

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **033351**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2019.09.30**

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

(21) Номер заявки  
**201700325**

(22) Дата подачи заявки  
**2017.06.07**

---

(54) **КОНСТРУКЦИЯ ВОДОЗАБОРНОЙ СКВАЖИНЫ**

---

(43) **2018.12.28**

(96) **2017/EA/0045 (BY) 2017.06.07**

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

(72) Изобретатель:  
**Ивашечкин Владимир Васильевич,  
Медведева Юлия Александровна,  
Курч Андрей Николаевич (BY)**

(56) Руководство по проектированию, сооружению и эксплуатации бесфильтровых водозаборных скважин. ВНИИГИМ Минводхоза СССР. Москва, Стройиздат, 1982, с. 3-9  
BY-C1-9453

Справочник по бурению скважин на воду под ред. проф. Д.Н. Башкатова. Москва, Издательство "Недра", 1979, с. 344-345

UA-A-19177  
SU-A1-918420

(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, снижение стоимости и повышение ремонтпригодности скважины. Поставленная задача решается тем, что в конструкции водозаборной скважины, содержащей два ствола (3, 7), состоящих из двух эксплуатационных колонн (4, 8), соединенных с одним водоприемным резервуаром, заполненным гравием, эксплуатационные колонны (4, 8) размещены внутри общего кондуктора с затрубной цементацией, снабжены фильтрами с отстойниками (6, 10) и снаружи каждой эксплуатационной колонны (4, 8) в гравийной обсыпке (11) симметрично установлены закачные трубки (13, 14, 15, 16), заглушенные снизу, выведенные на дневную поверхность и имеющие перфорацию (7) напротив фильтров (5, 9).

**B1**

**033351**

**033351**

**B1**

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

В качестве аналога используется конструкция водозаборной скважины [1], содержащая фильтровую колонну с надфильтровой трубой, фильтром и отстойником, вторую обсадную трубу с обводной трубой в нижней части, установленной параллельно фильтру и соединенной с отстойником фильтровой колонны, обсыпанным гравием.

К недостаткам указанной конструкции следует отнести то, что при капитальном ремонте такой скважины невозможно извлечь и заменить фильтр. В случае значительного снижения производительности скважины назначают текущие ремонты импульсными и реагентными методами, которые, несмотря на наличие двухколонной конструкции, можно осуществлять только изнутри фильтра. В итоге обработки оказываются неэффективными, такую скважину тампонируют и перебуривают. Поэтому конструкцию скважины следует считать недостаточно ремонтпригодной в части проведения эффективных текущих ремонтов.

Известна конструкция многоствольной одноярусной бесфильтровой скважины [2 - прототип], которая включает в себя две эксплуатационные колонны, установленные в одном водоприемном резервуаре, заполненном гравием.

Недостатком данной конструкции является то, что она может применяться только при наличии прочной кровли из глины, мергеля, мела, песчаника над водоприемной воронкой, выполненной в водоносном горизонте, сложенном песками. Такую конструкцию также нельзя устраивать при предполагаемом прогрессирующем снижении пьезометрических напоров каптируемого водоносного пласта, так как это может вызвать обрушение кровли. Под влиянием сработки запасов подземных вод и выноса значительных объемов пород при размыве водоприемной воронки могут произойти локальные просадки поверхности земли. Поэтому указанная конструкция имеет узкую область применения, ограниченную водоносными горизонтами, имеющими прочную кровлю. Со временем гравий, находящийся в воронке, будет зарастать кольматирующими соединениями, для удаления которых из-за больших размеров воронки, имеющей в диаметре несколько метров, не разработано эффективных методов, поэтому скважина является недостаточно ремонтпригодной.

Задачей, решаемой изобретением, является расширение области применения, снижение стоимости и повышение ремонтпригодности скважины.

Поставленная задача решается тем, что в конструкции водозаборной скважины, содержащей два ствола, состоящих из двух эксплуатационных колонн, соединенных с одним водоприемным резервуаром, заполненным гравием, эксплуатационные колонны размещены внутри общего кондуктора с затрубной цементацией, снабжены фильтрами с отстойниками и снаружи каждой эксплуатационной колонны в гравийной обсыпке симметрично установлены закачные трубки, заглушенные снизу, выведенные на дневную поверхность и имеющие перфорацию напротив фильтров.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где на фиг. 1 и 2 представлена конструкция предлагаемой скважины.

Скважина состоит из кондуктора 1 с затрубной цементацией 2, первого ствола 3, имеющего в своем составе эксплуатационную колонну 4, фильтр 5 и отстойник 6, второго ствола 7, имеющего в своем составе эксплуатационную колонну 8, фильтр 9 с рабочей частью и отстойник 10, гравийной обсыпки 11, песчаной засыпки 12, закачных трубок 13, 14, 15 и 16 с перфорацией 17, выполненной напротив рабочей части фильтров 5 и 9, и конических переходов 18, устанавливаемых между фильтрами и эксплуатационными колоннами.

Скважина может быть сооружена следующим образом. Отрывают отстойник и бурят долотом разведочный ствол на проектную глубину. Производят в разведочном стволе геофизические исследования с целью определения глубины залегания и мощности водовмещающих пород. После расшифровки коротажных диаграмм устанавливают направляющую колонну, производят ударно-канатным способом бурение ствола под кондуктор 1, выполняют затрубную цементацию 2 кондуктора 1 на всю его высоту до устья скважины. Срок твердения цемента для кондукторов обычно устанавливают 24 ч. Затем опустив долото через кондуктор на забой, разбуривают цементную пробку в кондукторе 1, производят бурение ствола, вскрывают водоносный горизонт на нужную глубину. Так как бурение производится большим диаметром, его выполняют методом обратной промывки чистой водой.

Затем опускают в ствол скважины следующие элементы: первый ствол 3, включающий в себя эксплуатационную колонну 4 с фильтром 5 и отстойником 6, второй ствол 7, включающий в себя эксплуатационную колонну 8 с фильтром 9 и отстойником 10. Закачные трубки 13, 14, 15 и 16 с перфорацией 17, выполненной напротив фильтров 5 и 9, устанавливают в ствол скважины в проектное положение. После этого производят засыпку гравия в пространство между закачными трубками 13, 14, 15 и 16, первым 3 и вторым 7 стволами с целью создания гравийной обсыпки 11 вокруг фильтров 5 и 9. Запас гравия над верхом фильтров 5 и 9 должен составлять не менее 5 м. В первый 3 и второй 7 стволы опускают эрлифты и производят освоение водоносного горизонта путем пульсирующей прокачки, которую могут сочетать со свабированием. При необходимости гравий при прокачке досыпают. Затем наверх гравия засыпают непромытый песок 12 до устья скважины. Скважину снабжают оголовком и оснащают два ствола отдель-

ными глубинными насосами.

В процессе эксплуатации скважины в порах гравийной обсыпки 11 и в отверстиях фильтров 5 и 9 накапливаются отложения - продукты химического и биологического коагулянта. Снижается проницаемость прифильтровой зоны, уменьшается производительность скважины. Для регенерации фильтров 5 и 9 и прифильтровой зоны можно использовать циркуляционно-реагентную промывку, которая заключается в следующем. Глубинные насосы из обоих стволов демонтируют. Устанавливают специальную емкость с реагентом на устье скважины (на чертеже не показана). Емкость оснащена заливочными шлангами для подачи реагента и погружным насосом или эрлифтом для откачки продуктов растворения. При регенерации по заливочным шлангам реагент самотеком вначале подают в закачные трубки 13, 14 и 15. Реагент поступает через перфорацию 17 закачных трубок 13, 14 и 15 в гравийную обсыпку 11. Одновременно из фильтра 5 первого ствола 3 скважины установленным здесь реагентным погружным насосом или эрлифтом откачивают продукты растворения в емкость с реагентом. Насос (эрлифт) создает депрессию внутри фильтра 5 и обеспечивает непрерывную циркуляцию реагента в фильтре 5 и гравийной обсыпке 11. Это позволяет обеспечить необходимую интенсивность растворения отложений. Для повышения степени извлечения коагулянта меняют направление потока реагента (обеспечивают реверс движения реагента). Для этого реагент закачивают в закачные трубки 13, 15 и 16, а откачивают продукты реакции из второго ствола 7. Это позволяет обеспечить необходимое качество обработки. Например, в качестве реагента для растворения отложений могут быть использованы соляная кислота или дитионит натрия.

Водозаборная скважина имеет параллельно размещенные в двух стволах фильтры, что позволяет осуществлять бесперебойную подачу воды потребителю в случае выхода из строя одного из фильтров;

обеспечить экономию средств по сравнению с сооружением двух скважин отдельно (один павильон вместо двух; один кондуктор вместо двух и т.д.).

Предлагаемая конструкция водозаборной скважины обеспечивает высокую эффективность проведения текущих ремонтов за счет качественной промывки всего объема гравийной обсыпки.

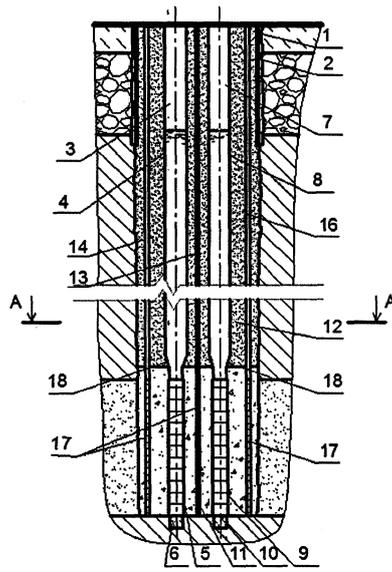
Благодаря внедрению в системах водоснабжения скважины новой конструкции будет достигнут экономический эффект за счет снижения сметной стоимости и повышения срока службы.

#### Литература

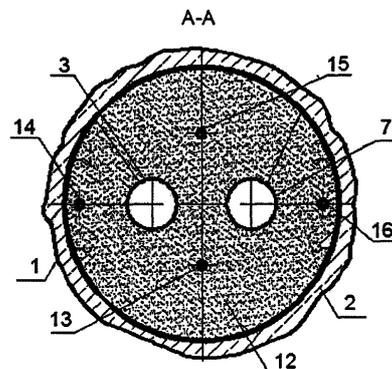
1. Водозаборная скважина: авт.св. № 1448002SU, МКИ E03B 3/18 / В.П. Ткаченко; Гидрологическая экспедиция Министерства мелиорации и водного хозяйства УССР. № 4235664/29-33; заявл. 24.02.87; опубл. 30.12.88 (непублик.).
2. Методическое руководство по проектированию, сооружению и эксплуатации бесфильтровых водозаборных скважин в песчаных породах.- Минск: Польша, 1981.- с.6, рис. 2,и.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Конструкция водозаборной скважины, содержащей два ствола, состоящих из двух эксплуатационных колонн, соединенных с одним водоприемным резервуаром, заполненным гравием, отличающаяся тем, что эксплуатационные колонны размещены внутри общего кондуктора с затрубной цементацией, снабжены фильтрами с отстойниками и снаружи каждой эксплуатационной колонны в гравийной обсыпке симметрично установлены закачные трубки, заглушенные снизу, выведенные на дневную поверхность и имеющие перфорацию напротив фильтров.



Фиг. 1



Фиг. 2