

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **028091**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2017.10.31

(51) Int. Cl. *E03B 3/06* (2006.01)
E21B 43/08 (2006.01)

(21) Номер заявки
201501112

(22) Дата подачи заявки
2015.10.27

(54) ВОДОЗАБОРНАЯ СКВАЖИНА

(43) **2017.04.28**

(96) **2015/ЕА/0134 (ВУ) 2015.10.27**

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

(56) Справочник по бурению скважин на воду.
Под ред. проф. Д.Н. Башкатова, Москва, Недра,
1979, с. 342-347
SU-A1-1416631
SU-A1-48041
US-A-2220772

(72) Изобретатель:
**Ивашечкин Владимир Васильевич,
Магарян Михаил Павлович (ВУ)**

(57) Изобретение относится к водоснабжению и может быть использовано в качестве водозаборного сооружения для добычи подземных вод из подземных источников. Задачей, решаемой изобретением, является расширение области применения скважин подобной конструкции и увеличение их долговечности за счет повышения ремонтпригодности при проведении капитального ремонта. Поставленная задача решается тем, что водозаборная скважина содержит кондуктор с затрубной цементацией, эксплуатационную колонну, сальник, фильтровую колонну с надфильтровой трубой и отстойником, установленную "впотай", фильтровая колонна выполнена из нескольких фильтровых секций, телескопически соединенных между собой, причем телескопическое соединение состоит из наружного фланца, жестко закрепленного в верхней части фильтровой секции меньшего диаметра, внутреннего фланца, жестко закрепленного в нижней части фильтровой секции большего диаметра, подвижного кольца с нижними упорами, установленного между внутренним и наружным фланцами, причем между подвижным кольцом и наружным фланцем установлен кольцевой цилиндр из эластичного материала, нижняя фильтровая секция дополнительно снабжена захватной скобой, закрепляемой к днищу отстойника.

B1

028091

028091

B1

Изобретение относится к водоснабжению и может быть использовано в качестве водозаборного сооружения для добычи подземных вод из подземных источников.

Известна водозаборная скважина [1], содержащая кондуктор до водоносного слоя с затрубной цементацией, эксплуатационную колонну, состоящую из труб с муфтовыми соединениями, фильтр с рабочей частью, обсыпанной гравием, и отстойником.

К недостаткам конструкции относится высокая стоимость подобной скважины из-за повышенного расхода металла на сооружение кондуктора до водоносного слоя и невозможность замены фильтра при выходе его из строя из-за значительных сил трения, возникающих между фильтровой колонной и обсыпкой.

Известна водозаборная скважина [2], содержащая кондуктор с затрубной цементацией, эксплуатационную колонну, фильтровую колонну, установленную "впотай", состоящую из фильтра с гравийной обсыпкой, надфильтровой трубы и отстойника, жестко соединенных между собой, сальник, установленный между эксплуатационной колонной и надфильтровой трубой.

Установка фильтра "впотай" обеспечивает возможность его подъема на поверхность и замены новым при капитальном ремонте скважины. Однако использование подобных конструкций возможно только для малодебитных скважин, имеющих фильтры сравнительно небольшой длины. Извлечь и заменить фильтр большой длины на практике не представляется возможным, связано это с высокими силами трения, возникающими между фильтровой колонной и цементированным грунтом, который образуется в результате отложений осадков в отверстиях фильтра и порах пород, прилегающих к фильтру. Сила трения прямо пропорциональна длине фильтра. При захвате фильтра в верхней части и подъеме его домкратами или лебедками вся фильтровая колонна начинает работать на растяжение. Возникающие растягивающие усилия, из-за высоких сопротивлений трения между фильтром и цементированным грунтом, значительно превышают прочность сварных швов и материала фильтра на растяжение. В результате при длинном фильтре происходит разрыв фильтровой колонны по верхним сварным швам или разрушение самого фильтра. Эксплуатация подобной скважины в дальнейшем не представляется возможной, ее тампонируют и перебуривают, что является весьма дорогостоящим мероприятием.

Задачами, решаемыми изобретением, являются расширение области применения скважин подобной конструкции и увеличение их долговечности за счет повышения ремонтпригодности при проведении капитального ремонта.

Поставленные задачи решаются тем, что в водозаборной скважине, содержащей кондуктор с затрубной цементацией, эксплуатационную колонну, сальник, фильтровую колонну с надфильтровой трубой и отстойником, установленной "впотай", фильтровая колонна выполнена из нескольких фильтровых секций, телескопически соединенных между собой, причем телескопическое соединение состоит из наружного фланца, жестко закрепленного в верхней части фильтровой секции меньшего диаметра, внутреннего фланца, жестко закрепленного в нижней части фильтровой секции большего диаметра, подвижного кольца с нижними упорами, установленного между внутренним и наружным фланцами, причем между подвижным кольцом и наружным фланцем установлен кольцевой цилиндр из эластичного материала, нижняя фильтровая секция дополнительно снабжена захватной скобой, закрепляемой к днищу отстойника.

Схема водозаборной скважины поясняется чертежом. Скважина состоит из кондуктора 1 с затрубной цементацией 2, эксплуатационной колонны 3, надфильтровой трубы 4, сальника 5, отстойника 6, гравийной засыпки 7 и фильтровой колонны, состоящей из фильтровых секций 8, 9, 10, телескопически соединенных между собой с помощью внутренних 11 и наружных 12 фланцев, подвижных колец 13 с упорами 14 и кольцевых цилиндров 15 из эластичного материала, захватной скобы 16, которая крепится к днищу 17 отстойника 6.

Скважина может быть сооружена следующим образом. Бурят разведочный ствол и проводят в нем комплекс геофизических исследований. После расшифровки каротажной диаграммы определяют местоположение водоносного горизонта. Отрывают отстойник, устанавливают направляющую колонну, производят бурение ствола под кондуктор 1, выполняют затрубную цементацию 2 кондуктора 1 на всю высоту до устья скважины. Затем производят бурение ствола под эксплуатационную колонну 3. Выполняют затрубную цементацию эксплуатационной колонны 3 на всю высоту до устья скважины, затем производят вскрытие водоносного горизонта и подстилающего водоупора на проектную глубину.

Вскрытие водоносного горизонта производится с использованием долота, диаметр которого соответствует внутреннему диаметру эксплуатационной колонны 3. После сооружения забоя до нужной величины из скважины извлекают породоразрушающий инструмент и начинают свободный спуск фильтровой колонны.

Погружение телескопической фильтровой колонны начинают со спуска отстойника 6, приваренного снизу к фильтровой секции 10 меньшего диаметра, снабженной наружным фланцем 12, жестко закрепленным в ее верхней части. Фильтровую секцию 10 вместе с отстойником 6 вывешивают на хомуте на устье скважины. На фильтровую секцию 10 под наружный фланец 12 должны быть предварительно надеты: кольцевой цилиндр 15 из эластичного материала и подвижное кольцо 13 с упорами 14, которые будут находиться между наружным фланцем 12 и хомутом (на чертеже не показан), зажатым на филь-

ровой секции 10. С помощью грузоподъемной лебедки бурового станка поднимают вертикально вверх фильтровую секцию 9 и одевают сверху на верхнюю часть фильтровой секции 10. Фильтровую секцию 9 удерживают навесу так, чтобы ее нижний торец находился ниже подвижного кольца 13 с упорами 14. Затем с помощью сварки жестко закрепляют внутренний фланец 11 к нижней части фильтровой секции 9. Затем включают грузоподъемную лебедку и смещают вверх фильтровую секцию 9. При этом упоры 14 упираются во внутренний фланец 11, подвижное кольцо 13 передает давление на кольцевой цилиндр 15 из эластичного материала и деформирует его. Эластичный материал заполняет все неплотности между фильтровыми секциями 9 и 10 и передает тяговое усилие лебедки на фильтровую секцию 10, которая также поднимается вверх. После этого хомут освобождается, его снимают, опускают две телескопически соединенные фильтровые секции 10 и 9 в открытый ствол и вывешивают их на хомуте на устье скважины. Хомут опирают на эксплуатационную колонну 3. Затем с помощью грузоподъемной лебедки бурового станка поднимают вертикально вверх фильтровую секцию 8 и одевают сверху на верхнюю часть фильтровой секции 9. Затем все выше приведенные операции повторяют в той же последовательности и опускают три телескопически соединенные фильтровые секции 10, 9 и 8 в открытый ствол и вывешивают их на хомуте на устье скважины. Приваривают к фильтровой секции 8 надфильтровую трубу 4, имеющую в верхней части наружную резьбу (обычно левую). Закрепляют к ней с помощью муфты с левой резьбой буровые штанги и опускают всю конструкцию в открытый ствол скважины до забоя. Держат конструкцию на штангах навесу и устраивают гравийную засыпку 7, обсыпая гравием фильтровую колонну. Затем вращая штанги вправо, откручивают колонну штанг от надфильтровой трубы и поднимают штанги на поверхность. Прокачивают скважину и затем обычным способом устанавливают сальник 5 из дерева или резины.

В процессе эксплуатации: происходит кольматация отверстий фильтров фильтровых секций 8, 9, 10 и пор гравийной обсыпки 7 различными осадками, возрастает гидравлическое сопротивление и снижается пропускная способность фильтра. Осадки цементируются и закупоривают каналы движения воды. Это приводит к выходу скважины из строя в результате кольматации. Второй причиной выхода скважины из строя является разрушение фильтров фильтровых секций 8, 9, 10 и их пескование. В обоих случаях требуется капитальный ремонт скважины путем извлечения и замены фильтровых секций.

Капитальный ремонт производится следующим образом. Сначала для облегчения извлечения фильтровой колонны в полости фильтра производят импульсы гидродинамического давления, нарушающие сплошность слоев закольматированного гравия, прилегающего к наружной поверхности фильтровых секций 8, 9, 10. Затем в скважину опускают грузовой крюк, который вводят в зацепление с захватной скобой 16 и посредством лебедки начинают производить поднятие фильтровой секции 10 меньшего диаметра. За счет подвижного кольца 13 с упорами 14 и возможностью фильтровой секции 10 меньшего диаметра свободно проходить через фильтровые секции 8, 9 большего диаметра и эксплуатационную колонну 3, производится беспрепятственное извлечение фильтровой секции 10 меньшего диаметра. Затем в образовавшуюся полость погружают эрлифт и производят вымывание гравийной обсыпки 7. После освобождения фильтровой секции 9 от гравийной обсыпки 7, производят ее извлечение с помощью захватного устройства типа груша, или посредством зацепления лебедки за внутренний фланец 11 фильтровой секции 9. Извлечение фильтровой секции 9 также проходит беспрепятственно за счет возможности свободно проходить через фильтровую секцию 8 большего диаметра и эксплуатационную колонну 3. Далее вновь в образовавшуюся полость погружают эрлифт и вымывают остатки гравийной обсыпки 7 на уровне фильтровой секции 8. После освобождения фильтровой секции 8 от гравийной обсыпки 7 производят ее захват за надфильтровую трубу 4 и внутренний фланец 11 и посредством совместного действия тяговых усилий, приложенных к внутреннему фланцу 11 и надфильтровой трубе 4 производят извлечение последней секции 8 фильтровой колонны.

После посекционного извлечения фильтровой колонны, производится удаление старой, загрязненной кольматантом, гравийной обсыпки и промывка скважины, при необходимости также производят замену фильтровых секций и составляющих частей телескопического соединения. Затем, в последовательности описанной ранее, производится сборка и установка фильтровой колонны в проектное положение.

Предлагаемая конструкция может использоваться при каптаже высоконапорных скважин, обеспечивает простоту и дешевизну сооружения, а также возможность проведения капитального ремонта с беспрепятственным посекционным извлечением фильтровой колонны.

Применяемая конструкция телескопического соединения позволяет не только обеспечить надежное соединение между фильтровыми секциями 8, 9, 10, но и дает возможность свободного посекционного извлечения фильтровой колонны при проведении капитального ремонта. Применение захватной скобы 16 и внутренних фланцев 11 дают возможность при извлечении фильтровых секций прикладывать тяговые усилия к низу конструкции, что позволяет предотвратить разрыв сварных швов и разрушение фильтра.

Благодаря внедрению новых конструкций водозаборных скважин в системы водоснабжения РБ можно достичь ощутимый экономический и экологический эффект путем расширения области применения скважин с фильтром, расположенным "впотай", увеличения срока их эксплуатации и возможности проведения капитального ремонта с заменой фильтра.

Источники информации.

1. Беляков В.М. Учебная книга мастера по бурению скважин на воду (второе издание, переработанное и дополненное)/В.М. Беляков, В.А. Попков, Г.М. Краснощеков/М.: Колос, 1983, с. 316-317, рис. 156е.
2. Башкатов Д.Н. Бурение скважин на воду/Д.Н. Башкатов, В.Л. Роговой/М.: Колос, 1976, с. 33, рис. 4д.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Водозаборная скважина, содержащая кондуктор с затрубной цементацией, эксплуатационную колонну, сальник, фильтровую колонну с надфильтровой трубой и отстойником, установленную "впотай", отличающаяся тем, что фильтровая колонна выполнена из нескольких фильтровых секций, телескопически соединенных между собой, причем телескопическое соединение состоит из наружного фланца, жестко закрепленного в верхней части фильтровой секции меньшего диаметра, внутреннего фланца, жестко закрепленного в нижней части фильтровой секции большего диаметра, подвижного кольца с нижними упорами, установленного между внутренним и наружным фланцами, причем между подвижным кольцом и наружным фланцем установлен кольцевой цилиндр из эластичного материала, а нижняя фильтровая секция дополнительно снабжена захватной скобой, закрепляемой к днищу отстойника.

