



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*E21B 33/14 (2020.08)*

(21)(22) Заявка: 2020137244, 12.11.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
12.11.2020

Дата регистрации:  
29.01.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.11.2020

(45) Опубликовано: 29.01.2021 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

101000, РФ, Москва, а/я 301, ООО "Компания  
патентных поверенных "Арс-Патент", Юркин  
Александр Алексеевич

(72) Автор(ы):

Володин Алексей Михайлович (RU),  
Расторгуев Владимир Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество  
«Тяжпрессмаш» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 1052001 A, 10.05.1988. RU 2592591  
C1, 27.07.2016. RU 2457315 C1, 27.07.2012. RU  
47957 U1, 10.09.2005. US 5348089 A1, 20.09.1994.  
АБРАМОВ А. А. и др. Ступенчатое  
цементирование обсадных колонн, Обзорная  
информация, Серия Бурение, вып. 7, Москва,  
ВНИИОЭНГ, 1983, с. 6-7.

## (54) СПОСОБ МНОГУСТУПЕНЧАТОГО МАНЖЕТНОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ СКВАЖИН

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и может быть использовано при манжетном ступенчатом цементировании обсадных колонн в нефтяных и газовых скважинах. Технический результат - повышение надежности и упрощение способа манжетного ступенчатого цементирование скважин без цементирование фильтровой части в зоне расположения продуктивного пласта. Способ характеризуется тем, что над фильтровой частью устанавливают пакер манжетного цементирование, состоящий из рукавной части, предназначенной для перекрытия заколонного пространства скважины, и муфтовой, предназначенной для заполнения заколонного пространства над пакером цементным раствором первой ступени цементирование. На заданной глубине устанавливают цементировочную муфту для заполнения заколонного пространства цементным раствором второй ступени цементирование. Раздувают уплотнительный элемент пакера до контакта со стенкой скважины. Открывают цементировочные окна в муфтовой

части пакера для манжетного цементирование. Закачивают первый объем цементного раствора и помещают первую продавочную пробку. Закачивают над пробкой буровой раствор и продавливают пробку, одновременно вытесняя цементный раствор из трубного пространства в затрубное. Помещают в трубное пространство вторую продавочную пробку и осуществляют одновременное продавливание двух пробок, находящихся на заданном расстоянии друг от друга, до посадки первой продавочной пробки в седло, расположенное в пакере манжетного цементирование. После посадки первой продавочной пробки закрывают цементировочные окна. Открывают технологические окна, расположенные в цементировочной муфте, обеспечивают сообщение трубного и затрубного пространств и продавливают вторую цементировочную пробку до посадки в посадочное седло цементировочной муфты. Создают избыточное давление над второй продавочной пробкой и открывают цементировочные окна в

цементирующей муфте для приема цементного раствора второй ступени. После схватывания цементного раствора первой ступени внутрь трубы закачивают второй объем цементного раствора и помещают третью продавочную пробку. Продавливают ее до посадки в седло, расположенное в цементирующей муфте, с

одновременным выдавливанием цементного раствора второй ступени в затрубное пространство. После посадки третьей пробки в посадочное седло создают избыточное давление и закрывают цементирующие окна в цементирующей муфте. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

R U 2 7 4 1 8 8 2 C 1

R U 2 7 4 1 8 8 2 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*E21B 33/14 (2020.08)*

(21)(22) Application: **2020137244, 12.11.2020**

(24) Effective date for property rights:  
**12.11.2020**

Registration date:  
**29.01.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **12.11.2020**

(45) Date of publication: **29.01.2021** Bull. № 4

Mail address:

**101000, RF, Moskva, a/ya 301, OOO "Kompaniya  
patentnykh poverennykh "Ars-Patent", Yurkin  
Aleksandr Alekseevich**

(72) Inventor(s):

**Volodin Aleksei Mikhailovich (RU),  
Rastorguev Vladimir Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo  
«Tiazhpressmash» (RU)**

(54) **METHOD FOR MULTI-STAGE CUFF CEMENTING OF WELLS**

(57) Abstract:

FIELD: oil industry.

SUBSTANCE: invention can be applied for the collar stage cementing of casing strings in oil and gas wells. The method is characterized in that a collar cementing packer is installed above the filter part, consisting of a sleeve part designed to close the annulus of the well, and a collar part designed to fill the annular space above the packer with cement slurry of the first stage of cementing. At a predetermined depth, a cementing sleeve is installed to fill the annulus with cement slurry of the second stage of cementing. The sealing element of the packer is inflated until it contacts the borehole wall. The cementing holes in the packer sleeve portion open for performing the collar cementing. The first volume of cement slurry is pumped in and the first squeeze plug is placed. Drilling fluid is pumped over the plug and the plug is pushed, while simultaneously displacing the cement slurry from the pipe space into the annular space. A second squeeze plug is placed in the pipe space and two plugs are simultaneously pushed at a predetermined distance from each other until the first squeeze plug fits into the saddle located in the collar cementing packer. After the first

displacement plug has been seated, the cementing windows are closed. The technological windows located in the cementing sleeve are opened, to provide communication between the pipe and annular spaces, and the second cementing plug is pushed through until it fits into the landing seat of the cementing sleeve. Excessive pressure is created over the second displacement plug and the cementing holes in the cementing sleeve are opened to receive the second stage cement slurry. After the cement slurry of the first stage has set, a second volume of cement slurry is pumped into the pipe and a third squeeze plug is placed. It is pushed through until it fits into the saddle located in the cementing sleeve, while the cement slurry of the second stage is squeezed out into the annulus. After the third plug is seated in the landing seat, overpressure is created and the cementing holes in the cementing sleeve are closed.

EFFECT: increased reliability and simplified method of collar step cementing of wells without cementing the filter section in the zone of the productive formation.

1 cl, 1 dwg

**Область техники**

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и может быть использовано при манжетном цементировании обсадных колонн в нефтяных и газовых скважинах в две и более ступени. В слабых грунтах, предрасположенных к пластовому гидроразрыву или с низким внутренним давлением, практикуется манжетный способ укрепления стенок скважин. Этот способ предусматривает цементирование не по всей длине обсадной трубы, а исключительно верхней части, для полного исключения воздействия давлением тампонажного (цементного) раствора на продуктивные нижние пласты.

**Предшествующий уровень техники**

Известен способ многоступенчатого цементирования скважин, характеризующийся тем, что обсадную колонну оснащают первой и второй цементировочными муфтами, которые устанавливают друг от друга на расстоянии, соответствующем расстоянию между аномальными зонами скважины, осуществляют спуск обсадной колонны до заданной глубины с проведением промежуточных промывок, закачивают расчетный объем цементного раствора первой ступени цементирования, пускают нижнюю пробку, продавливают нижнюю пробку до посадки в стоп-патрубок обсадной колонны, пускают первую пробку-бомбу, выполненную с возможностью свободного падения до посадки в нижнее седло первой цементировочной муфты, создают в трубном пространстве избыточное давление до заданной величины для открытия цементировочных окон первой цементировочной муфты, срезают излишки цементного раствора первой ступени и выдерживают паузу в ожидании схватывания цементного раствора первой ступени, закачивают расчетный объем цементного раствора второй ступени цементирования, пускают разделительную пробку, продавливают разделительную пробку до посадки в верхнее седло первой цементировочной муфты, создают в трубном пространстве избыточное давление до заданной величины для закрытия цементировочных окон первой цементировочной муфты, пускают вторую пробку-бомбу до ее посадки в нижнее седло второй цементировочной муфты, создают в трубном пространстве избыточное давление до заданной величины для открытия цементировочных окон второй цементировочной муфты, производят срезку излишков цементного раствора второй ступени и делают паузу в ожидании схватывания цементного раствора второй ступени, затем производят закачку расчетного объема цементного раствора третьей ступени, осуществляют пуск верхней пробки и ее продавку до посадки в верхнее седло второй цементировочной муфты, создают в трубном пространстве избыточное давление до заданной величины для закрытия цементировочных окон второй цементировочной муфты и делают паузу в ожидании схватывания цементного раствора третьей ступени (см. RU 2576253, опуб. 27.02.2016).

Недостатки известного способа многоступенчатого цементирования скважин заключаются в сложности и ограниченности применения. Пробки-бомбы применяются только в вертикальных и наклонно-направленных скважинах с углом наклона не более 30 градусов.

**Раскрытие изобретения**

Техническим результатом, достигаемым при реализации заявленного изобретения, является повышение эффективности способа многоступенчатого цементирования скважин, за счет возможности контроля процесса цементации на каждой стадии и обеспечения гарантированной успешности проведения операции по закачке цементного раствора при манжетном цементировании.

Техническим результатом, достигаемым при реализации заявленного изобретения,

является возможность проведения многоступенчатого цементирования скважины без цементирования фильтровой части в зоне расположения продуктивного пласта.

Технический результат изобретения достигается за счет того, что в способе многоступенчатого манжетного цементирования скважин низ компоновки обсадных труб оснащают башмаком, над которым устанавливают обратный клапан, выше которого располагают фильтровую часть, над которой, устанавливают пакер манжетного цементирования, состоящий из рукавной части, предназначенной для перекрытия заколонного пространства скважины, и муфтовой, предназначенной для заполнения заколонного пространства над пакером цементным раствором первой ступени цементирования, выше пакера манжетного цементирования устанавливают обсадные трубы, затем, на заданной глубине, устанавливают цементировочную муфту для заполнения заколонного пространства цементным раствором второй ступени цементирования, выше цементировочной муфты устанавливают колонну обсадных труб вплоть до устья, после спуска указанной компоновки на заданную глубину, внутрь обсадных труб помещают шар и закачиваемым в скважину буровым раствором продавливают шар до посадки в седло, расположенное в пакере, после того как шар оказался в седле над ним образуется замкнутая полость, в которой создается избыточное давления, в результате создания избыточного давления уплотнительный элемент пакера раздувается до контакта внешней части уплотнительного элемента со стенкой скважины, создают избыточное давление для открытия цементировочных окон в муфтовой части пакера для манжетного цементирования, после открытия цементировочных окон внутрь трубы закачивают первый объем цементного раствора и помещают первую продавочную пробку, подключают насос, и, закачивая над пробкой буровой раствор, продавливают пробку, одновременно вытесняя цементный раствор из трубного пространства в затрубное, откачав заданное количество бурового раствора, насос выключают, помещают в трубное пространство вторую продавочную пробку и снова включают насос, осуществляя одновременное продавливание двух пробок, находящихся на заданном расстоянии друг от друга, вытеснение цементного раствора из трубного пространства в затрубное до посадки первой продавочной пробки в седло, расположенное в пакере манжетного цементирования, после посадки первой продавочной пробки в седло насосом наращивают давление, и, превышая допустимое давление, срезают винты, удерживающие это седло в пакере, закрывают цементировочные окна, предотвращая тем самым обратное поступление цементного раствора из затрубного пространства в трубное, при увеличении избыточного давления над второй продавочной пробкой увеличивается давление и под пробкой, преодолевая допустимое давление среза винтов, открываются технологические окна, расположенные в цементировочной муфте и восстанавливается сообщение трубного и затрубного пространств, позволяющее продавить вторую цементировочную пробку до посадки в своё посадочное седло, расположенное в цементировочной муфте, создают избыточное давление над второй продавочной пробкой, превышающее допустимое давление-среза винтов и открывают цементировочные окна в цементировочной муфте для приема цементного раствора второй ступени, после схватывания цементного раствора первой ступени внутрь трубы закачивают второй объем цементного раствора и помещают третью продавочную пробку, включают насос и, закачивая над пробкой буровой раствор, осуществляют ее продавливание до посадки в седло, расположенное в цементировочной муфте с одновременным выдавливанием цементного раствора второй ступени в затрубное пространство, после посадки третьей пробки в посадочное седло создаётся избыточное давление, которое превышает допустимое усилие среза винтов,

удерживающих пробку с седлом от осевого перемещения, и закрывают цементирувочные окна в цементирувочной муфте. Количество обсадных труб в компоновке выбирается исходя из геологических условий скважин.

При проведении патентных исследований не обнаружены решения, идентичные заявленному, следовательно, предложенное решение соответствует критерию «новизна». Сущность изобретения не следует явным образом из известных решений, следовательно, предложенное изобретение соответствует критерию «изобретательский уровень».

#### ***Краткое описание фигур чертежей***

Сущность изобретения поясняется чертежом, где на фиг.1 представлена схема (компоновка) расстановки оборудования при строительстве скважины способом многоступенчатого манжетного цементирования скважин.

На фиг. 1 приняты следующие обозначения:

- 1 – башмак;
- 2 – обратный клапан;
- 3 – фильтровая часть;
- 4 - пакер манжетного цементирования;
- 5 – обсадная труба;
- 6 – муфта цементирувочная.

#### ***Лучший вариант осуществления изобретения***

Способ многоступенчатого манжетного цементирования скважин осуществляют следующим образом. Низ компоновки обсадных труб 5 оснащают башмаком 1, назначение которого направлять колонну при спуске вдоль скважины. Над башмаком 1 (или через трубу 8-10 метров) устанавливают обратный клапан 2, назначение которого препятствовать поступлению жидкости из затрубного пространства в трубное. Выше обратного клапана 2 располагается фильтровая часть 3, назначение которой исключить попадание твердых примесей (песка), выносимого скважинной жидкостью из продуктивного пласта при добыче. Над фильтровой частью 3 для отделения цементируемой части скважины от нецементируемой, устанавливается пакер манжетного цементирования 4. Условно пакер можно разделить на две части - рукавную - для перекрытия заколонного пространства скважины и исключения возможности проседания цементного раствора в фильтровую часть 3 и муфтовую - для заполнения заколонного пространства над пакером 4 цементным раствором первой ступени цементирования. Выше пакера манжетного цементирования 4 устанавливается N-ое количество обсадных труб 5. Количество выбирается исходя из геологических условий скважины. Затем, на заданной глубине, устанавливается цементирувочная муфта 6. Выше цементирувочной муфты 6 устанавливается колонна обсадных труб 5 вплоть до устья (выхода на поверхность).

После спуска компоновки на заданную глубину и проведения всех необходимых технологических промывок приступают к активации оборудования. Внутри трубы 5 помещают шар из комплекта поставки пакера для манжетного цементирования 4 и подключают напорную линию к насосу. Закачивая буровой раствор в скважину, продавливают шар до посадки в седло, расположенное в пакере 4. После посадки шара в седло, над шаром создается избыточное давление, которое воздействует на пробку, расположенную в седле и удерживаемую от осевого перемещения при помощи срезных винтов. Когда давление превысит допустимое, винты срезаются и пробка перемещается, открывая доступ к клапанной системе пакера 4. Буровой раствор перетекает через клапанный механизм и заполняет подрукавное пространство, раздувая уплотнительный элемент пакера 4 до контакта внешней части уплотнительного элемента со стенкой

скважины (пакеровка). Созданием избыточного давления, по величине превышающем давление среза винтов, удерживающих втулку, закрывающую цементировочные окна, производят открытие цементировочных окон в муфтовой части пакера 4 для манжетного цементирования. Пакер 4 готов к проведению цементирования первой ступени.

5 Цементирование первой ступени:

Внутри трубы 5 закачивают первую порцию цементного раствора и помещают первую продавочную пробку. Подключают насос, и, закачивая над пробкой буровой раствор, продавливают пробку, одновременно вытесняя цементный раствор из трубного пространства в затрубное. Откачав заданное количество бурового раствора, насос  
10 выключают, помещают в трубное пространство вторую продавочную пробку и снова включают насос, осуществляя одновременное продавливание двух пробок (находящихся на заданном расстоянии друг от друга) и вытеснение цементного раствора из трубного пространства в затрубное до посадки первой продавочной пробки в седло, расположенное в пакере манжетного цементирования 4. После посадки продавочной  
15 пробки в седло, насосом наращивают давление, и, превышая допустимое давление, срезают винты, удерживающие это седло в пакере 4, закрывают цементировочные окна, предотвращая тем самым обратное поступление цементного раствора из затрубного пространства в трубное. Вторая цементировочная пробка еще не дошла до своего посадочного седла, расположенного в муфте цементировочной, поэтому при увеличении  
20 избыточного давления над пробкой увеличивается давление и под пробкой. Преодолевая допустимое давление среза винтов, открываются технологические окна, расположенные в цементировочной муфте 6 и восстанавливается сообщение трубного и затрубного пространств, позволяющее продавить вторую цементировочную пробку до посадки в своё посадочное седло, расположенное в цементировочной муфте. Созданием  
25 избыточного давления над второй цементировочной пробкой превышают допустимое давление среза винтов и открывают цементировочные окна в цементировочной муфте. Муфта готова к приёму цементного раствора второй ступени. Скважину оставляют на время затвердевания цементного раствора.

Цементирование второй ступени:

30 Внутри трубы 5 закачивают вторую порцию цементного раствора и помещают третью цементировочную пробку, имеющую такую же конструкцию, как и вторая цементировочная пробка. Включают насос и, закачивая над пробкой буровой раствор, осуществляют ее продавливание до посадки в седло, расположенное в цементировочной муфте с одновременным выдавливанием цементного раствора второй ступени в  
35 затрубное пространство. После посадки третьей пробки в специальное посадочное седло создаётся избыточное давление, которое превышает допустимое усилие среза винтов, удерживающих втулку с седлом от осевого перемещения, и закрывают цементировочные окна в муфте цементировочной 6. Закрытие окон препятствует движению цементного раствора из затрубного пространства в трубное. Скважину  
40 оставляют на время затвердевания цементного раствора.

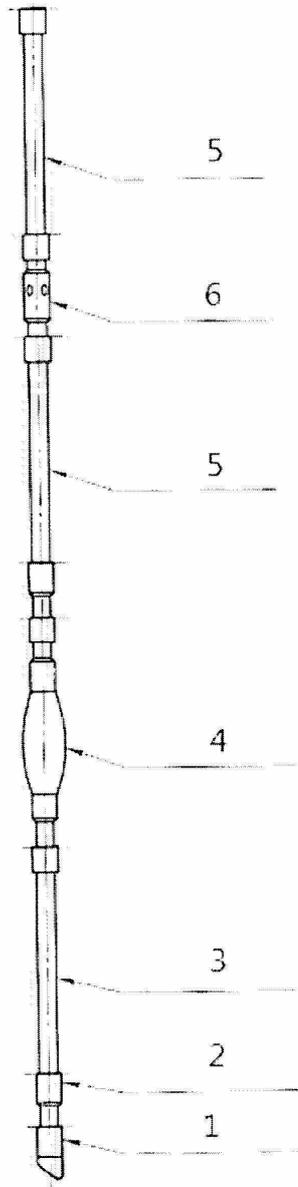
Предложенный способ многоступенчатого манжетного цементирования скважин отличаются эффективностью, простотой и позволяет оперативно производить цементирование сложных скважин, например, пройденных в слабых грунтах, предрасположенных к пластовому гидроразрыву или с низким внутренним давлением,  
45 практикуется манжетный способ укрепления стенок скважин.

### (57) Формула изобретения

1. Способ многоступенчатого манжетного цементирования скважин,

характеризующийся тем, что низ компоновки обсадных труб оснащают башмаком, над которым устанавливают обратный клапан, выше которого располагают фильтровую часть, над которой устанавливают пакер манжетного цементирования, состоящий из рукавной части, предназначенной для перекрытия заколонного пространства скважины, и муфтовой, предназначенной для заполнения заколонного пространства над пакером цементным раствором первой ступени цементирования, выше пакера манжетного цементирования устанавливают обсадные трубы, затем на заданной глубине устанавливают цементировочную муфту для заполнения заколонного пространства цементным раствором второй ступени цементирования, выше цементировочной муфты устанавливают колонну обсадных труб вплоть до устья, после спуска указанной компоновки на заданную глубину внутрь обсадных труб помещают шар и закачиваемым в скважину буровым раствором продавливают шар до посадки в седло, расположенное в пакере, в результате избыточного давления уплотнительный элемент пакера раздувают до контакта внешней части уплотнительного элемента со стенкой скважины и создают избыточное давление для открытия цементировочных окон в муфтовой части пакера для манжетного цементирования, после открытия цементировочных окон внутрь трубы закачивают первый объем цементного раствора и помещают первую продавочную пробку, подключают насос, и, закачивая над пробкой буровой раствор, продавливают пробку, одновременно вытесняя цементный раствор из трубного пространства в затрубное, откачав заданное количество бурового раствора, насос выключают, помещают в трубное пространство вторую продавочную пробку и снова включают насос, осуществляя одновременное продавливание двух пробок, находящихся на заданном расстоянии друг от друга, вытеснение цементного раствора из трубного пространства в затрубное до посадки первой продавочной пробки в седло, расположенное в пакере манжетного цементирования, после посадки первой продавочной пробки в седло насосом наращивают давление и, превышая допустимое давление, срезают винты, удерживающие это седло в пакере, закрывают цементировочные окна, предотвращая тем самым обратное поступление цементного раствора из затрубного пространства в трубное, при увеличении избыточного давления над второй продавочной пробкой увеличивают давление и под пробкой, преодолевая допустимое давление среза винтов, открывают технологические окна, расположенные в цементировочной муфте, и восстанавливают сообщение трубного и затрубного пространств, позволяющее продавить вторую цементировочную пробку до посадки в своё посадочное седло, расположенное в цементировочной муфте, создают избыточное давление над второй продавочной пробкой, превышающее допустимое давление среза винтов, и открывают цементировочные окна в цементировочной муфте для приема цементного раствора второй ступени, после схватывания цементного раствора первой ступени внутрь трубы закачивают второй объем цементного раствора и помещают третью продавочную пробку, включают насос и, закачивая над пробкой буровой раствор, осуществляют ее продавливание до посадки в седло, расположенное в цементировочной муфте с одновременным выдавливанием цементного раствора второй ступени в затрубное пространство, после посадки третьей пробки в посадочное седло создают избыточное давление, которое превышает допустимое усилие среза винтов, удерживающих пробку с седлом от осевого перемещения, и закрывают цементировочные окна в цементировочной муфте.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что количество обсадных труб в компоновке выбирают исходя из геологических условий скважин.



Фиг. 1