

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 21426

(13) С1

(46) 2017.10.30

(51) МПК

*E 03B 3/15* (2006.01)

*E 21B 47/00* (2012.01)

(54)

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕАГЕНТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДОЗАБОРНОЙ СКВАЖИНЫ

(21) Номер заявки: а 20140395

(22) 2014.07.16

(43) 2016.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Ивашечкин Владимир Васильевич; Машук Юлия Сергеевна; Иванова Ирина Евгеньевна; Курч Андрей Николаевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) SU 1597423 A1, 1990.

ВУ 9930 С1, 2007.

ВУ 10296 С1, 2008.

SU 1740577 A1, 1992.

SU 1768722 A1, 1992.

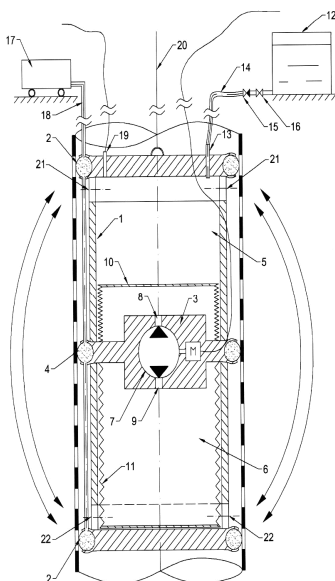
SU 1654473 A1, 1991.

DE 3812206 A1, 1989.

US 3945436, 1976.

(57)

Устройство для реагентной обработки водозаборной скважины, содержащее камеру, пакеры, установленные на боковой поверхности камеры у ее торцов, компрессор, соединенный с пакерами, емкость для реагента, соединенную с камерой, отличающееся тем, что содержит разделяющую камеру на верхний и нижний отсеки поперечную перегородку, по торцу которой установлен соединенный с компрессором пакер, реверсивный насос, установленный в поперечной перегородке, верхний сильфон и нижний сильфон, установленные в соответствующих отсеках и соединенные с реверсивным насосом, при этом камера снабжена верхним и нижним окнами для пропуска реагента из верхнего отсека в нижний и обратно.



ВУ 21426 С1 2017.10.30

Изобретение относится к водоснабжению и может быть использовано для восстановления производительности скважин.

В качестве аналога используется устройство для циркуляционной обработки скважин [1], содержащее нагнетательную и откачную секции, разделенные перегородкой, емкость с реагентом, находящуюся на устье скважины, подключенную шлангом к нагнетательной секции, и погружной насос, установленный в откачной секции. Процесс регенерации предусматривает установку устройства на нужном интервале фильтра скважины, регенерацию и откачку продуктов реакции. Основным недостатком данной схемы циркуляции является то, что давление в нагнетательной секции будет зависеть от гидростатического давления, создаваемого реагентом. При высоком расположении статического уровня скорость заливки реагента будет очень низкой. Количество реагента, поступающего в нагнетательную секцию, будет недостаточно для полноценного растворения коагулирующего осадка, что приведет к притоку воды к насосу из водоносного горизонта. Давление, создаваемое при таком расположении статического уровня, может быть недостаточным для продавливания реагента в прифильтровую закоагулированную зону.

Известно устройство для реагентной обработки скважин на воду [2] - прототип, содержащее пакеры и колонну труб с жестко закрепленными на ней герметичными камерами с элементами для перемещения реагента, каждая из которых выполнена с размещенными на торцевых и боковых поверхностях обратными клапанами, с помощью которых полость камеры сообщена с полостью скважины, элементы для перемещения реагента выполнены в виде поршней, каждый из которых размещен в полости камеры, при этом пакеры расположены на боковой поверхности камеры у ее торцов.

К недостаткам прототипа следует отнести недостаточную скорость циркуляции реагента в прифильтровой зоне скважины, которая обусловлена небольшим избыточным давлением в герметичных камерах, создаваемым в основном весом колонны труб (при опускании) и параметрами грузоподъемного механизма (при подъеме). Здесь для повышения эффективности циркуляционно-реагентной обработки необходимо поддерживать определенную концентрацию раствора реагента в стволе скважины, однако конструкция прототипа не позволяет сделать это без извлечения оборудования, что усложняет производство работ и снижает эффективность регенерации. Использование грузоподъемного крана и колонны громоздких труб усложняет производство работ особенно при регенерации глубоких скважин.

Задачей, решаемой изобретением, является повышение эффективности очистки фильтра и прифильтровой зоны скважины за счет увеличения скорости циркуляции реагента, поддержания нужной концентрации раствора реагента, расширения области применения устройства и упрощения технологии производства работ.

Поставленная задача решается тем, что устройство для реагентной обработки водозаборной скважины, содержащее камеру, пакеры, установленные на боковой поверхности камеры у ее торцов, компрессор, соединенный с пакерами, емкость для реагента, соединенную с камерой, дополнительно содержит разделяющую камеру на верхний и нижний отсеки поперечную перегородку, по торцу которой установлен соединенный с компрессором пакер, реверсивный насос, установленный в поперечной перегородке, верхний сильфон и нижний сильфон, установленные в соответствующих отсеках и соединенные с реверсивным насосом, при этом камера снабжена верхним и нижним окнами для пропуски реагента из верхнего отсека в нижний и обратно.

Сущность изобретения поясняется фигурой.

Устройство содержит камеру 1 с воздушными пакерами 2 на боковой поверхности у ее торцов, поперечную перегородку 3 с торцевым воздушным пакером 4, разделяющую камеру 1 на верхний отсек 5 и нижний отсек 6, реверсивный насос 7, установленный в перегородке 3, подключенный патрубками 8, 9 к сильфонам 10 и 11, емкость 12 с реагентом, имеющую патрубок 13, гибкий шланг 14, обратный клапан 15 и задвижку 16, компрессор 17 с воздухопроводом 18, датчик электропроводности 19, канат 20 для подъема-опускания устройства, верхнее 21 и нижнее 22 окна для пропуски реагента.

# BY 21426 C1 2017.10.30

Устройство работает следующим образом.

Патрубок 13 соединяют с емкостью 12 гибким шлангом 14, на котором установлены задвижка 16 и обратный клапан 15. Устройство опускают на тресе 20 в требуемый интервал фильтра скважины. После этого приводят в действие воздушные пакеры 2 и 4, подавая в них сжатый воздух от компрессора 17 по воздуховодам 18. Открывают задвижку 16 и подают в верхний отсек 5 камеры 1 через патрубок 13 порцию реагента по шлангу 14. Обратный клапан 15 препятствует попаданию раствора назад в емкость 12. В это время верхний сильфон 10 занимает крайнее нижнее положение. Затем включают приводной электродвигатель реверсивного насоса 7, который перекачивает рабочую жидкость из нижнего сильфона 11 в верхний сильфон 10. Верхний сильфон 10 расширяется и создает избыточное давление в верхнем отсеке 5 камеры 1, одновременно нижний сильфон 11 сжимается и создает разрежение в нижнем отсеке 6 камеры 1. Таким образом, реагент из-за разности давлений по закольматированной прифильтровой зоне перемещается в полость нижнего отсека 6 камеры 1 через верхнее 21 и нижнее 22 окна.

При перекачке рабочей жидкости в нижний сильфон 11 в полости верхнего отсека 5 камеры 1 создается разрежение и раствор реагента, проходя через закольматированные прифильтровую зону, фильтр скважины и верхнее 21 и нижнее 22 окна, заполняет ее. Подача реверсивного насоса 7 может регулироваться путем изменения частоты вращения электродвигателя. Далее насос перекачивает рабочую жидкость в верхний сильфон и процесс повторяется. То есть возвратно-поступательные движения сильфонов в камерах создают в прифильтровой зоне циркуляцию реагента. При стабилизации электропроводности, фиксируемой датчиком электропроводности 19, устройство перемещают на следующий интервал фильтра.

При увеличении скорости перекачивания рабочей жидкости в сильфонах камер увеличиваются скорость фильтрации в прифильтровой зоне скважины и глубина проникновения раствора реагента в эту зону, а значит, повышается эффективность растворения отложений. Кроме этого, для ликвидации железо- и сульфатобактерий, продукты жизнедеятельности которых могут накапливаться в порах гравийной обсыпки скважины, в камеру можно подавать дезинфицирующий раствор из емкости 12 и также производить его циркуляцию, что расширяет область применения устройства. С помощью задвижки 16 можно регулировать количество реагента, подаваемого в скважину, т.е. поддерживать нужную концентрацию раствора, а с помощью электродвигателя реверсивного насоса 7 можно изменять скорость перекачки рабочей жидкости, устанавливая оптимальный режим работы.

Анализ работы предлагаемого устройства показывает, что оно характеризуется высокой эффективностью благодаря большой глубине проникновения реагента в прифильтровую зону скважины, большими скоростями циркуляции, непрерывной порционной подачей реагента (дезинфицирующего раствора) в область фильтра. Кроме этого, устройство обладает меньшей металлоемкостью по сравнению с прототипом, является более дешевым и удобным в эксплуатации.

Источники информации:

1. Ивашечкин В.В., Шейко А.М., Кондратович А.Н. Регенерация скважинных и напорных фильтров систем водоснабжения: Монография. - Минск: БИТУ, 2008. - С. 21-22.
2. А.с. СССР 1597423, МПК Е 03В 3/15, 1990.