



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21B 43/25 (2023.02)

(21)(22) Заявка: 2022131433, 02.12.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.12.2022

Дата регистрации:
03.08.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.12.2022

(45) Опубликовано: 03.08.2023 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

629736, Ямало-Ненецкий автономный округ,
м.о. Надымский р-н, г. Надым, ул. Пионерская,
стр. 14, ООО "Газпром добыча Надым",
Мельникову Игорю Васильевичу

(72) Автор(ы):

Киселёв Михаил Николаевич (RU),
Клименко Виталий Владимирович (RU),
Султанов Роман Тагирович (RU),
Коробов Дмитрий Владимирович (RU),
Безгласный Дмитрий Геннадьевич (RU),
Михальченко Дмитрий Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Газпром добыча Надым" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2235868 C1, 10.09.2004. RU
2215137 C1, 27.10.2003. RU 2109934 C1,
27.04.1998. RU 2220280 C1, 27.12.2003. US
7503404 B2, 17.03.2009. WO 1998/028519 A1,
02.07.1998.

(54) Способ освоения скважин после проведения ремонта

(57) Реферат:

Изобретение относится к области нефтегазовой промышленности и может быть использовано при освоении скважин после проведения капитальных ремонтов на газовых и газоконденсатных месторождениях. Способ освоения скважин после проведения капитального ремонта включает спуск колонны труб с пакером в скважину, запакеровку пакера, замену жидкости на облегченную жидкость с поддержанием давления на пласт, вызов притока из пласта. Перед спуском колонны труб устанавливают циркуляционный клапан в колонну труб для обеспечения гидравлического сообщения трубного пространства с затрубным пространством скважины, замену жидкости на

облегченную жидкость осуществляют в затрубном пространстве скважины. После замены жидкости на облегченную жидкость вызов притока осуществляют путем снижения уровня облегченной жидкости в трубном пространстве скважины за счет одновременной подачи газовой смеси в трубное пространство и отбора облегченной жидкости из затрубного пространства в объемах от 5 до 10 м³, обеспечивающих самостоятельный выход скважины на освоение. Обеспечивается сокращение времени простоя скважины путем снижения времени проведения работ по освоению скважины и снижения воздействия жидкости на продуктивный пласт. 1 ил., 1 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21B 43/25 (2023.02)

(21)(22) Application: **2022131433, 02.12.2022**

(24) Effective date for property rights:
02.12.2022

Registration date:
03.08.2023

Priority:

(22) Date of filing: **02.12.2022**

(45) Date of publication: **03.08.2023** Bull. № 22

Mail address:

**629736, Yamalo-Nenetskiy avtonomnyj okrug, m.o.
Nadymkiy r-n, g. Nadym, ul. Pionerskaya, str. 14,
OOO "Gazprom dobycha Nadym", Melnikovu
Igoryu Vasilevichu**

(72) Inventor(s):

**Kiselev Mikhail Nikolaevich (RU),
Klimenko Vitalii Vladimirovich (RU),
Sultanov Roman Tagirovich (RU),
Korobov Dmitrii Vladimirovich (RU),
Bezglasnyi Dmitrii Gennadevich (RU),
Mikhalchenko Dmitrii Igorevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennostiu
«Gazprom dobycha Nadym» (RU)**

(54) **WELL COMPLETION METHOD AFTER WORKOVER**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas.

SUBSTANCE: well completion method after a workover includes running a pipe string with a packer into the well, packing the packer, changing the fluid to a lighter fluid while maintaining pressure on the formation, and inducing inflow from the formation. Before lowering the pipe string, a circulation valve is installed in the pipe string to provide hydraulic communication between the tubular space and the annulus of the well, the fluid is replaced with a lightened liquid in the annulus of the well. After replacing the

fluid with a lightened fluid, inflow is initiated by lowering the level of the lighter fluid in the tubular space of the well by simultaneously supplying the gas mixture to the tubing space and withdrawing the lightened fluid from the annulus in volumes from 5 to 10 m³ enabling independent completion of the well.

EFFECT: reduced downtime of the well by reducing the duration of well completion and reducing the impact of fluid on the productive formation.

1 cl, 1 dwg, 1 ex

Изобретение относится к области нефтегазовой промышленности и может быть использовано при освоении скважин послепроведения капитальных ремонтов на газовых и газоконденсатных месторождениях.

5 Известен Способ освоения скважины, включающий спуск труб в скважину на заданную глубину, замену жидкости на облегчённую жидкость с поддержанием заданного давления на пласт, вызов притока из пласта [RU 2215137, E21B 43/25, опубл. 10.09.2004 г.].

10 Недостатком данного способа является то, что в указанном изобретении освоение скважины осуществляют путём спуска лифтовой колонны или спуском гибкой насосно-компрессорной трубы с последующей подачей газа высокого давления, который направляют вначале в трубное пространство осваиваемой скважины с вытеснением облегченной жидкости на поверхность или оттеснением ее в глубь пласта, затем - в затрубное пространство до достижения подаваемым газом башмака лифтовой колонны. Данное условие выполнимо в конструкции скважины, в которой отсутствует комплекс 15 подземного оборудования (КПО), заявляемое техническое решение позволяет освоить скважину с наличием пакерной системы либо КПО путем подачи ограниченного количества газа высокого давления достаточного для вытеснения облегченной жидкости в объёме не менее 8 м^3 .

20 Известен Способ освоения скважины, включающий спуск колонны труб с пакером в скважину на заданное расстояние, запакеровку пакера, замену жидкости на облегчённую жидкость с поддержанием заданного давления на пласт, вызов притока из пласта [RU 2235868, E21B 43/25, опубл. 27.10.2003 г.], взятый в качестве ближайшего аналога.

25 Недостатком данного способа является то, что в указанном изобретении рассматривается способ освоения скважины с применением колтюбинговой установки, а именно, освоение скважины осуществляется спуском гибкой насосно-компрессорной трубы (ГНКТ) до текущего забоя с последующим переводом скважины с глинистого раствора на облегченную жидкость, в то время как заявленное техническое решение 30 не осуществляет и не предусматривает спуск ГНКТ в скважину в виду наличия в составе комплекса подземного оборудования циркуляционного клапана, при этом применение ГНКТ увеличивает продолжительность и стоимость работ, в то время как заявленное техническое решение снижает продолжительность работ по освоению и снижает воздействие промывочной жидкости на продуктивный пласт.

35 Целью предлагаемого изобретения является сокращение времени простоя скважины путем уменьшения времени проведения работ по освоению скважины послепроведения ремонта скважины, а также снижение капитальных затрат на их проведение, в том числе на снижение времени на перевозку бригадного оборудования бригады ГНКТ, монтажные работы, работы колтюбинговой установки, демонтаж бригадного 40 оборудования.

Технический результат заключается в снижении продолжительности работ по освоению скважины и снижении воздействия жидкости на продуктивный пласт, повышая эффективность освоения скважины, кроме этого в снижении стоимости работ, за счет того, что не осуществляют, в том числе спуск ГНКТ в скважину, обеспечивая освоение скважины на газовых и газоконденсатных месторождениях без привлечения 45 колтюбинговой установки.

Поставленный технический результат достигается тем, что Способ освоения скважин после проведения ремонта включает спуск колонны труб с пакером на заданную глубину в скважину, запакеровку пакера, замену жидкости на облегчённую жидкость с

поддержанием заданного давления на пласт, вызов притока из пласта, при этом устанавливают циркуляционный клапан в колонну труб для обеспечения гидравлического сообщения трубного пространства с затрубным пространством скважины, замену жидкости на облегчённую жидкость осуществляют в затрубном пространстве скважины, снижают уровень облегчённой жидкости в трубном пространстве скважины и снижение уровня осуществляют посредством одновременной подачи газовой смеси в трубное пространство и отбора облегченной жидкости из затрубного пространства в объемах, обеспечивающих самостоятельный выход скважины на освоение.

10 На чертеже изображена схема Установки для осуществления Способа освоения скважин после проведения ремонта. На изображении приведены следующие обозначения:

1. Азотная компрессорная установка;
2. Цементируемый агрегат;
- 15 3. Облегченная жидкость;
4. Циркуляционный клапан;
5. Пакер эксплуатационный;
6. Жидкость глушения;
7. Газовая смесь (газообразный азот);
- 20 8. Фонтанная арматура;
9. Выкидная линия;
10. Газовый сепаратор;
11. Факельная линия;
12. Емкость для сбора жидкости глушения;
- 25 13. Емкость для сбора конденсата при отработке;
14. Продуктовый пласт;
15. Перфорационные отверстия;
16. Лифтовая колонна (НКТ);
17. Штуцерная камера.

30 По технологии окончания работ по ремонту скважин, в том числе и капитального ремонта, предусмотрен перевод скважин на облегченную или азотированную жидкость (дизельное топливо, газовый конденсат и т.п.), с целью предотвращения образования гидратов в затрубном пространстве скважины при установленном комплексе подземного оборудования (далее – КПО), в соответствии с «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года N 534, <https://docs.cntd.ru/document/573230594>). Далее освоение скважины происходит без осложнений «самоизливом», при соблюдении условия, что пластовое давление выше гидравлического столба закаченной облегчённой жидкости.

40 В основном данное условие соблюдается при ремонтах, в том числе и при первоначальных капитальных ремонтах, по мере эксплуатации месторождений происходит постепенное снижение пластового давления и для вывода скважин на освоение необходимо выполнение условия, при котором давление столба жидкости в трубном пространстве будет ниже гидростатического ($P_{\text{пласт}} > P_{\text{гидростат}}$).

45 Способ освоения скважин после проведения ремонта осуществляют следующим образом (см. чертеж).

В скважину, например, газовую; газоконденсатную. осуществляют спуск лифтовой колонны 16, например, колонны труб, лифтовых или насосно-компрессорных (НКТ),

с пакером 5 на заданную глубину. В комплекс лифтовой трубы 16 устанавливают циркуляционный клапан 4, который обеспечивает гидравлическое сообщение трубного пространства с затрубным пространством скважины в положении открыто. После чего осуществляют запакерровку пакера 5. Производят замену жидкости на облегчённую жидкость 3 при помощи цементировочного агрегата 2 в затрубном пространстве скважины и с поддержанием заданного давления на пласт, при этом замену осуществляют по окончании работ по ремонту скважины, например, капитальному ремонту, и перед освоением скважины с целью недопущения замерзания жидкости в затрубном пространстве скважины. Заданное давление на пласт в процессе замены жидкости на облегчённую жидкость 3 определяют исходя из гидростатического давления столба жидкости и избыточного давления на устье.

Жидкость представляет собой, например, промывочную жидкость, глинистый раствор.

Облегченная жидкость 3 представляет собой, например, аэрированную жидкость, конденсат, дизельное топливо.

Например, замену промывочной жидкости на облегчённую жидкость 3 в виде газового конденсата осуществляют посредством, например, цементировочного агрегата 2, при этом осуществляя сбор жидкости глушения 6 в емкость для сбора жидкости глушения 12.

По окончании замены в затрубном пространстве скважины жидкости глушения 6 на облегченную жидкость 3 осуществляют снижение её уровня в стволе скважины (в трубном пространстве).

Снижение уровня жидкости в трубном пространстве скважины осуществляют посредством одновременной подачи газовой смеси 7, например, азотной смеси, в трубное пространство скважины при помощи, например, компрессорной установки 1, и отбора облегченной жидкости 3 посредством, например, цементировочного агрегата 2 в емкость для сбора конденсата 13, из затрубного пространства и в объемах от 5 м³ до 10 м³, обеспечивающих самостоятельный выход скважины на освоение.

Например, компрессорной установкой 1 подают газовую смесь 7 в трубное пространство, облегченная жидкость 3 из трубного пространства поступает через циркуляционный клапан 4 в затрубное пространство, из которого производят отбор облегченной жидкости 3 в объемах от 5 м³ до 10 м³, при этом подачу газовой смеси 7 в трубное пространство и отбор облегченной жидкости 3 из затрубного пространства осуществляют одновременно, с условием того, что забойное давление должно быть меньше или равно пластовому давлению.

Снижение уровня облегченной жидкости 3 в трубном пространстве позволяет уменьшить давление столба облегченной жидкости 3 на продуктивный пласт 14 (в зависимости от угла наклона скважины и отобранного объема облегченной жидкости 3 из затрубного пространства), обеспечив необходимое условие ($P_{\text{пласт}} > P_{\text{гидростат}}$) при котором скважина начинает выходить на освоение самостоятельно, вызывая приток из пласта 14 через перфорационные отверстия 15, и тем самым позволяет перейти к освоению и отработке скважины сразу после окончания перфорационных работ.

После осуществления отбора из затрубного пространства объемов облегченной жидкости 3, обеспечивающих самостоятельный выход скважины на освоение, производят закрытие циркуляционного клапана 4 при помощи тросового подъемника.

По окончании работ по отбору облегченной жидкости 3 и закрытия циркуляционного клапана 4 открывают задвижку на фонтанной арматуре 8 на факельный амбар по

факельной линии 11 на газовый сепаратор 10 и в дальнейшем на выкидную линию 9, при этом выход скважины на режим отработки регулируют при помощи штуцерной камеры 17, обеспечивая депрессию на пласт 14, не превышающую предельно допустимую.

5 Пример конкретной реализации способа

После окончания капитального ремонта скважины № 1204 спустили лифтовую колонну 16 в виде НКТ 114 мм с пакером 5 и циркуляционным клапаном 4 на глубину 1580 м в скважину, осуществили запакерровку пакера 5 и выполняли работы по переводу скважины на облегченную жидкость в объеме равном 38 м^3 (объем скважины до места 10 установки циркуляционного клапана 4) за вычетом объема НКТ 16 равного $3,6 \text{ м}^3$ уровень жидкости в скважине был на устье, давление на устье равно нулю ($P_{\text{уст}} = 0 \text{ атм}$).

По окончании работ по капитальному ремонту скважины заменили жидкость глушения 6 в виде промывочной жидкости на облегчённую жидкость 3 собирая 15 промывочную жидкость в емкость 12, поддерживая давление на пласт 1 для самостоятельного выхода скважины на освоение, и вызывая приток из пласта 14 через перфорационные отверстия 15. Облегченная жидкость представляла собой дизельное топливо.

Осуществили подключение азотной компрессорной установки 1 и путем 20 одновременной подачи газовой смеси 7 в виде азотной смеси в трубное пространство НКТ 16 в объеме эквивалентном объему дизельного топлива в трубном пространстве НКТ 16 с одновременным отбором дизельного топлива по затрубному пространству скважины посредством цементировочного агрегата 2 в емкость для сбора дизельного 25 топлива (конденсата) 13. Отобрали 10 м^3 дизельного топлива по затрубному пространству скважины, снизив уровень дизельного топлива в трубном пространстве НКТ 16 примерно до 1250 м от устья скважины, обеспечивая самостоятельный выход скважины на освоение.

При помощи тросового подъемника закрыли циркуляционный клапан 4, в трубном 30 пространстве НКТ 16, когда было давление $P_{\text{уст}} = 10 \text{ МПа}$.

Открыли скважину на факельную линию 11 с установленным штуцером $\emptyset 10 \text{ мм}$, 35 стравлили избыточное давление и сразу газовая скважина пошла на отработку стабилизируя давление на устье в районе $6,0 \text{ МПа}$.

Было осуществлено самостоятельное освоение скважины без применения 40 колтюбинговой установки.

Заявленный Способ позволил сократить время простоя скважины путем снижения 45 времени проведения работ по освоению скважины (снижение времени на перевозку бригадного оборудования бригады ГНКТ, монтажные работы, монтаж колтюбинговой установки, работы колтюбинговой установки по освоению скважины, демонтаж колтюбинговой установки, демонтаж бригадного оборудования) и снижения времени воздействия жидкости на продуктивный пласт, повышая эффективность освоение скважины, а также снижение капитальных затрат на проведение работ, за счет того, что не осуществляют, в том числе спуск ГНКТ в скважину, обеспечивая освоение скважины на газовых и газоконденсатных месторождениях без привлечения колтюбинговой установки.

(57) Формула изобретения

Способ освоения скважин после проведения капитального ремонта, включающий спуск колонны труб с пакером в скважину, запакерровку пакера, замену жидкости на

облегчённую жидкость с поддержанием давления на пласт, вызов притока из пласта, отличающийся тем, что перед спуском колонны труб устанавливают циркуляционный клапан в колонну труб для обеспечения гидравлического сообщения трубного пространства с затрубным пространством скважины, замену жидкости на облегчённую жидкость осуществляют в затрубном пространстве скважины, после замены жидкости на облегчённую жидкость вызов притока осуществляют путем снижения уровня облегчённой жидкости в трубном пространстве скважины за счет одновременной подачи газовой смеси в трубное пространство и отбора облегченной жидкости из затрубного пространства в объемах от 5 до 10 м³, обеспечивающих самостоятельный выход скважины на освоение.

15

20

25

30

35

40

45

1

