

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034202**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.16

(21) Номер заявки
201700063

(22) Дата подачи заявки
2016.12.29

(51) Int. Cl. **E03B 3/06** (2006.01)
E03B 3/18 (2006.01)
E21B 43/00 (2006.01)

(54) **КОНСТРУКЦИЯ ВОДОЗАБОРНОЙ СКВАЖИНЫ**

(43) **2018.06.29**

(96) **2016/ЕА/0117 (ВУ) 2016.12.29**

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

(56) BY-C1-17098
SU-A1-1686074
RU-C1-2306408
BY-C1-19304
SU-A-983209
RU-U1-60131

(72) Изобретатель:
**Ивашечкин Владимир Васильевич,
Магарян Михаил Павлович,
Марченко Роман Алексеевич (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 в конструкции водозаборной скважины, содержащей кондуктор с затрубной цементацией, гравийную обсыпку с глиняным замком в устье скважины, фильтровую колонну, состоящую из эксплуатационной колонны, выведенной на поверхность, рабочей части фильтра, отстойника, рабочая часть фильтра выполнена в виде наружного трубчатого фильтрового каркаса повышенной скважности, в который помещен сменный фильтровой картридж, состоящий из надфильтровой трубы с сальником, фильтра с дополнительной водоприемной поверхностью, отстойника с центрирующими фонарями по контуру, днища с захватной скобой, причем наружный трубчатый фильтровой каркас выполнен из просечного листа, а в фильтровом картридже водоприемная поверхность фильтра выполнена из волокнисто-пористого полимера (полиэтилен-холста) на трубчатом каркасе.

B1

034202

034202

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 с затрубной цементацией, эксплуатационную колонну с башмаком, установленным в кровле эксплуатационного водоносного горизонта, и фильтровую колонну с отстойником.

К недостаткам конструкции относится высокая трудоемкость по сооружению подбашмачной цементации и полная неремонтопригодность данной скважины при повреждении или кольматации фильтра.

Известна водозаборная скважина [2], содержащая кондуктор с затрубной цементацией, гравийную обсыпку, фильтровую колонну, состоящую из эксплуатационной колонны, выведенной на поверхность, рабочей части фильтра и отстойника.

Данная конструкция скважины позволяет сооружать водозаборы в любых водоносных пластах, использование гравийной обсыпки позволяет предотвратить пескование и минимизировать зарастание рабочей части фильтра, тем самым увеличивая срок эксплуатации скважины.

К недостаткам конструкции следует отнести полную неремонтопригодность водозаборной скважины при зарастании или повреждении рабочей части фильтра, связано с невозможностью извлечения и замены фильтра из-за значительных сил трения, возникающих между фильтровой колонной и обсыпкой.

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 в конструкции водозаборной скважины, содержащей кондуктор с затрубной цементацией, гравийную обсыпку с глиняным замком в устье скважины, фильтровую колонну, состоящую из эксплуатационной колонны, выведенной на поверхность, рабочей части фильтра, отстойника, рабочая часть фильтра выполнена в виде наружного трубчатого фильтрового каркаса повышенной скважности, в который помещен сменный фильтровой картридж, состоящий из надфильтровой трубы с сальником, фильтра с дополнительной водоприемной поверхностью, отстойника с центрирующими фонарями по контуру, днища с захватной скобой, причем наружный трубчатый фильтровой каркас выполнен из просечного листа, а в фильтровом картридже водоприемная поверхность фильтра выполнена из волокнисто-пористого полимера (полиэтилен-холста) на трубчатом каркасе.

Схема водозаборной скважины поясняется чертежами, где

фиг. 1 - скважина, состоящая из кондуктора 1, с затрубной цементацией 2, гравийной обсыпки 3 с глиняным замком 4, фильтровой колонны, состоящей из эксплуатационной колонны 5, рабочей части фильтра 6 и отстойника 7. В рабочую часть фильтра 6 помещен сменный фильтровой картридж;

фиг. 2 - фильтровой картридж, состоящий из надфильтровой трубы 8 с сальником 9, фильтра 10, отстойника 11 с центрирующими фонарями 12, днища 13 с захватной скобой 14.

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, направляют направляющую колонну, затем направляющую колонну извлекают и производят бурение ствола под кондуктор 1 до кровли водоносного горизонта с выполнением затрубной цементации 2 кондуктора 1 на всю высоту до устья скважины.

Вскрытие водоносного горизонта производится либо с использованием долота, диаметр которого соответствует внутреннему диаметру кондуктора, либо с использованием расширителя, после расширения забоя до нужной величины из скважины извлекают породоразрушающий инструмент и начинают погружение фильтровой колонны.

В устье скважины с помощью подъемных и удерживающих устройств производят посекционную сборку и погружение фильтровой колонны. В открытый ствол вначале заводится отстойник 7 с рабочей частью фильтра 6, к которой крепится эксплуатационная колонна 5. Данная конструкция погружается до забоя скважины с постепенным наращиванием эксплуатационной колонны 5, до вывода ее на поверхность. После установки фильтровой колонны в рабочее положение производится установка сменного фильтрового картриджа. Фильтровой картридж вывешивается на устье скважины, над эксплуатационной колонной 5 с помощью буровых штанг, снабженных на конце крюком, заведенным в захватную скобу 14, приваренную к днищу 13. С помощью центрирующих фонарей 12, расположенных по контуру отстойника 11, производится выравнивание и центровка фильтрового картриджа при помещении его в эксплуатационную колонну 5. Далее путем наращивания буровых штанг производится погружение и установка фильтрового картриджа в рабочее положение, в зону рабочей части фильтра 6 фильтровой колонны, таким образом, чтобы фильтр 10 картриджа находился на уровне рабочей части фильтра 6. В таком положении фильтровой картридж фиксируют до уплотнения сальника 9 (представляет собой эластомерный материал, расширяющийся при контакте с водой). После установки и фиксации фильтрового картриджа производят отсоединение крюка от захватной скобы 14 и извлечение буровых штанг на поверхность. Затем создают гравийную обсыпку 3 вокруг фильтровой колонны, производят промывку скважины. После выполнения промывки производят досыпку гравийной обсыпки 3 и устройство глиняного замка 4.

В процессе эксплуатации водозаборной скважины в прифильтровой зоне, в порах гравийной обсып-

ки 3 и водоприемной поверхности фильтра 10 происходит накопление отложений - продуктов химической и биологической коагуляции. Коагуляционные процессы, проявляющиеся в прифильтровой зоне водозаборной скважины, имеют четко прослеживаемую зональность. Толщина коагулянта достигает 1-2,5 см. Коагулянт слоист, выделяют три слоя: первый на контакте с фильтром имеет темно-бурый цвет, толщина его 0,3-1,3 мм; второй - желто-бурый толщиной 0,2-1 см; третий - зеленовато-желтых и серовато-желтых тонов 0,1-1 см. Наибольшую опасность представляет первый слой, так как имеет максимальную плотность и наихудшие фильтрационные свойства. Первый слой наиболее интенсивно образуется на водоприемной поверхности фильтра, это обусловлено увеличением скоростей фильтрационного потока вблизи фильтра и лучшими условиями аэрации отбираемой воды [3].

Для определения мест, наиболее подверженных коагуляционным процессам, в новой конструкции водозаборной скважины с фильтром-картриджем, воспользуемся законом Дарси, введя понятие действительной скорости фильтрации v как отношение расхода фильтрационного потока Q к площади отверстий $S_{отв}$ фильтра

$$v = \frac{Q}{S_{отв}} \quad (1)$$

где v - скорости фильтрации, м/с;

Q - расход фильтрационного потока, м³/с;

$S_{отв} = S_{\phi} \times n_{скв}$ - площадь отверстий фильтра ($S_{\phi} = 2\pi r l$ - площадь боковой поверхности фильтра, r - наружный радиус фильтра, l - длина фильтра; $n_{скв}$ - скважность фильтра), м².

В предлагаемой новой конструкции водозаборной скважины с фильтром-картриджем, даже при равных скважностях $n_{скв}$ наружного трубчатого фильтрового каркаса и фильтрового картриджа, площадь отверстий $S_{отв}$ фильтрового картриджа меньше, чем площадь отверстий $S_{отв}$ наружного трубчатого фильтрового каркаса, так как фильтровой картридж находится внутри наружного трубчатого фильтрового каркаса и имеет меньший радиус r . Поэтому скорость фильтрации v через фильтровой картридж согласно формуле (1) будет больше, чем скорость через наружный трубчатый фильтровой каркас. А согласно [3] коагуляция начинается в зонах с повышенными скоростями фильтрации. Отсюда следует, что фильтровой картридж будет засоряться первым.

Как видно из полученных соотношений, наибольшие скорости фильтрационного потока будут наблюдаться на водоприемной поверхности фильтрового картриджа, из чего следует, что наиболее интенсивным коагуляционным процессам в предлагаемой новой конструкции водозаборной скважины с фильтром-картриджем будет подвержена водоприемная поверхность фильтрового картриджа. Уменьшения проницаемости фильтра 10 снижает производительность скважины, увеличивается себестоимость добываемой воды.

Данная проблема решается путем извлечения на поверхность фильтрового картриджа, его промывкой или заменой на новый, а также реагентной обработкой гравийной обсыпки.

Извлечение фильтрового картриджа из водозаборной скважины производится с помощью буровых штанг, снабженных на конце крюком. Крюк заводится в захватную скобу 14 и с помощью тяговых усилий производится извлечение фильтрового картриджа на поверхность. Беспрепятственное извлечение фильтрового картриджа на поверхность обеспечивается отсутствием горного давления и контакта корпуса картриджа с обсыпным материалом. После извлечения картриджа на поверхность при необходимости производят чистку или замену водоприемной поверхности фильтра 10, а также замену сальника 9. Для уменьшения последствий биологической коагуляции в гравийной обсыпке 4 рекомендуется произвести реагентную обработку скважины при извлеченном фильтровом картридже. После этого производится установка фильтрового картриджа в рабочее положение в последовательности описанной ранее.

Предлагаемая конструкция скважины позволяет обеспечить возможность проведения капитального ремонта с беспрепятственным извлечением и заменой фильтрового картриджа. Беспрепятственное извлечение фильтрового картриджа на поверхность обеспечивается отсутствием горного давления и контакта корпуса картриджа с обсыпным материалом.

Применение фильтрового картриджа в конструкции водозаборной скважины позволяет сделать ее ремонтпригодной, простота предлагаемой конструкции позволяет не меняя основных технологий сооружения водозаборных скважин добиться повышения долговечности и надежности конструкции.

Благодаря внедрению новых конструкций водозаборных скважины с фильтром-картриджем в системы водоснабжения РБ можно достичь видимый экономический и экологический эффект путем расширения области применения скважин подобной конструкции, увеличения срока их эксплуатации и возможностью проведения капитального ремонта с заменой фильтра.

Литература.

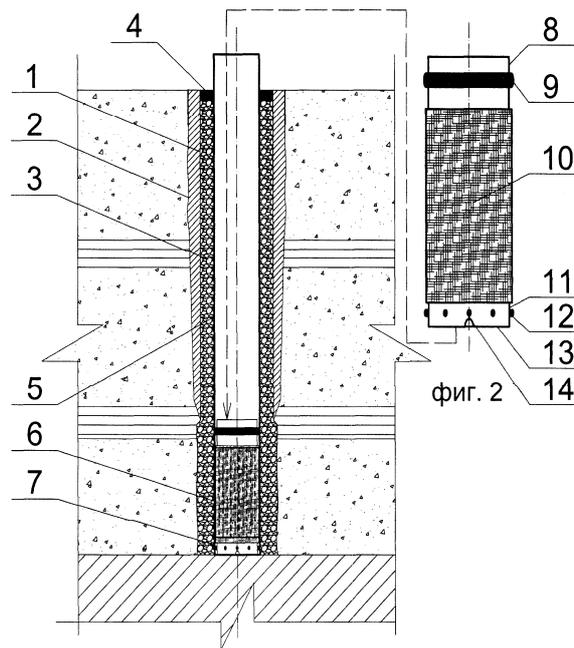
1. Башкатов Д.Н. Бурение скважин на воду/Д.Н. Башкатов, В.Л. Роговой. - М: Колос, 1976, - с. 33, рис. 4е.
2. Беляков В.М. Учебная книга мастера по бурению скважин на воду. (Второе издание, переработанное и дополненное)/В.М. Беляков, В.А. Попков, Г.М. Краснощеков. - М.: Колос, 1983, - с. 316-317, рис.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

3. Гаврилко В.М., Алексеев В.С. Фильтры буровых скважин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М: Недра, 1985. - 334 с.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Водозаборная скважина, содержащая кондуктор с затрубной цементацией, гравийную обсыпку с глиняным замком в устье скважины, фильтровую колонну, состоящую из эксплуатационной колонны, выведенной на поверхность, рабочей части фильтра, отстойника, отличающаяся тем, что рабочая часть фильтра выполнена в виде наружного трубчатого фильтрового каркаса повышенной скважности, в который помещен сменный фильтровой картридж, состоящий из надфильтровой трубы с сальником, фильтра с дополнительной водоприемной поверхностью, отстойника с центрирующими фонарями по контуру, днища с захватной скобой.

2. Водозаборная скважина по п.1, отличающаяся тем, что наружный трубчатый фильтровой каркас выполнен из просечного листа, а в фильтровом картридже водоприемная поверхность фильтра выполнена из волокнисто-пористого полимера на трубчатом каркасе.



Фиг. 1, 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

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