

**ОПИСАНИЕ  
ПОЛЕЗНОЙ  
МОДЕЛИ К  
ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ (19) BY (11) 3196



(13) U

(46) 2006.12.30

(51)<sup>7</sup> F 16K 15/00

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(54)

**КЛАПАННОЕ УСТРОЙСТВО**

(21) Номер заявки: u 20060384

(22) 2006.06.12

(71) Заявитель: Государственное научное учреждение "Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого Национальной академии наук Беларусь" (BY)

(72) Авторы: Селькин Владимир Петрович; Макаренко Андрей Владимирович; Родионов Вячеслав Иванович; Скорых Александр Зосимович (BY)

(73) Патентообладатель: Государственное научное учреждение "Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого Национальной академии наук Беларусь" (BY)

(57)

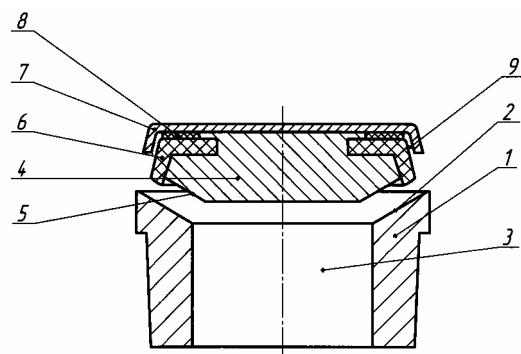
1. Клапанное устройство, содержащее седло, имеющее осевое цилиндрическое отверстие для подачи текучей среды и первую коническую посадочную поверхность, и закрывающий элемент, снабженный второй конической посадочной поверхностью и закрепленным на нем периферийным уплотнителем, **отличающееся** тем, что дополнительно содержит тарельчатый ограничитель деформации периферийного уплотнителя и прокладку из кислотостойкого эластомера, причем тарельчатый ограничитель расположен снаружи периферийного уплотнителя и прикреплен к закрывающему элементу, а прокладка из кислотостойкого эластомера расположена между тарельчатым ограничителем и верхней частью периферийного уплотнителя, при этом между внешней частью периферийного уплотнителя и тарельчатым ограничителем имеется радиальный зазор, причем периферийный уплотнитель выполнен из поливинилиденфторида.

2. Клапанное устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что периферийный уплотнитель выполнен из сшитого поливинилиденфторида.

(56)

1. Патент РФ № 2253787, МПК F 16K 15/02. - Опубл. 2005.

2. Патент РФ № 2240461, МПК F 16K 15/06. - Опубл. 2004.



Фиг. 1

# ВУ 3196 У 2006.12.30

Полезная модель относится к обратным клапанам с направляемыми жесткими запорными элементами и предназначена для использования в системах подачи текучих сред, преимущественно в плунжерных насосах с подачей водно-песчаных или кислотных рабочих жидкостей.

Известно клапанное устройство, предназначенное для использования в системах подачи текучих сред [1]. Устройство содержит седло, имеющее осевое цилиндрическое отверстие для подачи текучей среды и первую коническую поверхность контакта, и закрывающий элемент, снабженный второй конической поверхностью контакта. Закрывающий элемент выполнен с возможностью смещения вдоль оси клапанного устройства. Отверстие для подачи текучей среды закрыто, когда вторая коническая поверхность контакта прилегает к первой конической поверхности контакта с образованием уплотнения.

Известная конструкция позволяет осуществлять перекрытие потока текучей среды при большом перепаде давлений, однако обладает рядом недостатков, в частности ограниченный ресурс по срабатыванию при подаче водно-песчаных жидкостей, вследствие преждевременного износа конических поверхностей контакта жестких запорных элементов вследствие абразивного воздействия песка при запирании клапанного устройства.

Известно не имеющее указанного недостатка клапанное устройство, которое предназначено для использования в системах подачи текучих сред, преимущественно в плунжерных насосах с подачей водно-песчаных или кислотных рабочих жидкостей, и которое является наиболее близким по технической сущности к заявляемой модели [2]. Устройство содержит седло, имеющее осевое цилиндрическое отверстие для подачи текучей среды и первую коническую посадочную поверхность, и закрывающий элемент, снабженный второй конической посадочной поверхностью и периферийным эластичным уплотнителем. Использование периферийного эластичного уплотнителя позволяет исключить непосредственный контакт конических посадочных поверхностей, между которыми при запирании клапанного устройства остается незначительный зазор, вследствие контакта эластичного уплотнителя с первой конической посадочной поверхностью, и тем самым снизить износ посадочных поверхностей, обусловленный абразивным воздействием песка.

Недостатком указанного клапанного устройства является его недостаточный ресурс и надежность при большом перепаде давлений текущей среды (более 50 МПа), особенно при подаче кислотных рабочих жидкостей (вследствие набухания эластомера, используемого в качестве материала эластичного уплотнителя).

Задачей настоящей полезной модели является расширение функциональных возможностей клапанного устройства (увеличение допустимого перепада давлений текучей среды) и повышение его ресурса и надежности при подаче кислотных рабочих жидкостей.

Поставленная задача решается тем, что известное клапанное устройство, содержащее седло, имеющее осевое цилиндрическое отверстие для подачи текучей среды и первую коническую посадочную поверхность, и закрывающий элемент, снабженный второй конической посадочной поверхностью и закрепленным на нем периферийным уплотнителем, согласно полезной модели, дополнительно содержит тарельчатый ограничитель деформации периферийного уплотнителя и прокладку из кислотостойкого эластомера, причем тарельчатый ограничитель расположен снаружи периферийного уплотнителя и прикреплен к закрывающему элементу, а прокладка из кислотостойкого эластомера расположена между тарельчатым ограничителем и верхней частью периферийного уплотнителя, при этом между внешней частью периферийного уплотнителя и тарельчатым ограничителем имеется радиальный зазор, причем периферийный уплотнитель выполнен из поливинилиденфторида. Задача также решается тем, что периферийный уплотнитель выполнен из спитого поливинилиденфторида.

На фиг. 1 изображено клапанное устройство, когда канал для подачи текучей среды открыт; на фиг. 2 изображено клапанное устройство, когда канал для подачи текучей среды закрыт.

# BY 3196 U 2006.12.30

Заявляемое клапанное устройство содержит седло 1 с первой конической посадочной поверхностью 2, цилиндрическое отверстие для подачи текучей среды 3, расположенное по оси седла 1, закрывающий элемент 4 со второй конической посадочной поверхностью 5, выполненной с возможностью прилегания к первой конической посадочной поверхности 2, и периферийный уплотнитель 6. Периферийный уплотнитель 6 выполнен из поливинилиденфторида, который одновременно обладает высокими значениями химической стойкости и предела прочности при сжатии (более 60 МПа), и расположен по внешнему периметру второй конической посадочной поверхности 5. При очень высоких требованиях к химической стойкости и прочности при сжатии периферийный уплотнитель 6 выполняют из поливинилиденфторида, сшитого методом, например, радиационного модифицирования. Кроме того, клапанное устройство содержит тарельчатый ограничитель 7, который до определенных пределов ограничивает деформацию периферийного уплотнителя 6, и прокладку из кислотостойкого эластомера 8. Тарельчатый ограничитель 7 расположен на закрывающем элементе 4 снаружи периферийного уплотнителя 6 и прикреплен к закрывающему элементу 4 посредством, например, болтового соединения, причем между тарельчатым ограничителем 7 и внешней частью периферийного уплотнителя 6 имеется радиальный зазор 9. Прокладка из кислотостойкого эластомера 8 расположена между тарельчатым ограничителем 7 и верхней частью периферийного уплотнителя 6. В качестве прокладки из кислотостойкого эластомера 8 может быть использована, например, пластина из вулканизированной резины марки ТМКЩ.

Клапанное устройство работает следующим образом.

В открытом положении клапана (фиг. 1) поток жидкости движется через цилиндрическое отверстие для подачи текучей среды 3 и канал между первой конической посадочной поверхностью 2 и второй конической посадочной поверхностью 5. При превышении давления жидкости с внешней стороны закрывающего элемента 4 над давлением в цилиндрическом отверстии для подачи текучей среды 3 закрывающий элемент 4 опускается, периферийный уплотнитель 6 входит в контакт со второй конической посадочной поверхностью 5 и клапан закрывается (фиг. 2). При этом, чем больше перепад давлений, тем больше будет давление, оказываемое на закрывающий элемент 4. С увеличением перепада давлений периферийный уплотнитель 6 из сшитого полимера (поливинилиденфторида) будет упруго деформироваться до определенных пределов, которые ему позволяет наличие радиального зазора 9 между ним и тарельчатым ограничителем 7. Деформирование периферийного уплотнителя 6 приводит к уменьшению канала (расстояния) между первой конической посадочной поверхностью 2 и второй конической посадочной поверхностью 5 до незначительных размеров (порядка нескольких десятых миллиметра). В результате жидкость, вытесняемая из канала, будет воспринимать основную нагрузку от давления на закрывающий элемент 4, уменьшая контактное давление между периферийным уплотнителем 6 и второй конической посадочной поверхностью 5. Таким образом, величиной радиального зазора 9 можно устанавливать минимальный размер канала между первой конической посадочной поверхностью 2 и второй конической посадочной поверхностью 5 при закрытии клапана и, как следствие, регулировать контактное давление между периферийным уплотнителем 6 и второй конической посадочной поверхностью 5. Прокладка из кислотостойкого эластомера 8 служит для демпфирования нагрузки на периферийный уплотнитель 6 в момент замыкания клапана и позволяет периферийному уплотнителю 6, несмотря на то, что он сделан из относительно жесткого полимерного материала (поливинилиденфторида), упруго деформироваться в вертикальном направлении.

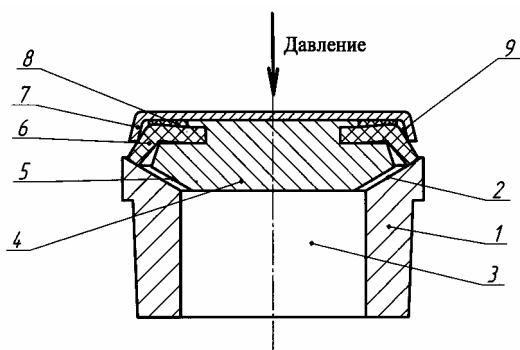
Проведены сравнительные испытания заявляемого клапанного устройства с прототипом, оснащенным периферийным резинотканевым уплотнением из кислотостойкой резины. Испытания проводило ПО "Белоруснефть" при глинокислотной обработке нефтяных скважин, расположенных на территории Гомельской области.

# BY 3196 U 2006.12.30

Для проведения испытаний использовали насосный агрегат СИН-31М. В качестве рабочих жидкостей использовали 18 %-ый раствор соляной кислоты, 10 %-ый раствор сульфоминовой кислоты, нефtekислотную эмульсию. Давление рабочих жидкостей достигало 60 МПа.

В результате проведения испытаний было установлено, что ресурс работы известного клапанного устройства составил около 50 часов, а заявляемого клапанного устройства превысил 78 часов.

Таким образом, заявляемая полезная модель в сравнении с известной обеспечивает повышение ресурса и надежности при подаче кислотных рабочих жидкостей.



Фиг. 2