



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008128668/03, 16.07.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
16.07.2008

(45) Опубликовано: 10.12.2009 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: US 5419188 A, 30.05.1995. SU 376553 A1,  
01.01.1973. SU 896239 A1, 07.01.1982. SU  
1084425 A1, 07.04.1984. RU 2263782 C2,  
10.11.2005. RU 2177676 C1, 27.12.2001. GB  
2293513 A, 27.03.1996. US 5652617 A,  
29.07.1997. US 5903306 A, 11.05.1999. US  
2004004660 A1, 08.01.2004. US 6229453 B1,  
08.05.2001.

Адрес для переписки:

115114, Москва, Шлюзовая наб., 6, стр.4-5,  
ООО "Патент-Гарант", пат.пов. Н.О.  
Гершановой, рег.№ 187

(72) Автор(ы):

**Черменский Владимир Германович (RU),  
Бортасевич Виктор Степанович (RU),  
Истомин Олег Аркадьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной  
ответственностью "ТехСервис ЗЛТ" (RU)**

## (54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ СКВАЖИНЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к геологии и преимущественно предназначено для глубинного видеонаблюдения. Техническим результатом является создание способа и устройства для видеонаблюдения скважины, позволяющих создать стабильный оптически прозрачный участок в зоне видеонаблюдения. Способ включает погружение устройства для видеонаблюдения в скважину, создание в зоне видеонаблюдения оптически прозрачного участка путем закачивания оптически прозрачной жидкости, плотность которой

подбирают приближенной к плотности скважинной жидкости. При закачивании оптически прозрачной жидкости и в процессе видеонаблюдения зону видеонаблюдения ограничивают разделителем потоков жидкости. Устройство содержит резервуары с оптически прозрачной жидкостью, насос, блок управления, шлангокабель, на конце которого закреплен видеоприбор и приспособление подачи оптически прозрачной жидкости. На видеоприборе установлен разделитель потоков жидкости. 2 н. и 4 з.п. ф-лы, 4 ил.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*E21B 47/00* (2006.01)  
*G01N 21/27* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

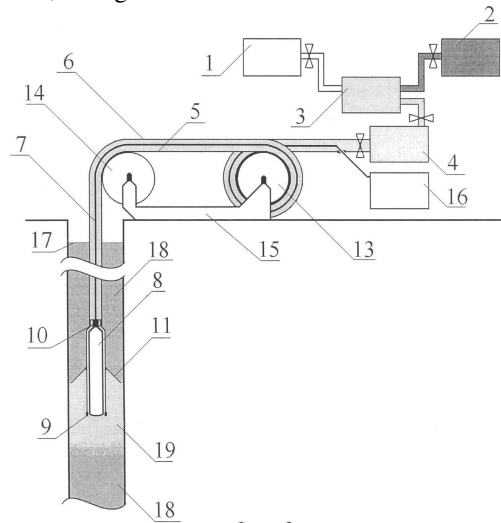
(21), (22) Application: **2008128668/03, 16.07.2008**  
(24) Effective date for property rights:  
**16.07.2008**  
(45) Date of publication: **10.12.2009 Bull. 34**  
Mail address:  
**115114, Moskva, Shljuzovaja nab., 6, str.4-5, OOO  
"Patent-Garant", pat.pov. N.O. Gershanovoj,  
reg.№ 187**

(72) Inventor(s):  
**Chermenskij Vladimir Germanovich (RU),  
Bortasevich Viktor Stepanovich (RU),  
Istomin Oleg Arkad'evich (RU)**  
(73) Proprietor(s):  
**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvenost'ju  
"TekhServis ZLT" (RU)**

**(54) METHOD AND DEVICE FOR WELL VIDEO MONITORING**

(57) Abstract:  
FIELD: instrumentation.  
SUBSTANCE: invention refers to geology and predominantly is intended for deep-earth video monitoring. The method includes immersing the device or video monitoring into well, creating optically transparent segment in the area of video monitoring by pumping-in optically transparent liquid the density of which is selected being close to density of well liquid. During pumping-in the optically transparent liquid and video monitoring the area of video monitoring is limited by liquid stream spreader. The device contains tanks with optically transparent liquid, pump, control unit, umbilical with video instrument attached at its end and appliance for optically transparent liquid supply. Liquid stream spreader is installed on video instrument.  
EFFECT: creation of method and device for video monitoring of well which in conjunction enable

creation of stable optically transparent segment in the area of video monitoring.  
6 cl, 4 dwg



Фиг. 3

RU 2 3 7 5 5 6 6 C 1

RU 2 3 7 5 5 6 6 C 1

Изобретение относится к геологии и преимущественно предназначено для глубинного видеонаблюдения, например, при осуществлении визуального контроля и автоматизированной дефектоскопии состояния буровых скважин.

5 В процессе бурения скважины, добычи нефти и газа довольно часто возникает необходимость получения информации о состоянии внутри скважины в режиме реального времени. Например, получения данных о монтажных и/или эксплуатационных условиях работы оборудования, находящегося в скважине для определения начала коррозионных повреждений обсадных труб и др., чтобы  
10 своевременно ввести антикоррозионные вещества в скважину. А также при работах по техническому обслуживанию эксплуатационной скважины, таких как замена различных регуляторов потока или контроль положения и состояния перфораций обсадной трубы. Для этого используются различные устройства для наблюдения, которые содержат видеокамеру (US 5140319, опубл. 1992, WO 9938315, опубл. 1999).  
15 Но процесс видеонаблюдения осложняется вследствие непрозрачности скважинной жидкости, поэтому в зону видеонаблюдения закачивают оптически прозрачную жидкость, плотность которой подбирают максимально приближенной к плотности скважинной жидкости для уменьшения гравитационного перемешивания жидкостей.

20 Например, известен способ визуального исследования скважины (US 4238158, МПК G01N 21/01, опубл. 1980), включающий формирование оптически прозрачного участка на требуемой глубине посредством закачки оптически прозрачной жидкости, которую предварительно подготавливают путем смешивания двух или нескольких жидких и/или твердых компонентов. После формирования оптически прозрачного  
25 участка на требуемой глубине опускают устройство для наблюдения.

Недостатком известного способа является разрушение оптически прозрачного участка при введении устройства для наблюдения, смешивание оптически прозрачной и скважинной жидкостей и, как следствие, снижение «видимости». Кроме того, на  
30 плотность жидкости оказывает влияние температура окружающей среды, что может привести к существенной погрешности в выравнивании плотностей скважинной и оптически прозрачной жидкостей. Точный учет данных дестабилизирующих факторов практически невозможен, поэтому процессы гравитационного перемешивания не ликвидируются только подбором плотности жидкостей.

35 Наиболее близким является способ визуального исследования скважины, описанный в патенте US 5419188, МПК E21B 47/00, опубл. 1995, который включает опускание прибора для исследования скважины на заданную глубину и последующее создание оптически прозрачного участка путем закачивания в зону наблюдения  
40 оптически прозрачной жидкости, плотность которой подобрана приближенной к плотности скважинной жидкости.

При закачивании под давлением оптически прозрачной жидкости непосредственно в зону наблюдения, происходит турбулентное смешивание закачиваемой и  
45 скважинной жидкостей, которое происходит вследствие относительно высокой скорости струи (порядка 1 м/с) оптически прозрачной жидкости, закачиваемой через шлангокабель (при сечении шланга порядка 3-4 см<sup>2</sup> и производительности 1 м<sup>3</sup>/ч). Турбулентное смешивание вызывает уменьшение прозрачности в исследуемом интервале, а также повышенный расход оптически прозрачной жидкости и увеличение  
50 времени на проведение скважинной видеосъемки.

Наиболее близким является устройство (US 5419188, МПК E21B 47/00, опубл. 1995), содержащее резервуары с оптически прозрачной жидкостью, блок управления, насос, шлангокабель, на конце которого закреплен прибор для наблюдения и

приспособление для закачивания оптически прозрачной жидкости.

Недостатком известного устройства является низкая степень прозрачности в исследуемом интервале при повышенном расходе оптически прозрачной жидкости вследствие гравитационного и турбулентного смешивания скважинной жидкости с оптически прозрачной жидкостью.

Задачей описываемого изобретения является создание способа и устройства для видеонаблюдения скважины, позволяющих создать стабильный оптически прозрачный участок в зоне видеонаблюдения.

Поставленная задача решается за счет того, что способ видеонаблюдения скважины включает погружение устройства для видеонаблюдения в скважину, создание в зоне видеонаблюдения оптически прозрачного участка путем закачивания оптически прозрачной жидкости, плотность которой подбирают приближенной к плотности скважинной жидкости. При закачивании оптически прозрачной жидкости и в процессе видеонаблюдения зону видеонаблюдения ограничивают разделителем потоков жидкости.

Описываемый способ позволяет стабилизировать оптически прозрачный участок за счет ограничения зоны видеонаблюдения, что предотвращает гравитационное и турбулентное смешивание жидкостей.

Задача решается за счет того, что устройство для видеонаблюдения для осуществления предложенного способа содержит резервуары с оптически прозрачной жидкостью, насос, блок управления, шлангокабель, на конце которого закреплен видеоприбор и приспособление подачи оптически прозрачной жидкости. На видеоприборе установлен разделитель потоков жидкости. Разделитель потоков жидкости также может быть выполнен в виде эластичного полого кольца, гидравлически связанного с приспособлением подачи оптически прозрачной жидкости, которое может быть выполнено в виде полых трубок. Причем торцы полых трубок, на которых могут быть установлены жиклеры, расположены ниже разделителя потоков жидкости.

Описываемое изобретение позволяет создать стабильный оптически прозрачный участок в зоне видеонаблюдения за счет применения разделителя потоков жидкости.

Фиг.1 - иллюстрация эксперимента по закачиванию оптически прозрачной жидкости без разделителя потоков жидкости в полость, имитирующую скважину со скважинной жидкостью.

Фиг.2 - иллюстрация эксперимента по закачиванию оптически прозрачной жидкости с разделителем потоков жидкости в полость, имитирующую скважину со скважинной жидкостью.

Фиг.3 - устройство для видеонаблюдения скважины с зонтичным пакером.

Фиг.4 - устройство для видеонаблюдения скважины с пакером в виде эластичного полого кольца.

Перед видеонаблюдением берут пробу скважинной жидкости, определяют ее плотность, подбирают плотность оптически прозрачной жидкости для закачивания в скважину максимально приближенной к скважинной, для того чтобы избежать гравитационного смешивания жидкости.

Видеоприбор опускают на шлангокабеле до отметки, где необходимо провести видеонаблюдение - зона видеонаблюдения. Зону видеонаблюдения ограничивают разделителем потоков жидкости. Далее, оптически прозрачная жидкость с плотностью, приближенной к плотности скважинной жидкости, закачивается с помощью насоса через шлангокабель и специальное приспособление в зону

видеонаблюдения непосредственно перед видеоприбором. В результате, в зоне видеонаблюдения формируется стабильный оптически прозрачный участок.

Оптически прозрачная жидкость необходимой плотности может быть получена смешиванием различных компонентов, один из которых жидкий. Например, две жидкости разной плотности или жидкости и сухого компонента.

Был проведен ряд экспериментов, для которых изготовили макет скважины, заполненной имитацией скважинной жидкости с соответствующей плотностью. На фиг.1 - результат попытки создания оптически прозрачного участка в предполагаемой зоне видеонаблюдения путем закачки оптически прозрачной жидкости с плотностью, приближенной к скважинной жидкости (первый эксперимент). На фиг.2 - результат опыта по созданию оптически прозрачного участка в предполагаемой зоне видеонаблюдения по описываемому способу (второй эксперимент). Где темная жидкость - имитация скважинной жидкости (участок А), прозрачный участок - сформированный по описываемому способу (участок Б), участок с оптически прозрачной жидкостью, серая жидкость - смесь оптически прозрачной и скважинной жидкости, которая образовалась в результате их перемешивания при закачивании первой в макет скважины (участок В).

Как видно из результатов, в первом эксперименте предполагаемый оптически прозрачный участок имеет мутную серую окраску, что свидетельствует о том, что имело место смешение жидкостей. Перемешивание жидкостей вызвало плохую видимость и повышенный расход закачиваемой оптически прозрачной жидкости. Во втором эксперименте четко виден сформированный прозрачный участок с хорошей оптической видимостью.

Ограничение зоны видеонаблюдения от общей массы скважинной жидкости перед формированием оптически прозрачного участка позволяет значительно сократить влияние температуры окружающей среды на погрешность в выравнивании плотности между скважинной и закачиваемой жидкостью и, как следствие, сократить гравитационное смешивание. Кроме того, уменьшается турбулентное смешивание жидкостей, так как ограничение зоны видеонаблюдения устраняет перемешивание потоков жидкости, вызванное высокой скоростью закачиваемой под давлением струи оптически прозрачной жидкости. Сокращение потерь закачиваемой жидкости на гравитационное и турбулентное смешивание позволило также значительно уменьшить расход закачиваемой оптически прозрачной жидкости и сократить время на подготовку и проведение видеонаблюдения.

Устройство видеонаблюдения для осуществления описанного способа содержит резервуары 1, 2 и 3 (фиг.3 и фиг.4). Резервуар 1 - с оптически прозрачной жидкостью пониженной плотности, 2 - с оптически прозрачной жидкостью повышенной плотности. Резервуар 3 для смешивания жидкостей разной плотности сообщается с резервуарами 1, 2 и с насосом 4 посредством труб и кранов. Шлангокабель 5 представляет собой шланг 6, внутри которого проходит каротажный геофизический кабель 7. На конце шлангокабеля, посредством узла крепления 10, закреплен видеоприбор 8 и приспособление подачи оптически прозрачной жидкости 9, которое может быть выполнено, например, в виде полых трубок. На видеоприборе 8 установлен разделитель потоков жидкости 11.

В предпочтительном варианте исполнения изобретения, разделитель потоков жидкости выполнен в виде зонтичного пакера (фиг.3). В другом варианте исполнения - в виде эластичного полого кольца (фиг.4), которое может быть изготовлено, например, из резины и способно увеличивать объем (раскрываться) при нагнетании в

него жидкости. При таком исполнении, приспособление подачи оптически прозрачной жидкости в виде полых трубок гидравлически связано с эластичным полым кольцом посредством отверстий 12, а на концах трубок установлены жиклеры для создания рабочего давления раскрытия в эластичном полой кольце.

5 Шлангокабель размещен на барабане 13 и направляющем ролике 14, которые закреплены на станине 15.

Функционирование устройства для видеонаблюдения, а также фиксирование видеонаблюдения осуществляется блоком управления 16.

10 Устройство для видеонаблюдения, в соответствии с описанным способом, работает следующим образом.

В предпочтительном варианте исполнения, когда устройство выполнено с разделителем потока жидкости в виде зонтичного пакера (фиг.3), видеоприбор 8 опускают в скважину 17, заполненную скважинной, оптически непрозрачной жидкостью 18. По достижении видеоприбором 8 зоны видеонаблюдения раскрывают зонтичный пакер для уменьшения турбулентного и гравитационного смешивания и с помощью насоса 4 начинают закачивать оптически прозрачную жидкость, которую предварительно подготавливают в резервуаре 3 путем смешивания двух жидкостей разной плотности, поступающих из резервуаров 1 и 2. Плотность готовой жидкости максимально приближена к плотности скважинной жидкости для предотвращения гравитационного смешивания жидкостей. Из резервуара 3 оптически прозрачная жидкость поступает в насос 4, который направляет ее по шлангокабелю 5 в приспособление подачи оптически прозрачной жидкости 9 и далее - в зону видеонаблюдения непосредственно перед видеокамерой. Таким образом, формируется участок оптически прозрачной жидкости 19.

В другом варианте исполнения устройства - с разделителем потока жидкости в виде эластичного полого кольца (фиг.4), работа устройства происходит аналогичным образом, за исключением того, что раскрытие разделителя потока жидкости происходит при подаче оптически прозрачной жидкости. При прохождении оптически прозрачной жидкости через приспособление подачи в виде полых трубок жиклеры обеспечивают перепад давления в несколько атмосфер между давлением в приспособлении подачи и скважинной жидкостью, окружающей видеоприбор. В результате, через отверстие 12 приспособления подачи в эластичное полой кольцо начнет поступать жидкость, раскрывая его и ограничивая зону видеонаблюдения.

40 Описываемый способ, а также устройство для его осуществления позволяют создать стабильный оптически прозрачный участок в зоне видеонаблюдения за счет исключения гравитационного и турбулентного смешивания скважинной и оптически прозрачной жидкости при ограничении зоны видеонаблюдения с помощью разделителя потоков жидкости. Уменьшение потерь закачиваемой оптически прозрачной жидкости на гравитационное и турбулентное смешивание также позволило уменьшить расход оптически прозрачной жидкости и сократить время на подготовку и проведение видеонаблюдения.

#### Формула изобретения

50 1. Способ видеонаблюдения скважины, включающий погружение устройства для видеонаблюдения в скважину, создание в зоне видеонаблюдения оптически прозрачного участка путем закачивания оптически прозрачной жидкости, плотность которой подбирают приближенной к плотности скважинной жидкости, отличающийся тем, что при закачивании оптически прозрачной жидкости и в процессе

видеонаблюдения зону видеонаблюдения ограничивают разделителем потоков жидкости.

2. Устройство для видеонаблюдения для осуществления способа по п.1, содержащее резервуары с оптически прозрачной жидкостью, насос, блок управления, шлангокабель, на конце которого закреплен видеоприбор и приспособление подачи оптически прозрачной жидкости, отличающееся тем, что на видеоприборе установлен разделитель потоков жидкости.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что разделитель потоков жидкости выполнен в виде пакера.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что пакер выполнен зонтичным.

5. Устройство по п.2, отличающееся тем, что приспособление подачи оптически прозрачной жидкости выполнено в виде полых трубок, торцы которых расположены ниже разделителя потоков жидкости.

6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что пакер выполнен в виде эластичного полого кольца, которое гидравлически связано с полыми трубками, на торцах которых дополнительно установлены жиклеры.

20

25

30

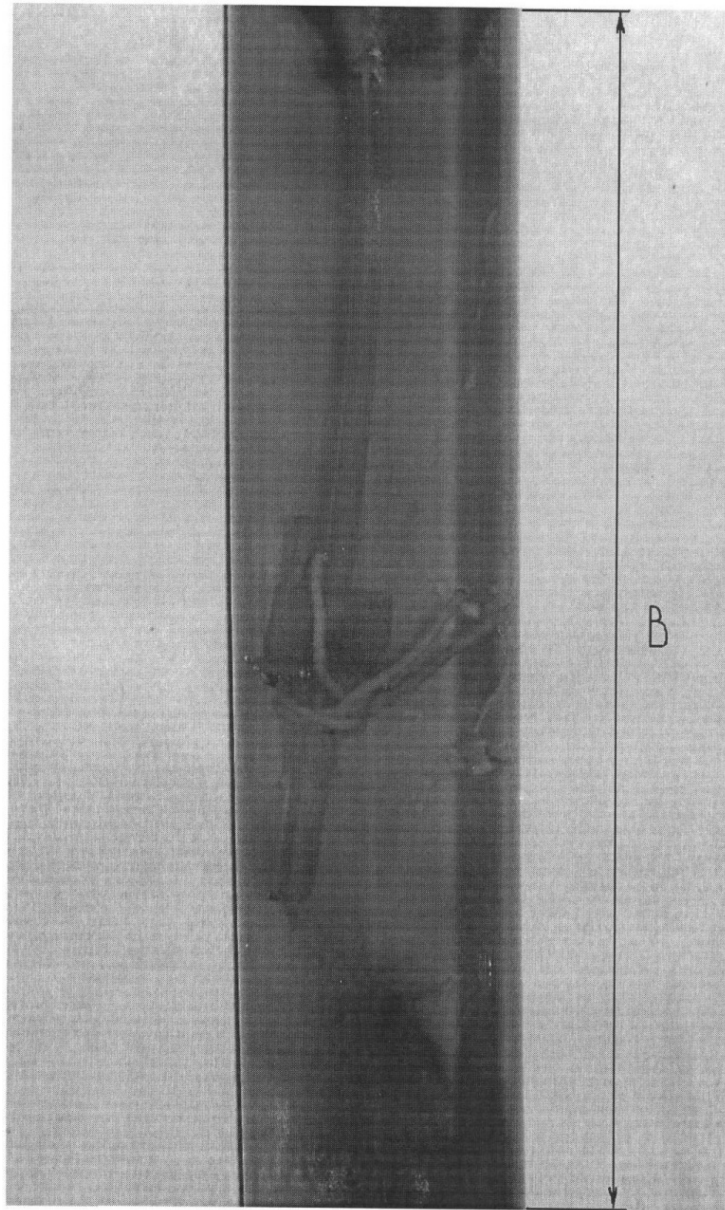
35

40

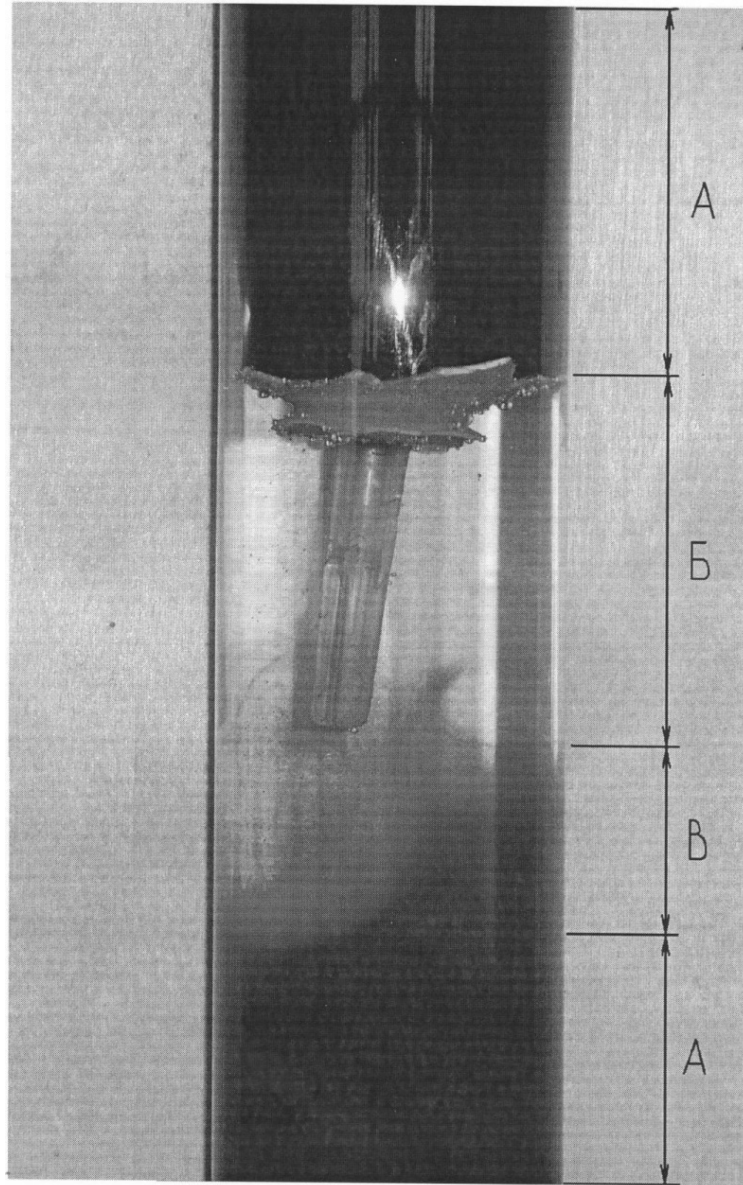
45

50





Фиг. 1



Фиг. 2

