



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 34580

E21B 37/00 (2006.01)

E21B 37/08 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2019/0002.1

(22) 03.01.2019

(45) 18.09.2020, бюл. № 37.

(72) Касенов Алмабек; Пернеш Ельнар Қайратұлы; Батиев Руслан Акатович; Алтынбек Акмурат Дуйсенбайұлы; Юсупов Сацит Аджиевич; Файзулин Адилхан Зейнуллаевич; Молдабеков Мурат Сманович

(73) Некоммерческое акционерное общество «Казакский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева» Министерства образования и науки Республики Казахстан; Товарищество с ограниченной ответственностью «Семизбай-У»

(56) RU 41079 U1, 10.10.2004

RU 2138617 C1, 27.09.1999

RU 2295630 C2, 20.03.2007

US 6705396 B1, 16.03.2004.

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ФИЛЬТРОВОЙ КОЛОННЫ СКВАЖИН РАЗЛИЧНЫХ НАЗНАЧЕНИЙ**

(57) Изобретение относится к горнодобывающей отрасли, в частности, к гидрокавитационной обработке скважин фильтров и продуктивных пластов.

Очистка внутренних стенок скважины, фильтра и восстановление проницаемости призабойной зоны продуктивного пласта при наиболее полном использовании кинетической энергии потока

промывочной сплошной среды осуществляется за счет того, что в предлагаемом техническом решении поток по входному патрубку попадает во вращающуюся на подшипниках цилиндрическую часть корпуса на стенках которого установлены кавитаторы под острым углом к касательной в точке на внешней поверхности корпуса, причем корпус вращается за счет реактивной силы, создаваемой гидродинамическими проточными кавитаторами расположенными на разных уровнях по высоте цилиндрического корпуса и повернутыми друг относительно друга на  $90^\circ$ , что дает возможность при вращении корпуса воздействовать кавитационному потоку на промывочную поверхность в каждой точке внутренней поверхности скважины.

При решении задачи предлагаемым устройством достигается наиболее полное использование кинетической энергии потока промывочной жидкости для создания кавитационного эффекта, причем при охлопывании кавитационных пузырьков образующая ударная волна воздействует на каждую точку очищаемой поверхности за счет вращения корпуса, что увеличивает степень очистки как самой скважины с фильтром, так и призабойной зоны продуктивного пласта по сравнению с аналогичными устройствами.

(19) KZ (13) B (11) 34580

Изобретение относится к горнодобывающей отрасли, в частности, к гидрокавитационной обработке фильтров скважин и призабойной зоны продуктивных пластов.

Кольмататор гидроструйный [Полезная модель РФ №109206, опубликовано 10.10.2011г., бюл. №28, МПК E21B 37/00], включающий трубчатый корпус с присоединительными резьбами на концах и с наклонно выполненными боковыми каналами, соосщенными с полостью корпуса, и гидромониторные насадки, установленные в выходных частях боковых каналов так, что наклонно расположенные боковые каналы направлены под углом друг к другу с возможностью пересечения их осей у стенки скважины в одной точке для взаимного разрушения ядер высоконапорных струй и предотвращения образования каверн в стенках скважины, при этом для предупреждения формирования ядра и повышения кинетической энергии струи на входах насадок установлены отклонители потока.

Очистка фильтра скважины и призабойной зоны производится гидроструйным снарядом, путем медленного вертикального перемещения по скважине, что позволяет осуществить очистку только в местах воздействия струи на стенку скважины.

Существует устройство [Патент РФ №2563903, опубликовано 27.09.2015г. бюл. №27, МПК E21B 37/00, E21B 43/25], которое содержит корпус с входным штуцером и кавитаторы, сопла которых направлены на обрабатываемую поверхность скважин, ротор с крыльчаткой и два шнека. Корпус выполнен из плотно соединенных между собой верхней и нижней частей с образованием внутренней полости, входной штуцер расположен по центральной оси в верхней части корпуса, внутри которого на входе во внутреннюю полость закреплен первый шнек с обеспечением завихрения рабочей жидкости. Внутри ротора по центральной оси установлен второй шнек с обеспечением вращения ротора. Встречные концы шнеков выполнены конусообразными. В роторе выполнены боковые каналы. Кавитаторы установлены в нижней части корпуса, их оси расположены в одной плоскости с осями боковых каналов ротора с обеспечением гидродинамической пульсации рабочей жидкости. Входной штуцер выполнен с возможностью перемещения по центральной оси с обеспечением регулировки частоты и амплитуды пульсаций, истекающих из кавитаторов потоков рабочей жидкости.

Недостатком приведенного устройства является сложность его конструкции, которая снижает уровень кинетической энергии потока жидкости при переходе из одного шнека в другой, необходимой для создания кавитационного эффекта в гидродинамическом проточном кавитаторе, а при вращении ротора струя будет попадать перпендикулярно на внутреннюю вертикальную стенку ротора, что будет значительно снижать скорость вращения ротора и соответственно в

кавитатор вообще будет реже поступать поток жидкости, причем кавитационная струя будет попадать не во все точки очищаемой поверхности.

Технической задачей предлагаемого изобретения является очистка внутренних стенок скважины, фильтра и восстановление проницаемости призабойной зоны продуктивного пласта при наиболее полном использовании кинетической энергии потока промывочной сплошной среды для создания кавитационного эффекта в любой точке очищаемой поверхности.

Поставленная техническая задача решается за счет того, что в предлагаемом техническом решении поток промывочной сплошной среды из подающей трубы беспрепятственно через входной патрубок попадает во вращающуюся на подшипниках цилиндрическую часть корпуса на стенках которого установлены кавитаторы под острым углом к касательной в точке на внешней поверхности корпуса, причем корпус вращается за счет реактивной силы, создаваемой гидродинамическими проточными кавитаторами расположенными на разных уровнях по высоте цилиндрического корпуса и повернутыми друг относительно друга на 90°, что дает возможность при вращении корпуса воздействовать кавитационному потоку на обрабатываемую поверхность в каждой точке внутренней поверхности скважины, а при попадании промывочной струи проточного кавитатора в отверстие внутренней стенки фильтра происходит гидродинамическое воздействие на призабойную зону продуктивного пласта.

При решении задачи предлагаемым устройством достигается наиболее полное использование кинетической энергии потока промывочной жидкости для создания кавитационного эффекта, причем при схлопывании кавитационных пузырьков образующаяся ударная волна воздействует на каждую точку очищаемой поверхности за счет вращения корпуса, что увеличивает степень очистки как самой скважины с фильтром, так и призабойной зоны продуктивного пласта по сравнению с аналогичными устройствами.

Устройство для очистки фильтровой колонны скважин различных назначений (фигура 1(а,б)) состоит: из входящего патрубка 1 на который подвижно установлен цилиндрический корпус 2 с кавитаторами 3, посредством муфты 4, вращающейся на упорном подшипнике 5 с верхней навинчиваемой крышкой 6 на радиальном подшипнике 7, а на нижнюю оконечность муфты 4 навинчен цилиндрический корпус 2 с вторым радиальным подшипником 7 центрирующими вращение корпуса 2, причем подшипники защищены от внешних воздействий с обеих сторон (сверху и снизу) уплотнителями 8 и 9, кавитаторы 3 (сечение А-А) установлены на цилиндрической стенке корпуса под острым углом к касательной в точке на внешней цилиндрической поверхности корпуса, расположенными по винтовой линии на разных уровнях по высоте корпуса и повернутыми друг относительно друга на 90°

Устройство для очистки фильтровой колонны скважин различных назначений работает следующим образом: Поток промывочной жидкости двигаясь под высоким давлением по падающей трубе подается во входящий патрубок 1 по которому жидкость поступает во внутреннюю полость корпуса 2 и через кавитаторы 3 реактивной струей попадает на очищаемую поверхность, возникающие реактивные силы потоков исходящих из сопел кавитаторов 3 установленных на цилиндрической стенке корпуса под одинаковым острым углом к касательной в точке на внешней цилиндрической поверхности корпуса 2, расположенными на разных уровнях по высоте корпуса 2 и повернутыми друг относительно друга на  $90^{\circ}$ , вращают цилиндрический корпус 2 вместе с муфтой 4 с навинчивающейся крышкой 6 на радиальных подшипниках 7, а в продольном перемещении ее ограничивает упорный подшипник 5 причем в подшипники не попадает промывочная жидкость так они защищены уплотнителями 8, 9 и нижней навинчивающейся снизу на корпус 2 крышкой 10. Вращение цилиндрического корпуса дает

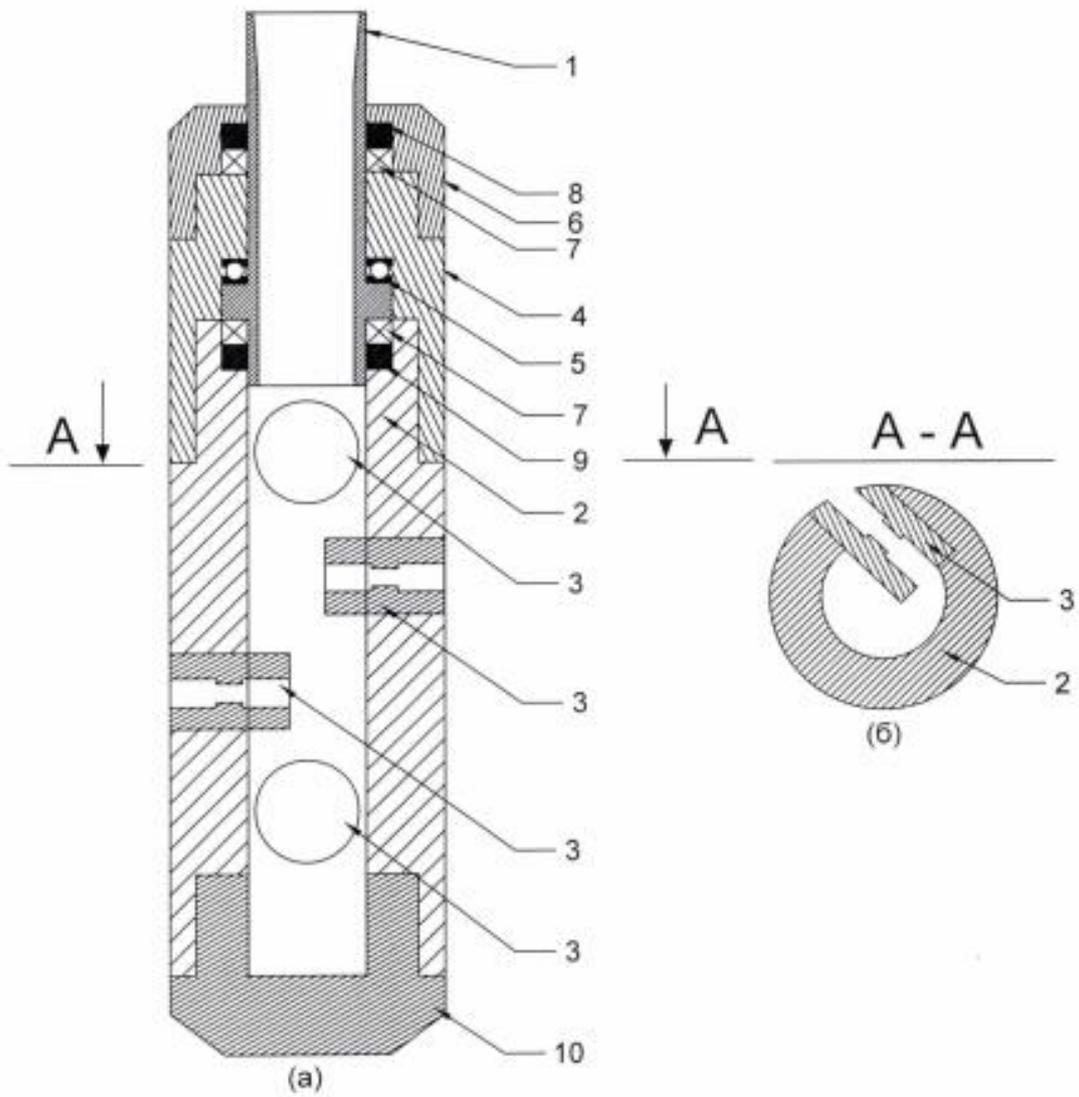
#### **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Устройство для очистки фильтровой колонны скважин различных назначений, состоящее из корпуса с кавитаторами, установленного на входящем патрубке *отличающееся* тем, что на входящем патрубке выполнен выступ для упорного подшипника муфты к верхнему торцу, к которой навинчена верхняя крышка с уплотнителем и радиальным подшипником, на нижний торец муфты с уплотнителем навинчена цилиндрическая часть

возможность воздействовать кавитационному потоку на промывочную поверхность в каждой точке внутренней поверхности скважины, а при попадании промывочной струи проточного кавитатора в отверстие внутренней стенки фильтра происходит очистка самого фильтра и гидродинамическое воздействие на призабойную зону продуктивного пласта способствующая декольматации призабойной области продуктивного пласта.

В предлагаемом снаряде для очистки и восстановления работоспособности скважины может быть использовано различное число кавитаторов разное расстояние между ними в зависимости от давления подаваемой промывочной жидкости и необходимой степени кавитации, а острый угол между касательной в точке поверхности и осью кавитатора зависит от диаметра скважины - отраженная волна падающей струи не должна достигать корпуса и не препятствовать его вращательному движению.

корпуса с радиальным подшипником, четыре кавитатора, установленные по винтовой линии на разных уровнях по высоте корпуса под острым углом к касательной в точке на внешней поверхности корпуса и повернуты друг относительно друга на  $90^{\circ}$ , к нижней части цилиндрического корпуса навинчена крышка, причем верхняя и нижняя навинченные крышки, четыре кавитатора, муфта и цилиндрическая часть корпуса изготовлены из материала не подверженного воздействию агрессивной среды.



Фигура 1

Верстка Э. Жетписбаева  
 Корректор Г. Косанова