

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043447**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.05.25

(51) Int. Cl. **E21B 34/10** (2006.01)

(21) Номер заявки
202290213

(22) Дата подачи заявки
2022.02.02

(54) КЛАПАННАЯ СИСТЕМА

(31) **2021102249**

(56) RU-C1-2610953
RU-C1-2546204
US-A1-2020123877
US-B2-9890601
WO-A1-2004038170

(32) **2021.02.02**

(33) **RU**

(43) **2022.08.31**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**МИХАЙЛОВ АЛЕКСЕЙ ЮРЬЕВИЧ
(RU)**

(74) Представитель:
Полиевец В.А. (RU)

(57) Изобретение относится к области нефтегазодобывающей промышленности, в частности к устройствам для извлечения остатков геля после гидравлического разрыва пласта (ГРП), продуктов реакции после проведения кислотной обработки, освоения скважины, проведения геофизических исследований пласта методом компрессирования, глушения скважины, а также может быть использовано для добычи флюида скважины газлифтным методом. Технический результат, на достижение которого направлено настоящее изобретение, заключается в обеспечении возможности проведения ГРП через клапан, тем самым уменьшая количество спуско-подъемных операций для колонны насосно-компрессорных труб (НКТ), и повышении надежности запорного механизма клапана. Для достижения указанного технического результата предлагается клапанная система, состоящая из корпуса с внутренним каналом, на концах которого выполнена резьба для вкручивания в лифт НКТ, внутри корпуса закреплены последовательно фильтр и клапанный блок, внутренний канал клапанного блока сообщается с каналом корпуса и обеспечивает гидравлическую связь клапанного блока с трубным пространством НКТ, при этом клапанный блок содержит последовательно расположенные внутри клапанного блока блок управления открытием клапана, клапан ГРП, рабочий клапан, жиклер, причем блок управления открытием клапана выполнен с возможностью открытия канала клапана ГРП только после серии импульсов давления заданной амплитуды, длительности и частоты, создаваемого в затрубном пространстве.

B1**043447****043447****B1**

Изобретение относится к области нефтегазодобывающей промышленности, в частности к устройствам для извлечения остатков геля после гидравлического разрыва пласта (ГРП), продуктов реакции после проведения кислотной обработки, освоения скважины, проведения геофизических исследований пласта методом компрессирования, глушения скважины, а также может быть использовано для добычи флюида скважины газлифтным методом.

Известен клапан перепускной управляемый (патент на изобретение RU № 2730156, опубл. 19.08.2020), включающий корпус с кольцевым выступом на внутренней поверхности и сливными радиальными каналами, ограничено подвижный в осевом направлении золотник, перекрывающий сливные каналы при перемещении вверх и открывающий сливные каналы при перемещении вниз, и пружину сжатия, причем золотник снабжен сквозным осевым каналом - седлом, в котором размещен запорный элемент обратного клапана, кольцевой выступ расположен ниже сливных каналов, пружина установлена между кольцевым выступом и золотником, который изготовлен с возможностью плотного прилегания к внутренней поверхности корпуса, причем золотник оснащен снаружи расположенными диагонально радиальными штифтами, которые для ограничения продольного перемещения вставлены во внутреннюю закольцованную проточку корпуса, которая выполнена из симметричных чередующихся коротких и длинных продольных выборок, соединенных фигурным пазом, позволяющим при возвратно-поступательном перемещении в корпусе золотника под действием давления и пружины последовательно располагаться соответствующим штифтам в длинных выборках для закрытия сливных каналов и коротких выборках для открытия сливных каналов, при этом усилие пружины выше усилия давящего на золотник столба жидкости.

Недостатками известного устройства являются

- инициация клапана шаром за счет сужения внутреннего проходного канала, что является недопустимым при проведении ГРП большого объема;
- нахождение механизма внутри проходного канала корпуса клапана, что может привести к засорению или износу абразивными частицами;
- управление клапаном происходит при создании давления в НКТ;
- отсутствие возможности регулирования проходного канала клапана с помощью жиклеров;
- невозможность установки в лифт НКТ нескольких клапанов для проведения геофизических исследований методом компрессирования или газлифтной добычи.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является пусковая муфта с клапаном (патент на полезную модель RU № 140103, опубл. 27.04.2014), размещенная в колонне насосно-компрессорных труб и жестко соединяющая верхнюю и нижнюю относительно пусковой муфты части колонны, выполненная в виде осесимметричного полого тела вращения с резьбой на концах, в боковой стенке которой установлен, по меньшей мере, один клапан, содержащий корпус, упор, седло с центральным отверстием, установленное в выемке корпуса, и запорный элемент, выполненный в виде жесткого шара с возможностью его перемещения внутри канала цилиндрической формы, диаметр которого соответствует диаметру шара и диаметру центрального отверстия седла в месте его прилегания к корпусу, сообщающего внутреннюю полость муфты с затрубным пространством, при этом части цилиндрического канала, обращенные к затрубному пространству и к внутренней полости пусковой муфты, выполнены с меньшими диаметрами, чем диаметр шара, часть цилиндрического канала, обращенная к внутренней полости пусковой муфты, сообщается с ней посредством дополнительных каналов, выполненных по периферии цилиндрического канала, часть центрального отверстия седла клапана, примыкающая к упору, выполнена с меньшим диаметром, чем диаметр шара, а седло клапана выполнено из эластомерного материала.

Недостатками прототипа являются

- отсутствие возможности опрессовки пакера или создания противодействия при ГРП;
- отсутствие возможности открытия клапана с помощью управления;
- отсутствие возможности проведения обратной промывки скважины.

Задачей заявляемого изобретения является устранение вышеуказанных недостатков.

Технический результат, на достижение которого направлено настоящее изобретение, заключается в обеспечении возможности проведения ГРП через клапан, тем самым уменьшая количество спуско-подъемных операций для колонны насосно-компрессорных труб (НКТ), и повышении надежности запорного механизма клапана.

Для достижения указанного технического результата предлагается клапанная система, состоящая из корпуса с внутренним каналом, на концах которого выполнена резьба для вкручивания в лифт НКТ, внутри корпуса закреплены последовательно фильтр и клапанный блок, внутренний канал клапанного блока сообщается с каналом корпуса и обеспечивает гидравлическую связь клапанного блока с трубным пространством НКТ, при этом клапанный блок содержит последовательно расположенные внутри клапанного блока блок управления открытием клапана, клапан ГРП, рабочий клапан, жиклер, причем блок управления открытием клапана выполнен с возможностью открытия канала клапана ГРП только после серии импульсов давления заданной амплитуды, длительности и частоты, создаваемого в затрубном пространстве.

Заявленный результат достигается посредством заявленного управляемого клапана освоения и глушения скважины, устанавливаемого в колонну насосно-компрессорных труб при проведении работ по ГРП. При этом в колонну НКТ может быть установлен как один, так и нескольких последовательно расположенных клапанов.

Клапанная система представляет собой конструктивно самостоятельное отдельно устанавливаемое в компоновку оборудования для ГРП изделие, содержащее клапанный блок, обеспечивающий одностороннюю гидравлическую связь (переток скважинной жидкости и газа) от наружного (затрубного) пространства колонны насосно-компрессорных труб к трубному (внутреннему) пространству при заданном избыточном давлении в затрубном пространстве, и надежно блокирующий обратный переток скважинной жидкости и газа в ходе проведения работ по ГРП.

Корпус устройства в виде патрубка и имеет две резьбы, с помощью которых клапан прикручивается в лифт НКТ, также имеет продольное ложе на наружной поверхности для клапанного блока и канал, который соединяется с клапанным блоком. Клапанный блок прикручивается отдельно к корпусу, что делает его удобным в ревизии, ремонте и настройке. Клапанный блок содержит последовательно расположенные внутри корпуса клапанного блока фильтр, предназначенный для очистки жидкости или газа, чтобы предотвратить загрязнение клапанов и жиклера во время работы, жиклер, рабочий клапан и клапан ГРП, который может быть представлен в частности золотниковым клапаном, предназначенные для надежного удержания перепада давления при проведении ГРП, блок управления открытием клапана, предназначенный для перекрытия канала клапана до его включения в работу. В конструкции пускового клапана используется шариковый рабочий клапан, предназначенный для регулирования перепада давления, при котором происходит открытие канала между затрубным пространством и НКТ. Жиклер регулирует расход жидкости или газа, а также может регулировать расход воздуха для проведения компрессирования скважины или при газлифтной добыче.

Блок управления открытием клапана может быть выполнен механическим, гидравлическим или электронным. Блок управления открытием клапана открывает канал клапана только после серии импульсов давления заданной амплитуды, длительности и частоты создаваемого в затрубном пространстве, при этом его заранее на поверхности настраивают на определенный код создаваемый амплитудой, длительностью и частотой импульсов давления принимаемого из затруба.

Для защиты клапанного блока от механических примесей, содержащихся в скважинной жидкости, клапан конструктивно предусматривает установку входного фильтра, при этом в зависимости от характера проводимых работ, объема и чистоты прокачиваемой скважинной жидкости допускается установка фильтра как в общем с клапанным блоком ложе корпуса, так и в дополнительном.

Сущность изобретения поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлен корпус клапанной системы, на фиг. 2 представлен корпус клапанной системы с клапанным блоком, на фиг. 3, 4 представлен клапанный блок, где

- 1 - корпус клапанной системы;
- 2 - клапанный блок;
- 3 - корпус клапанного блока;
- 4 - фильтр;
- 5 - жиклер;
- 6 - рабочий клапан;
- 7 - золотниковый клапан;
- 8 - блок управления открытием клапана;
- 9 - резьба.

Клапанная система состоит из корпуса 1, на поверхности которого выполнена резьба 9 для вкручивания в лифт НКТ, внутри корпуса 1 закреплены фильтр 4 и клапанный блок 2, при этом клапанный блок 2 содержит последовательно расположенные внутри корпуса клапанного блока 3 жиклер 5, шариковый рабочий клапан 6, золотниковый клапан 7, блок управления открытием клапана 8.

Устройство работает следующим образом.

Корпус клапанной системы 1 с установленным в нем клапанным блоком 2 прикручивается на резьбовое соединение в колонну НКТ, вместе с НКТ спускается в скважину и позиционируется на необходимой глубине. При проведении ГРП в полости НКТ и внутренней полости корпуса клапана 1 создается высокое давление, при этом шариковый рабочий клапан 6 закрыт и золотниковый клапан 7 тоже закрыт. Оба клапана дублируют друг друга, увеличивая степень надежности конструкции. Как правило, перед проведением ГРП необходимо опрессовать пакер, которым запаковано пространство между НКТ и эксплуатационной колонной, а также, в процессе проведения ГРП создают противодействие сверху на пакер через затрубное пространство между НКТ и эксплуатационной колонной, для этого в затрубном пространстве создается определенное давление. Чтобы при проведении этих и подобных операций канал клапана оставался в закрытом положении, что даст возможность не изменять технический процесс ГРП, в клапанном блоке 2 установлен блок управления открытием клапана 9, который заранее отрегулирован на определенный сигнал, создаваемый перепадом давления в затрубном пространстве. Сообщение трубного и затрубного пространства отсутствует во время всех операций, связанных с подготовкой и прове-

дением ГРП.

Инициация работы клапана происходит созданием импульсов давления в затрубье, при этом блок управления срабатывает и канал клапана открывается. Пружина шарикового рабочего клапана 6 настроена на открытие клапана при перепаде давления 3-5 атм. между затрубным пространством и НКТ. При создании перепада 3-5 атм., жидкость или газ через фильтр 4 поступает в канал пускового клапана, проходит через клапан ГРП, в частности золотниковый клапан 7, рабочий клапан 6, жиклер 5 и попадает из затрубного пространства во внутреннюю полость НКТ, что дает возможность использовать клапан по назначению.

Анализ патентной и научно-технической литературы не выявил технических решений с подобной совокупностью существенных признаков, что позволяет сделать вывод о соответствии критерию "новизна" заявляемого изобретения.

Заявляемые существенные признаки, предопределяющие получение указанного технического результата, явным образом не следуют из уровня техники, что позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию патентоспособности "изобретательский уровень".

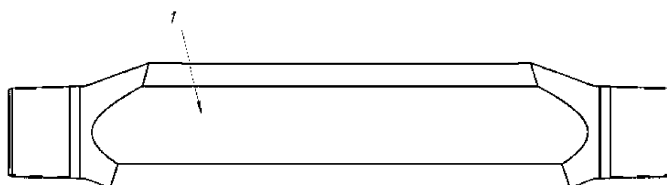
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Клапанная система, состоящая из корпуса с внутренним каналом, на концах которого выполнена резьба для вкручивания в лифт НКТ, внутри корпуса закреплены последовательно фильтр и клапанный блок, отличающаяся тем, что внутренний канал клапанного блока сообщается с каналом корпуса и обеспечивает гидравлическую связь клапанного блока с трубным пространством НКТ, при этом клапанный блок содержит последовательно расположенные внутри клапанного блока блок управления открытием клапана, клапан ГРП, рабочий клапан, жиклер, причем блок управления открытием клапана выполнен с возможностью открытия канала клапана ГРП только после серии импульсов давления заданной амплитуды, длительности и частоты, создаваемого в затрубном пространстве.

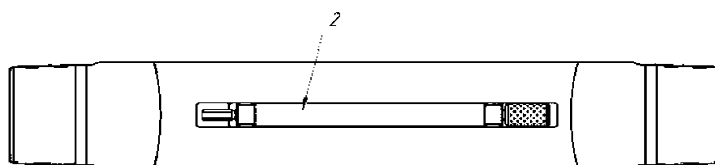
2. Клапанная система по п.1, отличающаяся тем, что блок управления открытием клапана выполнен механическим, гидравлическим или электронным.

3. Клапанная система по п.1, отличающаяся тем, что корпус имеет продольное ложе для клапанного блока.

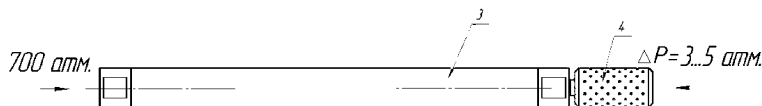
4. Клапанная система по п.1, отличающаяся тем, что корпус имеет ложе для фильтра.



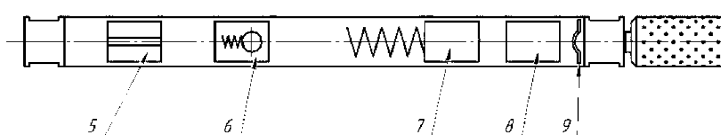
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2