



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005106785/03, 09.03.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.03.2005

(43) Дата публикации заявки: 20.08.2006

(45) Опубликовано: 20.05.2007 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2169251 C1, 20.06.2001. RU 2054527
C1, 20.02.1996. RU 2009309 C1, 15.03.1994. US
4949788 A, 21.08.1990. БУЛАТОВ А.И.
Тампонажные материалы и технология
цементирования скважины. - М.: Недра, 1991,
с.9-11.

Адрес для переписки:

452620, Республика Башкортостан, г.
Октябрьский, ул. Комсомольская, 39, кв.35,
Р.В.Степанову

(72) Автор(ы):

Степанов Рамиль Владимирович (RU),
Степанов Ринат Рамилевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Степанов Рамиль Владимирович (RU)

(54) СПОСОБ СТЕПАНОВА ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ С ДВУМЯ
ЦЕМЕНТИРОВОЧНЫМИ ПРОБКАМИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

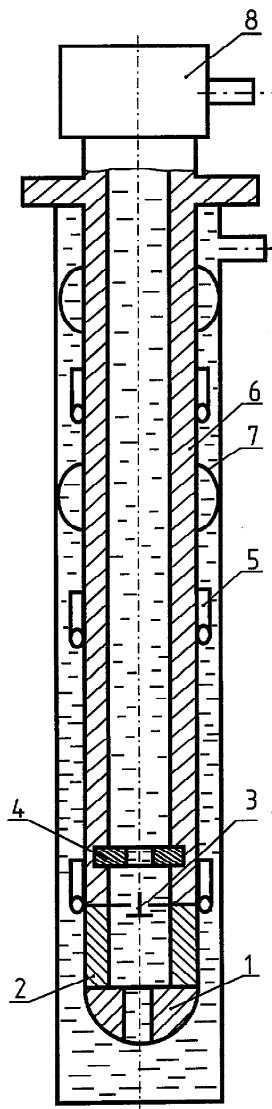
(57) Реферат:

Изобретение относится к области бурения скважин. Обеспечивает повышение качества крепления стенок скважины. По способу спускают обсадную колонну в скважину. Цементируют обсадную колонну в подвешенном положении и натянутом состоянии. При этом обсадную колонну оснащают гидромеханическими центраторами-якорями, срабатывающими при промывке скважины последовательно сверху вниз. Посредством гидромеханических центраторов-якорей, расположенных ниже и выше зоны перфорации, создают каналы для отвода части ударной энергии в горную породу в процессе перфорации обсадной колонны. Растягивающее усилие создают в процессе промывки ствола скважины на нижний

конец обсадной колонны. Устройство содержит башмак, башмачный патрубок, обратный клапан, стоп-кольцо, сигнальное кольцо, обсадную колонну с установленными на ней турбулизаторами, скребками, центраторами, цементировочную головку с нижней и верхней цементировочными пробками. Устройство снабжено по меньшей мере двумя гидромеханическими центраторами-якорями. Нижний центратор-якорь расположен ниже зоны перфорации, на уровне обратного клапана. Следующие гидромеханические центраторы-якоря установлены выше зоны перфорации обсадной колонны. Гидромеханические центраторы-якоря выполнены с возможностью последовательного срабатывания сверху вниз в процессе промывки скважины. 2 н.п.ф-лы, 3 ил.

RU 2 299 309 C2

RU 2 299 309 C2



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
E21B 33/14 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2005106785/03, 09.03.2005**

(24) Effective date for property rights: **09.03.2005**

(43) Application published: **20.08.2006**

(45) Date of publication: **20.05.2007 Bull. 14**

Mail address:

**452620, Respublika Bashkortostan, g.
Oktjabr'skij, ul. Komsomol'skaja, 39, kv.35,
R.V.Stepanovu**

(72) Inventor(s):

**Stepanov Ramil' Vladimirovich (RU),
Stepanov Rinat Ramilevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Stepanov Ramil' Vladimirovich (RU)

(54) CEMENTING DEVICE AND METHOD FOR CASING PIPE WITH TWO CEMENTING PLUGS

(57) Abstract:

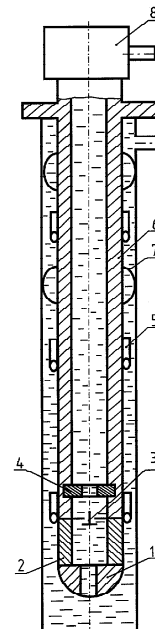
FIELD: well drilling, particularly methods or devices for cementing, for plugging holes, crevices, or the like.

SUBSTANCE: method involves lowering casing pipe in well; cementing tightened casing pipe in suspended position, wherein the casing pipe is provided with hydromechanical anchoring centrators, which are serially snapped into action in top-down direction during well flushing; creating channels to transfer part of impact action to rock during casing pipe perforation, wherein the channels are created by means of hydromechanical anchoring centrators located under and over perforation zone; providing stretching force application to lower end of casing pipe during well bore flushing. Device comprises shoe, shoe-type nipple, check valve, stop ring, signal ring, casing pipe with cementers, scrapers and centrators connected to casing pipe, cementing head with upper and lower cementing plugs. Device has at least two hydromechanical anchoring centrators. Lower anchoring centrator is located under perforation zone at check valve installation level. Next anchoring centrators are arranged over perforation zone. Hydromechanical anchoring

centrators are serially snapped into action in top-down direction during well flushing.

EFFECT: increased quality of well wall consolidation.

2 cl, 3 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к области бурения скважин, а именно цементированию обсадной колонны.

Известен способ цементировании обсадной колонны и устройство, включающее обсадную колонну с элементами технологической оснастки: башмак, башмачный патрубков, обратный клапан, стоп-кольцо, сигнальное кольцо, жесткие или пружинные центраторы, турбулизаторы, скребки, цементировочная головка с установленными нижней и верхней цементировочными пробками [1].

После подготовки ствола скважины спускают обсадную колонну с элементами технологической оснастки (башмак, башмачный патрубок, обратный клапан, стоп-кольцо, жесткие или пружинные центраторы, турбулизаторы, скребки). На верхней трубе обсадной колонны монтируют цементировочную головку, с установленными двумя цементировочными пробками, и ствол скважины промывают.

Затем продавливают нижнюю цементировочную пробку цементным раствором. Закачав необходимое количество цементировочного раствора, сбрасывают верхнюю продавочную пробку. Цементный раствор движется между двумя пробками, которые отделяют его от бурового раствора, предохраняя от загрязнения в обсадной колонне.

Вслед за верхней цементировочной пробкой закачивают продавочную жидкость (чаще всего буровой раствор), которой продавливают цементный раствор в затрубное пространство. Продавливание начинается с момента посадки нижней пробки на стоп-кольцо и прорыва диафрагмы в нижней цементировочной пробке, что достигается повышением давления в колонне.

Подсчитывают количество продавочной жидкости, закачиваемой в обсадную колонну. Когда остается 1-2 м³ продавочной жидкости, интенсивность ее закачки снижают. Процесс ведут до схождения пробок, посадки верхней пробки на нижнюю. Этот момент характеризуется резким повышением давления. Величина начала резкого повышения давления называется давлением "стоп". После чего величину давления повышают выше величины давления "стоп" с учетом прочностных характеристик обсадной колонны и оставляют ее под давлением на определенное время.

При этом следят за показанием манометра на устье. Если величина давления за это время на устье не изменяется, то колонна считается герметичной.

После избыточное давление в обсадной колонне стравливается и обсадная колонна остается в таком состоянии до образования цементного камня. Дополнительно обсадная колонна может быть испытана на герметичность путем снижения уровня жидкости в обсадной колонне.

После образования кольца цементного камня проводят перфорацию обсадной колонны, цементного кольца и породы для создания гидромеханической связи скважины с пластом.

В случае применения буферной жидкости последняя транспортируется перед цементным раствором и вслед за ним. Она предназначена для предупреждения смешения бурового и цементного растворов, для очистки ствола и стенки скважины.

При цементировании длинных колонн сигнал об остановке верхней пробки приходит на поверхность и фиксируется манометром на устье с запозданием на несколько секунд. Это опасно, так как жидкость продолжает закачиваться и давление растет, вследствие чего могут быть разрушены верхняя цементировочная пробка, упорное кольцо и обсадная колонна, поэтому на некотором расстоянии от упорного кольца устанавливают сигнальное кольцо. Его укрепляют в колонне при помощи тарированных шпилек. Как только верхняя цементировочная пробка сядет на сигнальное кольцо, давление в колонне, в которую продолжается нагнетание продавочной жидкости, резко возрастает. Этот скачок давления фиксируется на поверхности, и своевременно будет прекращена закачка продавочной жидкости.

Недостатками данного способа цементировании обсадной колонны и устройства для его осуществления является то, что после стравливания избыточного давления в колонне нижняя часть ее находится в сжатом состоянии под действием силы Архимеда из-за разностей плотностей внутриколонной продавочной жидкости и заколонного цементного

раствора, тем самым ухудшаются условия для центрирования сжатой части колонны относительно оси скважины и получения равномерного по толщине кольца камня в интервале сжатого участка колонны.

5 В процессе промывки ствола скважины обсадная колонна не совершает дополнительно затухающих поперечных колебаний. В этом случае на участках скважины в суженных кольцевых сечениях между стенками скважины и обсадной колонны могут образовываться застойные зоны. Это ведет к ухудшению условий полноты замещения промывочной жидкости цементным раствором в процессе цементирования скважины в застойных зонах.

10 При перфорации обсадной колонны ударная энергия распространяется по обсадной колонне, скважинной жидкости и цементному камню. Однако степень затухания ударной энергии в цементном камне и скважинной жидкости выше, чем по колонне. Поэтому большая часть ударной энергии передается по обсадной колонне, что способствует разрушению цементного камня выше и ниже зоны перфорации.

15 Выше перечисленные недостатки снижают качество крепления стенок скважины, что, в свою очередь, увеличивает вероятность перетока флюидов с продуктивного пласта в поглощающие пласты или на дневную поверхность.

Изобретение направлено на получение технического результата, выражающегося в том, что использование изобретения позволяет получить более равномерное по толщине и качеству кольцо цементного камня по всей длине зацементированного участка колонны и 20 уменьшить степень разрушения кольца цементного камня за зоной перфорации обсадной колонны, то есть повысить качество крепления стенок скважины.

Технический результат способа цементирования обсадной колонны с двумя цементировочными пробками, включающий спуск обсадной колонны в скважину и ее цементирование в подвешенном положении и натянутом состоянии, достигается тем, что 25 обсадную колонну дополнительно оснащают гидромеханическими центраторами-якорями, срабатывающими при промывке скважины последовательно сверху вниз. При этом посредством гидромеханических центраторов-якорей, расположенных ниже и выше зоны перфорации, создают каналы для отвода части ударной энергии в горную породу в процессе перфорации обсадной колонны, а растягивающее усилие создают в процессе 30 промывки ствола скважины на нижний конец обсадной колонны за счет создания перепада давления между внутриколонным и заколонным пространствами на глубине расположения стоп-кольца и последующим заякориванием обсадной колонны за стенки скважины на уровне обратного клапана.

Последовательное срабатывание гидромеханических центраторов-якорей сверху вниз 35 создают затухающие колебания обсадной колонны в процессе промывки скважины, что способствует разрушению застойных зон в заколонном пространстве. Это, в свою очередь, ведет к увеличению степени полноты замещения промывочной жидкости цементным раствором.

40 Заякоривание обсадной колонны ниже и выше зоны перфорации за стенки скважины гидромеханическими центраторами-якорями обеспечит создание каналов для отвода части ударной энергии в горную породу при перфорации обсадной колонны, что уменьшит степень разрушения цементного камня за зоной перфорации.

45 Создание перепада давления между внутриколонной и заколонной полостями на глубине расположения стоп-кольца и последующим заякориванием обсадной колонны за стенки скважины гидромеханическим центратором-якорем обеспечит натяжение обсадной колонны и исключение влияния выталкивающей силы Архимеда на нижний конец обсадной колонны.

Для достижения технического результата устройство для цементирования обсадной колонны с двумя цементировочными пробками, содержащее башмак, башмачный патрубок, 50 обратный клапан, стоп-кольцо, сигнальное кольцо, обсадную колонну с установленными на ней турбулизаторами, скребками, пружинными или жесткими центраторами, цементировочную головку с установленными нижней и верхней цементировочными пробками, дополнительно снабжено по меньшей мере двумя гидромеханическими

центраторами-якорями, нижний из которых расположен ниже зоны перфорации, на уровне обратного клапана, а следующие гидромеханические центраторы-якоря установлены выше зоны перфорации обсадной колонны, при этом гидромеханические центраторы-якоря выполнены с возможностью последовательного срабатывания сверху вниз в процессе промывки скважины, а величина перепада давления срабатывания гидромеханических центраторов-якорей больше величины перепада давления между внутриколонной и заколонной полостями на глубине расположения стоп-кольца в момент давления "стоп" и меньше величины перепада давления, разрушающей мембрану нижней цементирующей пробки.

Гидромеханические центраторы-якоря, установленные на обсадной колонне ниже и выше зоны перфорации являются дополнительными каналами для отвода части ударной энергии в горную породу при их срабатывании, что способствует сохранению целостности кольца цементного камня за зоной перфорации.

Срабатывание гидромеханических центраторов-якорей, установленных на обсадной колонне, последовательно сверху вниз создает затухающие поперечные колебания вдоль обсадной колонны, т.к. гидромеханический центратор-якорь является источником затухающих колебаний.

При величине перепада давления срабатывания гидромеханических центраторов-якорей больше величины перепада давления между внутриколонной и заколонной полостями на глубине расположения стоп-кольца в момент давления "стоп" и меньше величины перепада давления, разрушающего мембрану нижней цементирующей пробки, создаются условия для натяжения нижнего конца обсадной колонны, последующего заякоривания его за стенки скважины и восприятия нижним гидромеханическим центратором-якорем выталкивающей силы Архимеда, действующей на нижний конец обсадной колонны.

На фиг.1 показано устройство в транспортном положении в условиях скважины (профильный разрез); на фиг.2 - устройство в процессе промывки скважины; на фиг.3 - устройство после перфорации обсадной колонны.

Устройство содержит башмак 1, башмачный патрубок 2, обратный клапан 3, стоп-кольцо 4, гидромеханические центраторы-якоря 5, обсадную колонну 6, пружинные центраторы 7, цементирующую головку 8 с двумя цементирующими пробками, то есть с нижней 9 и верхней 10 цементирующими пробками.

Устройство для осуществления цементирования обсадной колонны работает следующим образом.

После подготовки ствола скважины спускают в него обсадную колонну 6 с элементами ее технологической оснастки. На верхней трубе обсадной колонны 6 монтируют цементирующую головку 8 с установленными двумя цементирующими пробками и ствол скважины промывают.

В начале процесса промывки скважины во внутреннюю полость обсадной колонны сбрасывают нижнюю цементирующую пробку 9. Нижняя цементирующая пробка 9 проталкивается вниз по колонне 6 промывочной жидкостью и, дойдя до стоп-кольца 4 в колонне 6, останавливается.

Давление в полости колонны 6 повышается, так как закачка промывочной жидкости продолжается. При этом под действием разности перепада давления над нижней цементирующей пробкой 9 и под ней создается растягивающая сила на нижний конец обсадной колонны и в то же время срабатывают последовательно сверху вниз гидромеханические центраторы-якоря 5, установленные на колонне 6. В процессе срабатывания гидромеханических центраторов-якорей 5, обсадная колонна 6 в местах их установки заякоривается за стенки скважины и центрируется относительно оси скважины.

При этом гидромеханические центраторы-якоря 5, установленные на колонне 6, создают затухающие поперечные колебания обсадной колонны 6, что способствует разрушению застойных зон в кольцевом пространстве между стенками скважины и обсадной колонны.

В дальнейшем с увеличением разности давления над нижней цементирующей пробкой 9 и под ней мембрана в пробке 9 разрушается и промывочная жидкость через проходной

канал в пробке 9 и отверстия в башмаке 1 и башмачном патрубке 2 вытесняется в заколонное пространство скважины.

После окончания промывки скважины вслед за промывочной жидкостью закачивают в колонну необходимое количество цементного раствора и сбрасывают верхнюю
5 цементировочную пробку 10. Вслед за верхней цементировочной пробкой 10 закачивают продавочную жидкость, которой продавливают цементный раствор в затрубное пространство.

Подсчитывают количество продавочной жидкости, закачиваемой в скважину. Когда
10 остается 1-2 м³ продавочной жидкости, интенсивность ее закачки снижают. Процесс ведут до схождения пробок 9 и 10, то есть посадки верхней пробки 10 на нижнюю 9. Резкий рост давления на устье служит сигналом для прекращения нагнетания продавочной жидкости в колонну 6.

После этого величину давления в колонне 6 повышают выше давления "стоп" или до
15 давления опрессовки и обсадную колонну 6 оставляют под избыточным внутренним давлением. Если по истечении определенного времени величина давления на устье не изменилась, то колонна считается герметичной.

В герметичной колонне 6 стравливают избыточное давление и оставляют ее в таком состоянии до образования цементного камня за колонной.

После образования кольца цементного камня за колонной проводят перфорацию
20 обсадной колонны 6, цементного камня и породы для создания гидродинамической связи скважины с пластом. При этом часть ударной энергии поглощается стенками скважины через рычаги гидромеханических центраторов-якорей 5, установленных за зоной перфорации.

Исключение застойных зон в заколонном пространстве в процессе промывки скважины
25 способствует увеличению степени полноты замещения промывочной жидкости цементным раствором, что ведет к получению более качественного цементного камня.

Натянутое состояние обсадной колонны в процессе промывки ствола скважины и
цементирования скважины обеспечит получение более равномерного по толщине кольца цементного камня на всей длине цементированного участка обсадной колонны.

Расположение гидромеханических центраторов-якорей 5 за зоной перфорации
30 обеспечивает снижение степени разрушения кольца цементного камня за зоной перфорации, так как они при якорении колонны за стенки скважины являются дополнительными каналами для отвода части ударной энергии в горную породу.

Таким образом, получение более качественного цементного камня, более равномерного
35 по толщине кольца цементного камня на участке цементирования ствола скважины и уменьшения степени разрушения кольца цементного камня за зоной перфорации дают возможность повысить качество крепления стенок скважины.

Источник информации

1. Булатов А.И. Тампонажные материалы и технология цементирования скважины: Учеб.
40 для техникумов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1991.- 9-11 с.

Формула изобретения

1. Способ цементирования обсадной колонны с двумя цементировочными пробками,
включающий спуск обсадной колонны в скважину и ее цементирование в подвешенном
45 положении и натянутом состоянии, отличающийся тем, что обсадную колонну оснащают гидромеханическими центраторами-якорями, срабатывающими при промывке скважины последовательно сверху вниз, при этом посредством гидромеханических центраторов-якорей, расположенных ниже и выше зоны перфорации, создают каналы для отвода части ударной энергии в горную породу в процессе перфорации обсадной колонны, а
50 растягивающее усилие создают в процессе промывки ствола скважины на нижний конец обсадной колонны за счет создания перепада давления между внутрисклонным и заколонным пространствами на глубине расположения стоп-кольца и последующим заякориванием обсадной колонны за стенки скважины на уровне обратного клапана.

2. Устройство для цементирования обсадной колонны с двумя цементирующими пробками, содержащее башмак, башмачный патрубок, обратный клапан, стоп-кольцо, сигнальное кольцо, обсадную колонну с установленными на ней турбулизаторами, скребками, пружинными или жесткими центраторами, цементирующую головку с

5 установленными нижней и верхней цементирующими пробками, отличающееся тем, что оно снабжено не менее двумя гидромеханическими центраторами-якорями, нижний из которых расположен ниже зоны перфорации на уровне обратного клапана, а следующие гидромеханические центраторы-якоря установлены выше зоны перфорации обсадной

10 последовательного срабатывания сверху вниз в процессе промывки скважины, а величина перепада давления срабатывания гидромеханических центраторов-якорей больше величины перепада давления между внутрисклонной и заклонной полостями на глубине расположения стоп-кольца в момент давления "стоп" и меньше величины перепада давления, разрушающего мембрану нижней цементирующей пробки.

15

20

25

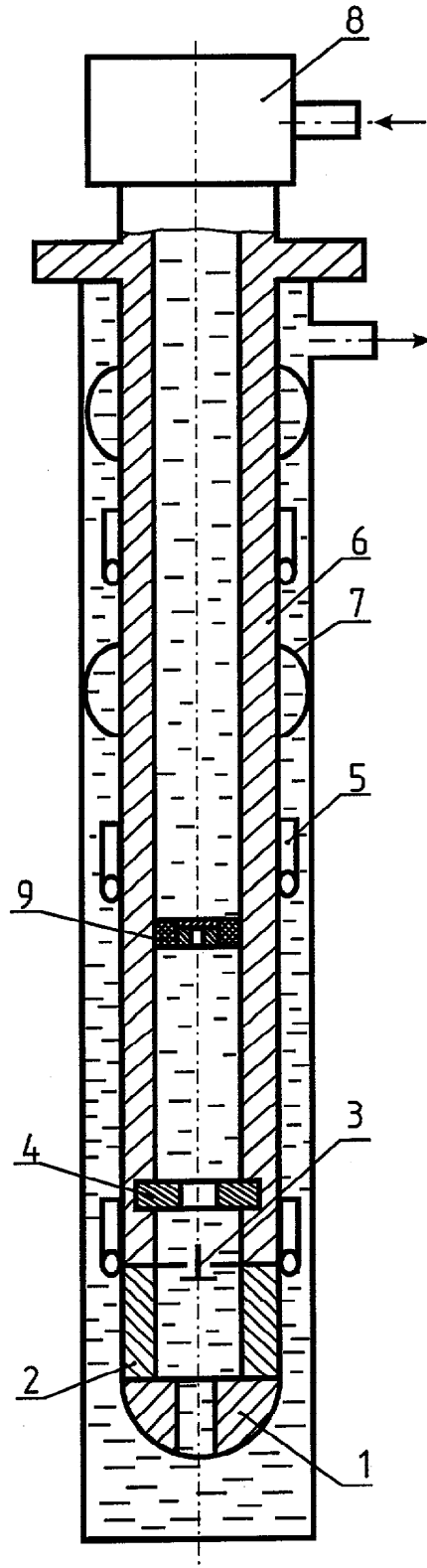
30

35

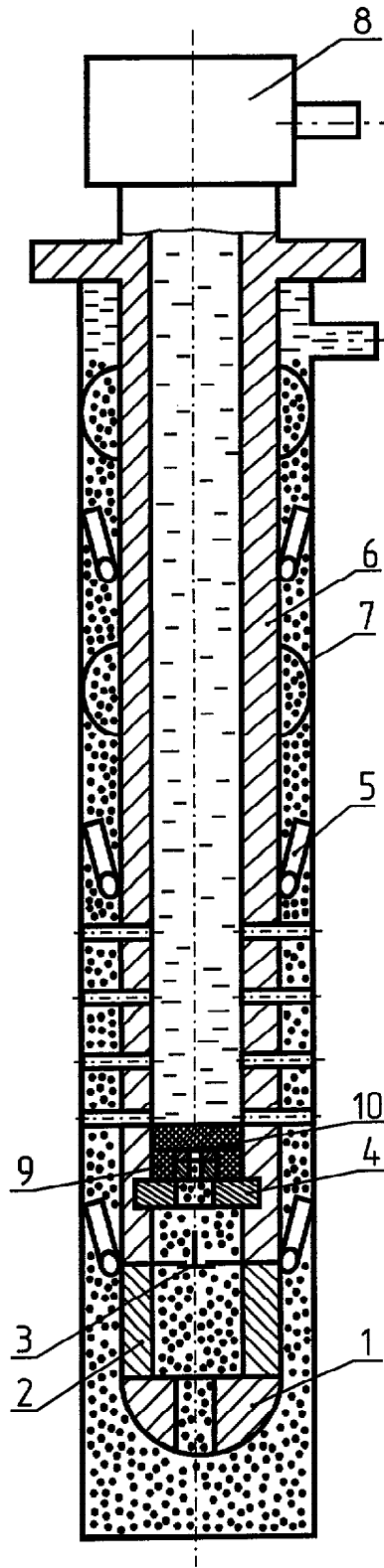
40

45

50



Фиг.2



Фиг. 3