а время подключения меньше. Сборка не требует использования кувалды, эти качества обеспечиваются конструкцией соединения, содержащего обхватываемую деталь 1, обхватывающую деталь 2, пальцы 3, эластичное уплотнительное кольцо 4, шайбу 5, втулку 6, пружину 7, обжимное кольцо 8 и гибкий рукав 9.

Обхватываемая деталь 1 должна быть установлена на ёмкость (сосуд) или трубопровод, из которых нужно откачать опасную жидкость. При отсутствии на ёмкости этой детали её можно установить с помощью врезающих устройств, например «Пираньи».

Для сборки соединения обхватывающую деталь 2, нужно одеть на обхватываемую деталь 1 таким образом, чтобы пальцы 3, установленные в обхватываемой детали 1, вошли в прорези обхватывающей детали 2. Затем обхватывающую деталь 2 поворачивают относительно обхватываемой детали 1 по часовой стрелке до упора, при этом пружина 7 сначала сжимается, а затем немного ослабляется. Это происходит потому, что профиль паза в обхватывающей детали выполнен в виде крючка. Крепление гибкого рукава 9 на обхватывающей детали 2 осуществляется с помощью обжимного кольца 8. Надёжная фиксация соединения возможна лишь в том случае, когда выступ каждого пальца 3 дойдёт до конца каждого паза. Герметизация обеспечивается за счёт того, что эластичное уплотнительное кольцо 4 сжимается в осевом направлении и, соответственно выпучивается в радиальном. Сжатие происходит под действием силы, действующей со стороны подшипника скольжения, состоящего из шайбы 5 и втулки 6. Втулка 6 имеет большую поверхность контакта с обхватывающей деталью 2, что обеспечивает строго перпендикулярное положение шайбы 5 и втулки 6 относительно оси симметрии соединения. Сила, действующая на подшипник сразу после соединения, обеспечивается сжатой пружиной 7. Подшипник предназначен для уменьшения силы трения, возникающей при проворачивании деталей 1 и 2. Если давление

внутри деталей повышается, то сила сжатия эластичного уплотнительного кольца 4 ещё более увеличивается за счёт увеличения силы, действующей на торец подшипника. Чем больше давление жидкости, находящейся внутри деталей 1 и 2, тем больше сила, сжимающая эластичное уплотнительное кольцо 4 и, тем выше герметичность соединения. Обхватывающая деталь 2 выполнена с проточкой, в которую входит стенка обхватываемой детали 1, такая конструкция обеспечивает минимизацию местных гидравлических потерь при проходе перекачиваемой жидкости, а также, благодаря этому пружина 7 и подшипник скольжения изолируются от активного взаимодействия с жидкостью, что продлевает срок их службы и исключает возможность попадания в рабочую зону пружины 7 и подшипника скольжения посторонних включений. Выемка в обхватываемой детали 1, предназначенная для установки уплотнительного кольца 5, выполнена со скосом в сторону пальцев 3. Благодаря этому уплотнительное кольцо 4 ещё более прижимается к обхватывающей детали 2, вдавливаясь в зазор между деталями 1 и 2 и герметизирует его.

В данный момент рабочая документация представляемого соединения готова, ведутся переговоры о изготовлении и испытании опытного образца.

Источники информации:

1. Сервисная компания Halliburton, URL: <http://www.halliburton.com/>
2. Каталог фитингов, рукавов высокого давления, обжимных муфт. URL: <http://hydravia.ru>.
3. Патент на изобретение RU № 2370677, 2009 г. Кондрашов П. М., Нечепуренко В. В.