

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **027135**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2017.06.30

(51) Int. Cl. *E03B 3/15* (2006.01)
E21B 43/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
201500473

(22) Дата подачи заявки
2015.04.07

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕАГЕНТНОЙ ОБРАБОТКИ ГЕРМЕТИЗИРОВАННОЙ СКВАЖИНЫ**

(43) **2016.10.31**

(56) SU-A1-956760
SU-A1-1597423
SU-A1-977628
BY-C1-16996

(96) **2015/EA/0057 (BY) 2015.04.07**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(BY)**

(72) Изобретатель:
**Ивашечкин Владимир Васильевич,
Иванова Ирина Евгеньевна (BY)**

(57) Изобретение относится к водоснабжению и может быть использовано для восстановления производительности 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 герметизированной скважины, содержащее корпус с установленным на нем пакером в верхней части фильтра, опору для опирания корпуса на устье скважины, трубопроводы с вентилями для подачи реагента и воздуха, седло под плавающий шаровой клапан, установленное в нижней части корпуса, дополнительно содержит разделительный пакер, установленный на корпусе в средней части фильтра, делящий полость фильтра скважины на две секции, причем корпус выполнен в виде эрлифта, пакер, установленный в верхней части фильтра, имеет сквозной патрубок с поплавковым клапаном, соединяющий верхнюю секцию фильтра с надфильтровым межтрубным пространством, а опора выполнена герметичной и имеет трубопровод для подачи воздуха в надфильтровое межтрубное пространство.

027135

B1

027135
B1

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

В качестве аналога используется устройство для реагентной обработки прифилтровой зоны способом реагентной ванны, содержащее шланг для подачи кислоты, эрлифт с водоподъемными трубами и трубами для подачи воздуха, установленный в стволе скважины [1]. Кислоту заливают в фильтр скважины по шлангу, выдерживают ее в течение длительного промежутка времени - около суток, а затем продукты реакции откачивают эрлифтом и утилизируют. Основным недостатком указанного устройства является то, что оно позволяет проводить растворение коагулирующих образований в статических условиях, поэтому оно является низкоэффективным.

Известно устройство для реагентной обработки герметизированной скважины [2] - прототип, содержащее корпус с установленным на нем пакером в верхней части фильтра, опорой для опирания корпуса на устье скважины, трубопроводы для подачи реагента и воздуха, установленную в корпусе перфорированную муфту с каналом, сообщающим трубопровод подачи реагента со скважинным подпакерным пространством, седло под плавающий шаровой клапан, установленное в нижней части корпуса.

К недостаткам прототипа следует отнести небольшой радиус обрабатываемой зоны для скважин, оборудованных гравийными фильтрами, кроме того, при циклическом задавливании реагент движется по наиболее проницаемым участкам прифилтровой зоны, в связи с этим неравномерность водопритока по длине фильтра скважины, отмечающаяся до обработки, сохраняется и после нее.

Задачей, решаемой изобретением, является повышение эффективности очистки фильтра и прифилтровой 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 герметизированной скважины, содержащее корпус с установленным на нем пакером в верхней части фильтра, опорой для опирания корпуса на устье скважины, трубопроводы с вентилями для подачи реагента и воздуха, седло под плавающий шаровой клапан, установленное в нижней части корпуса, дополнительно содержит раздельный пакер, установленный на корпусе в средней части фильтра, делящий полость фильтра скважины на две секции, причем корпус выполнен в виде эрлифта, пакер, установленный в верхней части фильтра, имеет сквозной патрубок с поплавковым клапаном, соединяющий верхнюю секцию фильтра с надфилтровым межтрубным пространством, а опора выполнена герметичной и имеет трубопровод для подачи воздуха в надфилтровое межтрубное пространство.

Сущность изобретения поясняется чертежом.

Устройство содержит корпус 1, выполненный в виде эрлифта с раздельным пакером 2, установленным на его внешней поверхности и делящим фильтр на два участка. На корпусе 1 также закреплен пакер 3, установленный в верхней части фильтра. Пакер снабжен сквозным патрубком 4 с поплавковым шаровым клапаном. Корпус 1 содержит в нижней части седло 5 под поплавковый шаровой клапан 6. Ресивер компрессора 7 соединен трубопроводом 8 с внутренними полостями раздельного пакера 2 и пакера 3. Трубопровод 9 служит для подачи воздуха в надфилтровое межтрубное пространство. Трубопровод 10 необходим для подачи воздуха в корпус 1. Конец трубопровода 11 помещен в нижнюю часть корпуса 1 и служит для подачи воздуха при работе его как эрлифта. Трубопроводы 8, 9, 10, 11 имеют вентили 12, 13, 14, 15. Сбросные вентили 16, 17, 18 установлены на трубопроводах 8, 9, 10. Емкость 19 с реагентом имеет гибкий шланг 20 с перфорированной трубкой 21 на конце, обратный клапан 22 и вентиль 23. Устройство содержит датчик электропроводности 24 и опору 25, выполненную герметичной.

Устройство может работать в двух режимах: поочередного и синхронного циклического задавливания.

Режим поочередного циклического задавливания

Корпус 1 с раздельным пакером 2 и пакером 3 опускают в скважину, устанавливая опору 25 на устье и герметизируют полость скважины. Раздельный пакер 2 должен быть закреплен так, чтобы он разделил полость фильтра скважины на две равных секции: верхнюю и нижнюю, а пакер 3 располагался над фильтром. После этого приводят в действие раздельный пакер 2 и пакер 3, подавая в них сжатый воздух из ресивера компрессора 7 по трубопроводу 8. Далее открывают вентиль 23 и сообщают емкость 19 с реагентом с верхней и нижней секциями фильтра, с помощью гибкого шланга 20 с перфорированной трубкой 21 на конце, проходящей насквозь через раздельный пакер 2 и пакер 3. После того, как верхнюю и нижнюю секции фильтра заполнили реагентом, вентиль 23 закрывают. Далее открывают вентиль 14 и заполняют воздухом корпус 1, вытесняя реагент из нижней секции фильтра в закоагулированную прифилтровую зону. Поплавковый шаровой клапан 6 препятствует попаданию воздуха в нижнюю секцию фильтра. Одновременно открывают вентиль 13 и подают воздух под опору 25 в межтрубное пространство, создавая избыточное давление, и вытесняя реагент из верхней секции фильтра в закоагулированную прифилтровую зону. Сквозной патрубок 4 с поплавковым шаровым клапаном препятствует попаданию воздуха в верхнюю секцию фильтра. После этого перекрывают вентили 13 и 14 и выдерживают реагент за стенкой фильтра в течение 15-20 мин. Затем, например, открывают сбросной вентиль 18, сбрасывают воздух и газообразные продукты реакции из корпуса 1 в атмосферу, обеспечив

восстановление уровня реагента внутри эрлифта до статического уровня воды в скважине (пьезометрического уровня в пласте). Над реагентом в корпусе 1 установится атмосферное давление, а над уровнем реагента в межтрубном пространстве под опорой 25 сохранится избыточное давление, превышающее атмосферное. Чтобы использовать этот перепад давлений для создания вертикально-направленного движения реагента в прифильтровой зоне вдоль фильтра, закрывают сбросной вентиль 18 и непрерывно подают воздух от компрессора 7 в полость корпуса 1 через вентиль 14, одновременно открывают сбросной вентиль 17. Воздух и продукты реакции через сбросной вентиль 17 удаляют в атмосферу, и в межтрубном пространстве под опорой 25 устанавливается атмосферное давление, уровень здесь будет равен статическому уровню в скважине. Закачку воздуха через вентиль 14 прекращают, вентиль 14 закрывают. Реагент выдерживают в фильтре скважины. Все это обеспечивает дополнительное вертикально направленное движение реагента по прифильтровой зоне снизу-вверх вдоль фильтра в сторону верхней секции, и осуществляется продольная реагентная промывка фильтра. Чтобы создать направленное движение реагента в прифильтровой зоне сверху-вниз, закрывают сбросной вентиль 17, открывают вентиль 13 и подают сжатый воздух от компрессора 7 в межтрубное пространство под опору 25, одновременно открыв сбросной вентиль 18. После восстановления уровня внутри корпуса 1 до статического все вентили перекрывают и выдерживают реагент в фильтре 15-20 мин. Затем операцию закачки-сброса воздуха повторяют. Таким образом, из-за создания разности давлений в верхней и нижней секциях фильтра реагент перемещается по закольцованной прифильтровой зоне и совершается продольно направленная реверсивная промывка фильтра.

Далее цикл закачки и откачки воздуха в секции фильтра многократно повторяют. При стабилизации электропроводности, фиксируемой датчиком электропроводности 24, открывают сбросной вентиль 16 и сбрасывают воздух из пакеров 2 и 3. Открывают вентиль 15, подают воздух по трубопроводу 11 в корпус 1 и все образовавшиеся загрязнения в процессе регенерации удаляют из скважины.

Режим синхронного циклического задавливания

В режиме синхронного циклического задавливания реагента в прифильтровую зону подают воздух одновременно через вентили 13 и 14 и создают избыточное давление одновременно в верхней и нижней секции фильтра. Реагент будет поступать в прифильтровую зону радиально, некоторое время выдерживаться для растворения отложений (при закрытых вентилях 13 и 14), затем удаляться из прифильтровой зоны при одновременном открытии сбросных вентилях 17 и 18.

При прочих равных условиях эффективность очистки фильтра здесь будет значительно больше, чем у устройства прототипа, так как мы производим задавливание реагента независимо в две секции фильтра снизу и сверху, а в устройстве прототипа реагент закачивается только сверху, что повышает вероятность утечек реагента в пласт уже через верхнюю часть фильтра. При использовании предлагаемого устройства существенно возрастает равномерность обработки фильтра по высоте и глубине, что неизбежно должно сказаться на эффективности удаления отложений.

При увеличении скорости закачки и сброса воздуха из верхней и нижней секций фильтра, возрастает 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, которые могут накапливаться в порах гравийной обсыпки скважины, в полость фильтра можно подавать дезинфицирующий раствор из емкости 19 и также производить его циркуляцию, что расширит область применения устройства. С помощью вентиля 23 можно регулировать количество реагента, подаваемого в скважину, т.е. поддерживать нужную концентрацию раствора, а с помощью вентилях 13, 14 и сбросных вентилях 17, 18 изменять скорость закачки и сброса воздуха из скважины, устанавливая оптимальный режим работы. Открывают вентиль 15, подают воздух по трубопроводу 11 в корпус 1 и все образовавшиеся загрязнения в процессе регенерации удаляют из скважины.

Анализ работы предлагаемого устройства показывает, что оно характеризуется высокой эффективностью благодаря большой глубине проникновения реагента в прифильтровую зону скважины, равномерности очистки фильтра, высоким скоростям движения реагента, непрерывной порционной подачи реагента (дезинфицирующего раствора).

Литература

1. Башкатов, Д.Н. Специальные работы при бурении и оборудовании скважин на воду/Д.Н. Башкатов, С.Л. Драхлис, В.В. Сафонов, Г.П. Квашнин, -М.: Недра, 1988, с. 268, с. 242.
2. Авт.св. № 956760, "Устройство для реагентной обработки герметизированной скважины", Е21В 43/00, опубл. 07.09.82, би № 33.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для реагентной обработки герметизированной скважины, содержащее корпус с установленным на нем пакером в верхней части фильтра, опору для опирания корпуса на устье скважины, трубопроводы с вентилями для подачи реагента и воздуха, седло под плавающий шаровой клапан, установленное в нижней части корпуса, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит разделитель-

ный пакер, установленный на корпусе в средней части фильтра, делящий полость фильтра скважины на две секции, причем корпус выполнен в виде эрлифта, пакер, установленный в верхней части фильтра имеет сквозной патрубок с поплавковым клапаном, соединяющий верхнюю секцию фильтра с надфильтровым межтрубным пространством, а опора выполнена герметичной и имеет трубопровод для подачи воздуха в надфильтровое межтрубное пространство.

