



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) U (11) 8969
(51) E21B 43/12 (2006.01)
E21B 37/06 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2023/1027.2

(22) 12.10.2023

(45) 31.05.2024, бюл. №22

(72) Уезбаев Тимур Нуржанович; Цой Игорь Анатольевич; Мырзахметов Алексей Абилкасымович; Аубакиров Тлек Отанбекулы; Есемханов Чингиз Даулетович; Уезбаев Жаннур Нуржанович

(73) Акционерное общество «Национальная атомная компания «Казатомпром»

(74) Толыбаев Жалгас Манатович

(56) RU 2373385 C1, 20.11.2009

(54) СПОСОБ СЕЛЕКТИВНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ФИЛЬТРОВ И ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИНАХ (ВАРИАНТЫ)

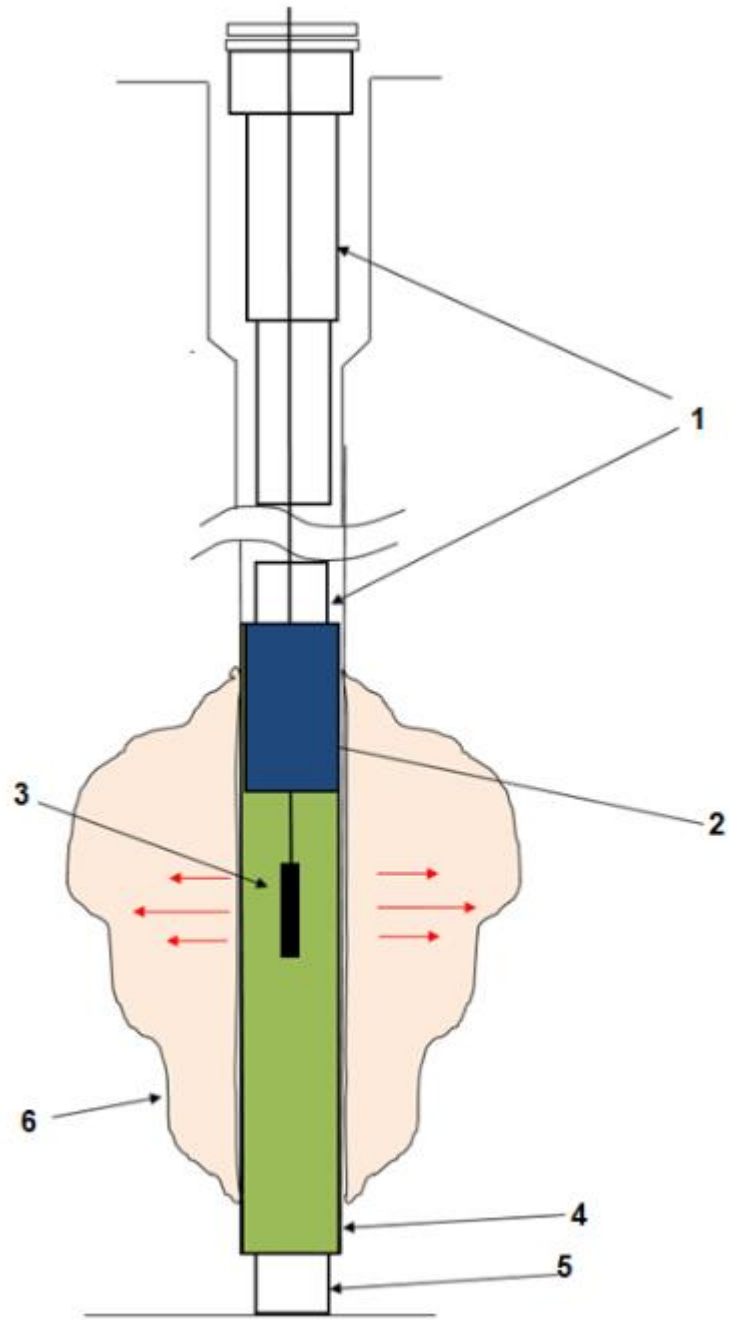
(57) Полезная модель относится к области добычи полезных ископаемых способом подземного выщелачивания, в частности к способу селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах для добычи урана способом ПСВ с помощью одинарного или двоярного пакера.

Техническим результатом, заявленного технического решения является экономия химических реагентов, сокращение времени проведения РВР за счет точечного воздействия на проблемные зоны и увеличение межремонтного цикла скважины за счет более глубокой проработки фильтра и призабойной зоны.

Заявленный технический результат, достигается тем, что предложен способ селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах, включающий закачку химического реагента, воздействие на фильтры и призабойную зону пласта, отличающийся тем, что в скважину опускают надувной пакер с утяжелителем-распылителем на конце, надувают пакер и изолируют надфильтровую часть скважины, через утяжелитель-распылитель подают химический реагент и воздействуют на фильтр и призабойную зону пласта, после завершения времени реагирования, пакер сдувают и вместе с утяжелителем-распылителем поднимают на поверхность.

Заявленный технический результат, также достигается тем, что предложен способ селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах, включающий закачку химического реагента и воздействие на фильтры и призабойную зону пласта, отличающийся тем, что в скважину опускают соединенные между собой металлической перфорированной трубой надувные пакеры, надувают пакеры и изолируют фильтровую часть скважины, через перфорированную трубу в изолированную часть скважины подают химический реагент и воздействуют на фильтр и призабойную зону пласта, после завершения времени реагирования, пакеры сдувают и вместе с перфорированной трубой поднимают на поверхность.

(19) KZ (13) U (11) 8969



Фиг.1

Полезная модель относится к области добычи полезных ископаемых способом подземного выщелачивания, в частности к способу селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах для добычи урана способом ПСВ с помощью одинарного или двоярного пакера.

В результате сооружения технологических скважин или их эксплуатации, фильтры и призабойная зона скважины закупоривается глинистым раствором, мелкодисперсным материалом или химическими отложениями, что приводит к снижению производительности работы скважины. В таких случаях проводят мероприятия для увеличения производительности скважин – РВР (ремонтно-восстановительные работы).

Одним из важных методов увеличения дебита и приемистости технологических скважин являются физико-химическое воздействие на продуктивные пласты растворами кислот и щелочей (химическим реагентом).

Из документа RU2373385C1, 10.08.2009, известен способ обработки призабойных зон добывающих скважин путем закачки пеногенерирующих реагентов, в качестве которых используют азотгенерирующие реагенты совместно с поверхностно-активными веществами (ПАВ), и декольматирующих реагентов, отличающийся тем, что азотгенерирующие реагенты совместно с ПАВ и декольматирующие реагенты продавливают в пласт, а в качестве декольматирующих реагентов используют кислоту, и/или ПАВ, и/или органический растворитель, в качестве азотгенерирующих реагентов используют нитрит натрия с мочевиной и сульфаминовой кислотой или нитрит натрия с солью аммония или сульфаминовой кислотой.

Из документа, инновационного патента KZ29034, 15.10.2014, известен способ включает подачу в закачные скважины промывной жидкости, выщелачивающего раствора и воздействие упругих колебаний. Согласно данной разработке, промывную жидкость готовят двух видов - разрыхляющую и растворяющую, которые перед вводом в пласт подвергают кавитационной обработке. Последовательно закачивают промывную разрыхляющую жидкость, выщелачивающий агент и промывную растворяющую жидкость, а после поглощения пластом растворов повторно закачивают выщелачивающий раствор и осуществляют очистку откачных скважин с применением кавитатора. Промывная разрыхляющая жидкость содержит (масс.%) поверхностно-активное вещество - 0,005-0,01, тринатрий полифосфат - 0,05- 0,1, маточник сорбции—остальное; промывная растворяющая жидкость содержит (масс. %) тринатрий полифосфат - 0,05-0,1, сульфаминовая кислота - 0,06 - 0,125, маточник десорбции -остальное. Техническим результатом способа является эффективная декальматацию, увеличение приемистости закачных скважин, снижение расхода химических реагентов.

Недостатком известных аналогов является технологическая сложность способа селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах и малая эффективность проведения ремонтно-восстановительных работ.

Задачей заявленного технического решения является повышения эффективности проведения ремонтно-восстановительных работ с помощью одинарного или двоярного пакера.

Техническим результатом, заявленного технического решения является экономия химических реагентов, сокращение времени проведения РВР за счет точечного воздействия на проблемные зоны и увеличение межремонтного цикла скважины за счет более глубокой проработки фильтра и призабойной зоны.

Заявленный технический результат, достигается тем, что предложен первый вариант способа селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах для добычи урана в коротом проводятся геофизические исследования в скважине (ГИС) для изучения открытости отстойника, фильтровой части и целостности обсадной колонны, при этом в скважину опускают надувной пакер с утяжелителем-распылителем на конце, надувают пакер и изолируют надфильтровую часть скважины и предотвращают переток раствора в верхнюю колонну, через утяжелитель-распылитель в изолированную часть скважины подают химический реагент и воздействуют на фильтр и призабойную зону пласта, после завершения времени реагирования, пакер сдувают и вместе с утяжелителем-распылителем поднимают на поверхность.

В одном из исполнения заявленного варианта способа селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах для добычи урана задавливание химического реагента в пласт проводят с помощью агрегата, расположенного на поверхности, и с помощью него также производят спуск и подъем пакера с утяжелителем-распылителем.

Также технический результат, достигается тем, что предложен второй вариант способа селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах для добычи урана в коротом проводятся геофизические исследования в скважине (ГИС) для изучения открытости отстойника, фильтровой части и целостности обсадной колонны, при этом в скважину опускают соединенные между собой металлической перфорированной трубой надувные пакеры, надувают пакер и изолируют надфильтровую часть скважины и предотвращают переток раствора в верхнюю колонну, через перфорированную трубу в изолированную часть скважины подают химический реагент и воздействуют на фильтр и призабойную зону пласта, после завершения времени реагирования, пакер сдувают и вместе с перфорированной трубой поднимают на поверхность.

В одном из исполнения заявленных вариантов способа селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах для добычи урана дополнительно производят или промывку, или освоение скважины либо любой другой способ ремонтно-восстановительных работ. (РВР).

В одном из исполнения заявленных вариантов способа селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах для добычи урана объем закачиваемого реагента определяют радиусом планируемого воздействия расчетным путем по формуле:

$$V = \pi (R^2 - r^2) * K_n * h,$$

где V – объем закачиваемого реагента, м³;

R – радиус обработки, м;

r – радиус скважины, м;

K_n – средняя открытая пористость, доли;

h – мощность обрабатываемой части пласта.

В одном из исполнения заявленных вариантов способа селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах для добычи урана время выдержки химического реагента и воздействие на фильтр и призабойной зоны пласта определяют индивидуально в зависимости от степени закольматированности, причем скорость закачивания химического реагента зависит от пропускной способности пласта.

Заявленный способ селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах поясняется следующими фигурами чертежа.

Фиг.1 показан способ селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах (вариант с утяжелителем-распылителем).

Фиг.2 показан способ селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах (вариант с перфорированной трубой).

Обозначения, принятые на фигурах чертежа.

1 - Обсадная колонна

2 - Пакер

3 - Утяжелитель-распылитель

4 - Фильтр

5 - Отстойник

6 - Призабойная зона

7 - Перфорированная труба

Подробное раскрытие полезной модели, согласно фигурам чертежа.

Согласно фиг.1 предложен первый вариант способа селективной химической обработки фильтров (4) и призабойной зоны (6) в технологических скважинах для добычи урана в коротком проводятся геофизические исследования в скважине (ГИС) для изучения открытости обсадной колонны (1), при этом в скважину опускают надувной пакер (2) с утяжелителем-распылителем (3) на конце, надувают пакер (2) и изолируют надфильтровую часть скважины и предотвращают переток раствора в верхнюю

колонну, через утяжелитель-распылитель в изолированную часть скважины подают химический реагент и воздействуют на фильтр (4) и призабойную зону (6) пласта, после завершения времени реагирования, пакер (2) сдувают и вместе с утяжелителем-распылителем (2) поднимают на поверхность.

В одном из исполнения заявленного варианта способа селективной химической обработки фильтров (2) и призабойной зоны (6) в технологических скважинах для добычи урана задавливание химического реагента в пласт проводят с помощью агрегата, расположенного на поверхности, и с помощью него также производят спуск и подъем пакера (2) с утяжелителем-распылителем.

Также технический результат, достигается тем, что предложен второй вариант способа селективной химической обработки фильтров (2) и призабойной зоны (6) в технологических скважинах для добычи урана в коротком проводятся геофизические исследования в скважине (ГИС) для изучения открытости отстойника (5), фильтровой части и целостности обсадной колонны (1), при этом в скважину опускают соединенные между собой металлической перфорированной трубой (7) надувные пакеры (1), надувают пакер (2) и изолируют надфильтровую часть скважины и предотвращают переток раствора в верхнюю колонну, через перфорированную трубу (7) в изолированную часть скважины подают химический реагент и воздействуют на фильтр (4) и призабойную зону (6) пласта, после завершения времени реагирования, пакер (2) сдувают и вместе с перфорированной трубой (7) поднимают на поверхность.

В одном из исполнения заявленных вариантов способа селективной химической обработки фильтров (2) и призабойной зоны (6) в технологических скважинах для добычи урана дополнительно производят или промывку, или освоение скважины либо любой другой способ ремонтно-восстановительных работ. (РВР).

В одном из исполнения заявленных вариантов способа селективной химической обработки фильтров (2) и призабойной зоны (6) в технологических скважинах для добычи урана объем закачиваемого реагента определяют радиусом планируемого воздействия расчетным путем по формуле:

$$V = \pi (R^2 - r^2) * K_n * h,$$

где V – объем закачиваемого реагента, м³;

R – радиус обработки, м;

r – радиус скважины, м;

K_n – средняя открытая пористость, доли;

h – мощность обрабатываемой части пласта.

В одном из исполнения заявленных вариантов способа селективной химической обработки фильтров (2) и призабойной зоны (6) в технологических скважинах для добычи урана время выдержки химического реагента и воздействие на фильтр (4) и призабойной зоны (6) пласта определяют индивидуально в зависимости от

степени закольматированности, причем скорость закачивания химического реагента зависит от пропускной способности пласта.

Для повышения эффективности проведения ремонтно-восстановительных работ предлагается следующий способ:

- Проводятся геофизические исследования в скважине (ГИС) для изучения открытости отстойника, фильтровой части и целостности обсадной колонны.

- Для обработки фильтровой части и призабойной зоны пласта в скважину опускается надувной пакер с утяжелителем-распылителем на конце.

- Пакер надувается, изолируя надфильтровую часть скважины для предотвращения перетока раствора в верхнюю колонну и целенаправленного воздействия на фильтр скважины и призабойную зону пласта.

- Через утяжелитель-распылитель в изолированную часть скважины подается химический реагент, который воздействует на сам фильтр и призабойную зону пласта. Объем закачиваемого реагента определяется радиусом планируемого воздействия расчетным путем по формуле 1, либо опытным путем. Время выдержки определяется индивидуально в зависимости от степени закольматированности. Скорость закачивания химического реагента зависит от пропускной способности пласта. Задавливание химического реагента в пласт проводится с помощью агрегата, расположенного на поверхности, с помощью него также производится спуск и подъем пакера с утяжелителем-распылителем. Подача реагента под давлением увеличит зону проникновения реагента в пласт (Фиг.1).

Сдувая пакер можно перемещаться вверх и вниз по колонне селективно прорабатывая необходимый интервал фильтра и призабойную зону пласта.

После завершения времени реагирования, пакер сдувается и вместе с утяжелителем-распылителем поднимают на поверхность, далее производится или промывка, или освоение скважины либо любой другой способ РВР.

Повторно проводится ГИС для изучения открытости отстойника, фильтровой части и целостности обсадной колонны.

Для водоносных горизонтов порового типа объем реагента для закачивания в призабойную зону определяется по формуле 1:

$$\text{формула 1: } V = \pi (R^2 - r^2) * K_n * h,$$

Где V – объем закачиваемого реагента, m^3 ; R – радиус обработки, m ; r – радиус скважины, m ; K_n – средняя открытая пористость, доли; h – мощность обрабатываемой части пласта.

Данный способ химической обработки можно использовать с применением двухпакерной компоновки соединенных между собой перфорированной трубой. В этом случае, пакеры опускают в определенный интервал, накачивают жидкостью и раздуваются, изолируя верхнюю и нижнюю часть скважины или фильтра, далее повторяются шаги:

- Через утяжелитель-распылитель в изолированную часть скважины подается химический реагент, который воздействует на сам фильтр и призабойную зону пласта. Объем закачиваемого реагента определяется радиусом планируемого воздействия расчетным путем по формуле 1, либо опытным путем. Время выдержки определяется индивидуально в зависимости от степени закольматированности. Скорость закачивания химического реагента зависит от пропускной способности пласта. Задавливание химического реагента в пласт проводится с помощью агрегата, расположенного на поверхности, с помощью него также производится спуск и подъем пакера с утяжелителем-распылителем. Подача реагента под давлением увеличит зону проникновения реагента в пласт.

- Сдувая пакер можно перемещаться вверх и вниз по колонне селективно прорабатывая необходимый интервал фильтра и призабойную зону пласта.

- После завершения времени реагирования, пакер сдувается и вместе с утяжелителем-распылителем поднимают на поверхность, далее производится или промывка, или освоение скважины либо любой другой способ РВР.

- Повторно проводится ГИС для изучения открытости отстойника, фильтровой части и целостности обсадной колонны.

Однако в отличии от предыдущего варианта способа, химический реагент подается не через утяжелитель-распылитель, а через перфорированную трубу (см. фиг.2).

Вышеприведенные способы использования пакера (-ов) при химической обработке скважин ПСВ позволяют:

- значительно экономить химические реагенты оказывая непосредственное воздействие на определенную часть фильтра и призабойной зоны пласта;

- сократить время проведения РВР за счет точечного воздействия на проблемные зоны;

- увеличить межремонтный цикл скважины за счет более глубокой проработки фильтра и призабойной зоны.

ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

1. Способ селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах, включающий закачку химического реагента, воздействие на фильтры и призабойную зону пласта, *отличающийся* тем, что в скважину опускают надувной пакер с утяжелителем-распылителем на конце, надувают пакер и изолируют надфильтровую часть скважины, через утяжелитель-распылитель подают химический реагент и воздействуют на фильтр и призабойную зону пласта, после завершения времени реагирования пакер сдувают и вместе с утяжелителем-распылителем поднимают на поверхность.

2. Способ по п.1, *отличающийся* тем, что во время обработки дополнительно производят ремонтно-восстановительные работы.

3. Способ по п.1, *отличающийся* тем, что объем закачиваемого реагента определяют радиусом планируемого воздействия расчетным путем по формуле:

$$V = \pi (R^2 - r^2) * K_n * h,$$

где V – объем закачиваемого реагента, м³;

R – радиус обработки, м;

r – радиус скважины, м;

K_n – средняя открытая пористость, доли;

h – мощность обрабатываемой части пласта, м.

4. Способ по п.1, *отличающийся* тем, что время выдержки химического реагента и воздействия на фильтр и призабойную зону пласта определяют индивидуально в зависимости от степени закольматированности, причем скорость закачивания химического реагента зависит от пропускной способности пласта.

5. Способ по п.1, *отличающийся* тем, что подачу химического реагента в пласт проводят с помощью агрегата, расположенного на поверхности, и с помощью него также производят спуск и подъем пакера с утяжелителем-распылителем.

6. Способ селективной химической обработки фильтров и призабойной зоны в технологических скважинах, включающий закачку химического реагента и воздействие на фильтры и призабойную зону пласта, *отличающийся* тем, что в скважину опускают соединенные между собой металлической перфорированной трубой надувные пакеры, надувают пакеры и изолируют фильтровую часть

скважины, через перфорированную трубу в изолированную часть скважины подают химический реагент и воздействуют на фильтр и призабойную зону пласта, после завершения времени реагирования пакеры сдувают и вместе с перфорированной трубой поднимают на поверхность.

7. Способ по п.6, *отличающийся* тем, что во время обработки дополнительно производят ремонтно-восстановительные работы.

8. Способ по п.6, *отличающийся* тем, что объем закачиваемого реагента определяют радиусом планируемого воздействия расчетным путем по формуле:

$$V = \pi (R^2 - r^2) * K_n * h,$$

где V – объем закачиваемого реагента, м³;

R – радиус обработки, м;

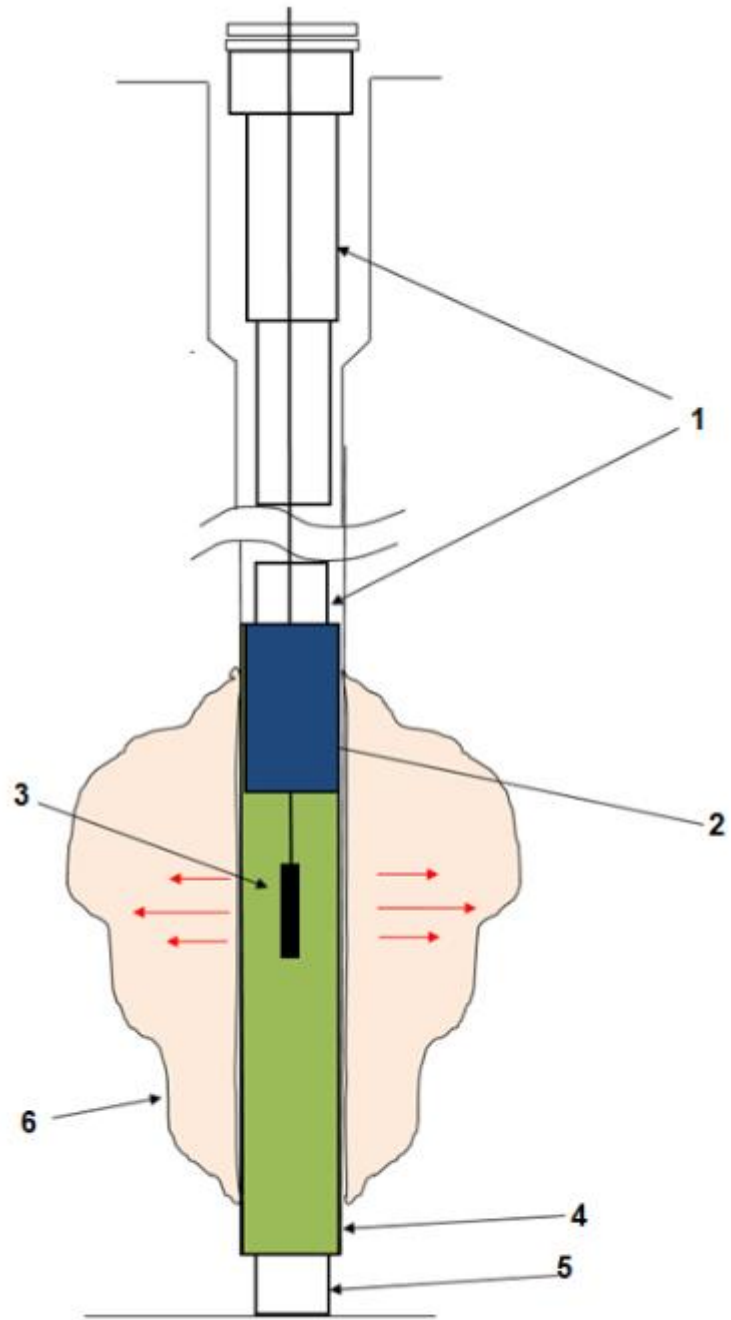
r – радиус скважины, м;

K_n – средняя открытая пористость, доли;

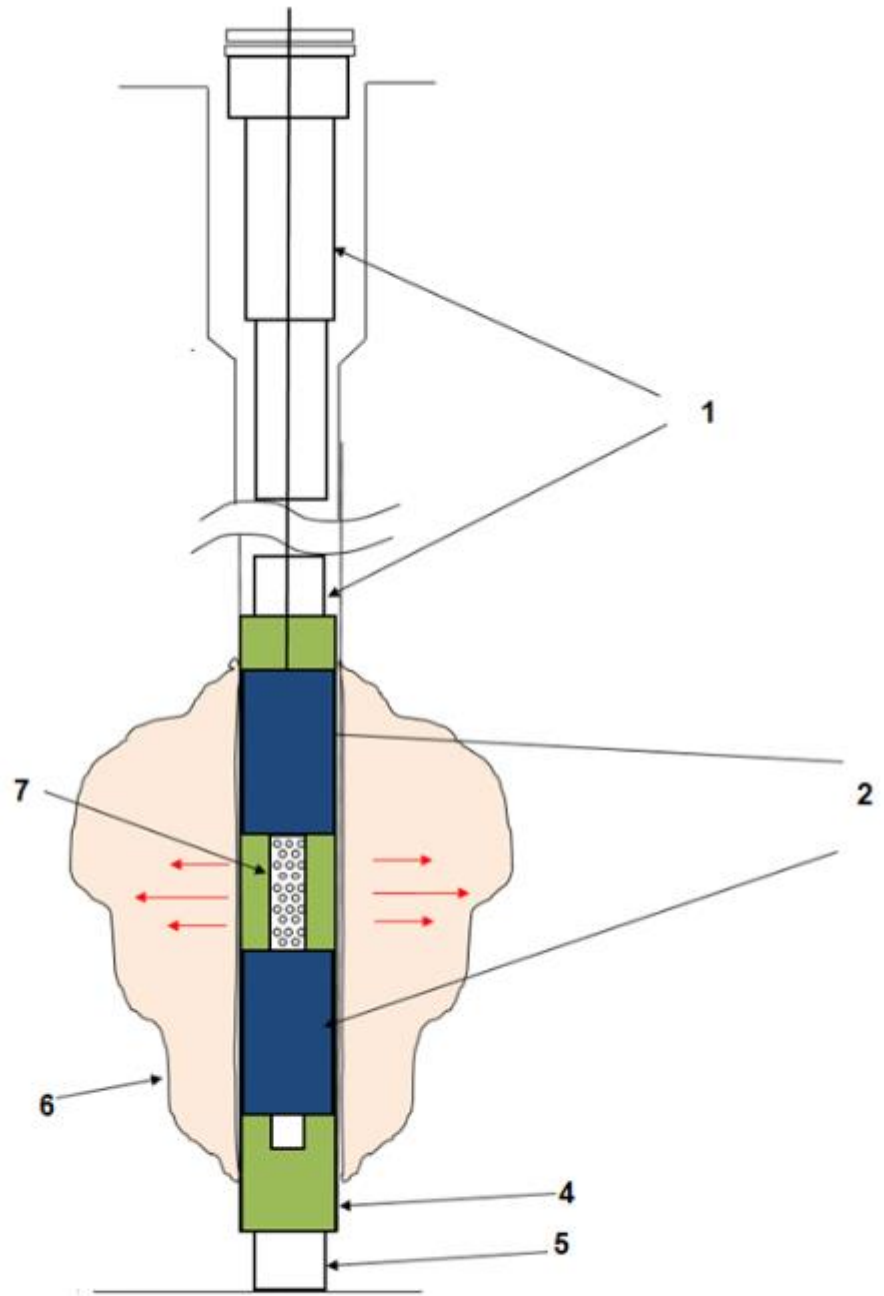
h – мощность обрабатываемой части пласта, м.

9. Способ по п.6, *отличающийся* тем, что время выдержки химического реагента и воздействие на фильтр и призабойной зоны пласта определяют индивидуально в зависимости от степени закольматированности, причем скорость закачивания химического реагента зависит от пропускной способности пласта.

10. Способ по п.1 *отличающийся* тем, что подачу химического реагента в пласт проводят с помощью агрегата, расположенного на поверхности, и с помощью него также производят спуск и подъем пакеров с перфорированной трубой.



Фиг.1



Фиг. 2