



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21B 29/10 (2019.08); E21B 33/10 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019109159, 29.03.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.03.2019

Дата регистрации:
02.12.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.03.2019

(43) Дата публикации заявки: 29.09.2020 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 02.12.2020 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

109651, Москва, ул. Иловайская, 2Б, стр. 1,
комната 42, ООО "Научно-производственное
предприятие РостТех"

(72) Автор(ы):

Юлдашев Рамиль Радикович (RU),
Мальшев Михаил Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Научно-производственное предприятие
"РостТех" (RU)

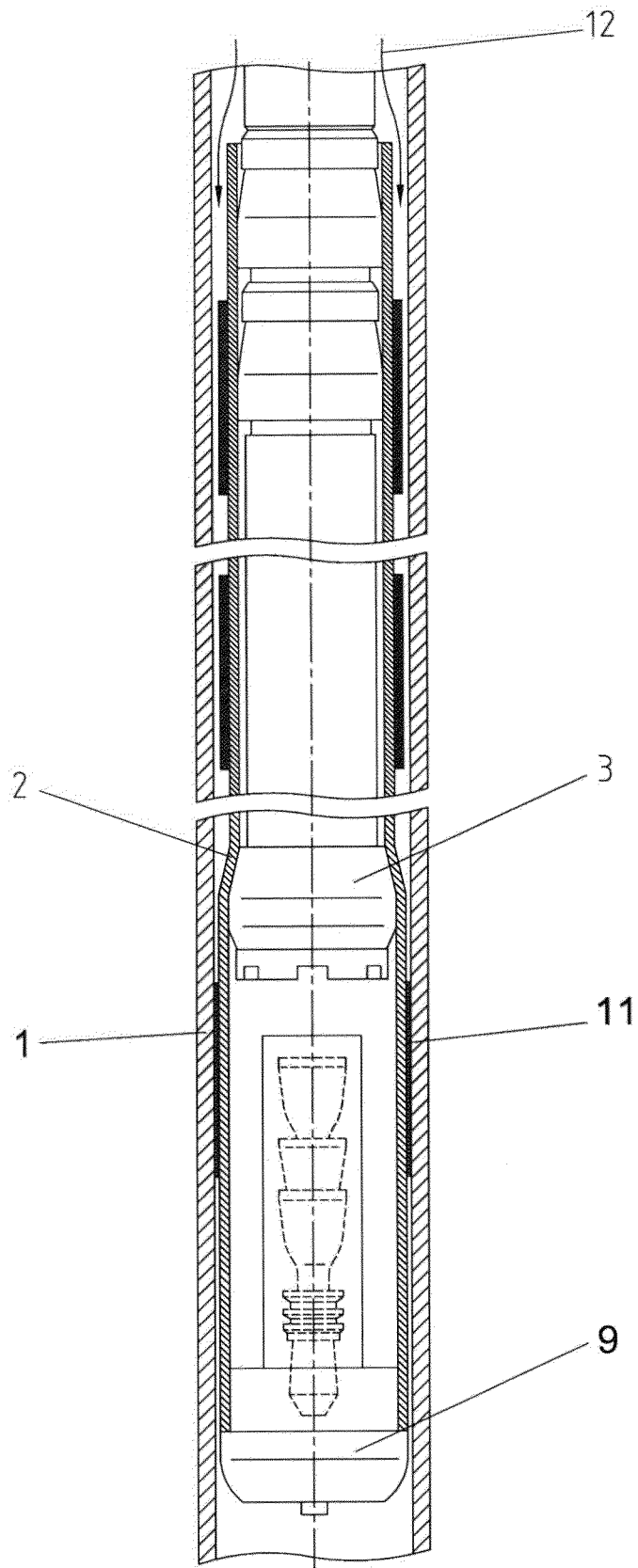
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ЧЕРТЕНКОВ М.В. и др. "Опыт
применения расширяющихся систем для
ликвидации интервалов негерметичности
эксплуатационных колонн в ООО "ЛУКОЙЛ
-Западная Сибирь", журнал "Бурение и нефть"
N 10, 2015, стр. 42-44. SU 1270290 A1, 15.11.1986.
RU 2484234 C1, 10.06.2013. RU 2629501 C1,
29.08.2017. RU 2563520 C2, 20.09.2015. US
7082998 B2, 01.08.2006. WO (см. прод.)

(54) СПОСОБ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КОЛОНН НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам герметизации эксплуатационных колонн (ЭК), применяемых в нефтяной и газовой промышленности. Внутри ЭК осуществляют сначала частичное, не по всей длине, расширение и герметичное прижатие к ее стенкам ремонтного металлического пластыря с эластичными кольцами на наружной поверхности, затем производят закачивание тампонирующей композитной смеси на основе отверждаемых смол в полость между нерасширенной частью пластыря и ЭК, и в момент начала отверждения

композитной смеси производят окончательное расширение пластыря по всей длине, в результате чего часть композитной смеси вдавливаются расширяемым пластырем в дефектные зоны негерметичности ЭК, а остальная часть композитной смеси создает вокруг пластыря защитный слой, что позволяет использовать пластыри с меньшей толщиной стенки. Повышается надежность герметизации ЭК, увеличивается срока службы ремонтного пластыря и снижаются энергозатраты. 3 ил.



Фиг. 3

(56) (продолжение):
1989006738 A1, 27.07.1989.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21B 29/10 (2019.08); E21B 33/10 (2019.08)

(21)(22) Application: **2019109159, 29.03.2019**

(24) Effective date for property rights:
29.03.2019

Registration date:
02.12.2020

Priority:

(22) Date of filing: **29.03.2019**

(43) Application published: **29.09.2020 Bull. № 28**

(45) Date of publication: **02.12.2020 Bull. № 34**

Mail address:

**109651, Moskva, ul. Ilovajskaya, 2B, str. 1, komnata
42, OOO "Nauchno-proizvodstvennoe predpriyatie
RostTekh"**

(72) Inventor(s):

**Yuldashev Ramil Radikovich (RU),
Malyshev Mikhail Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu
"Nauchno-proizvodstvennoe predpriyatie
"RostTekh" (RU)**

(54) **SEALING METHOD OF PRODUCTION STRINGS OF OIL AND GAS WELLS**

(57) Abstract:

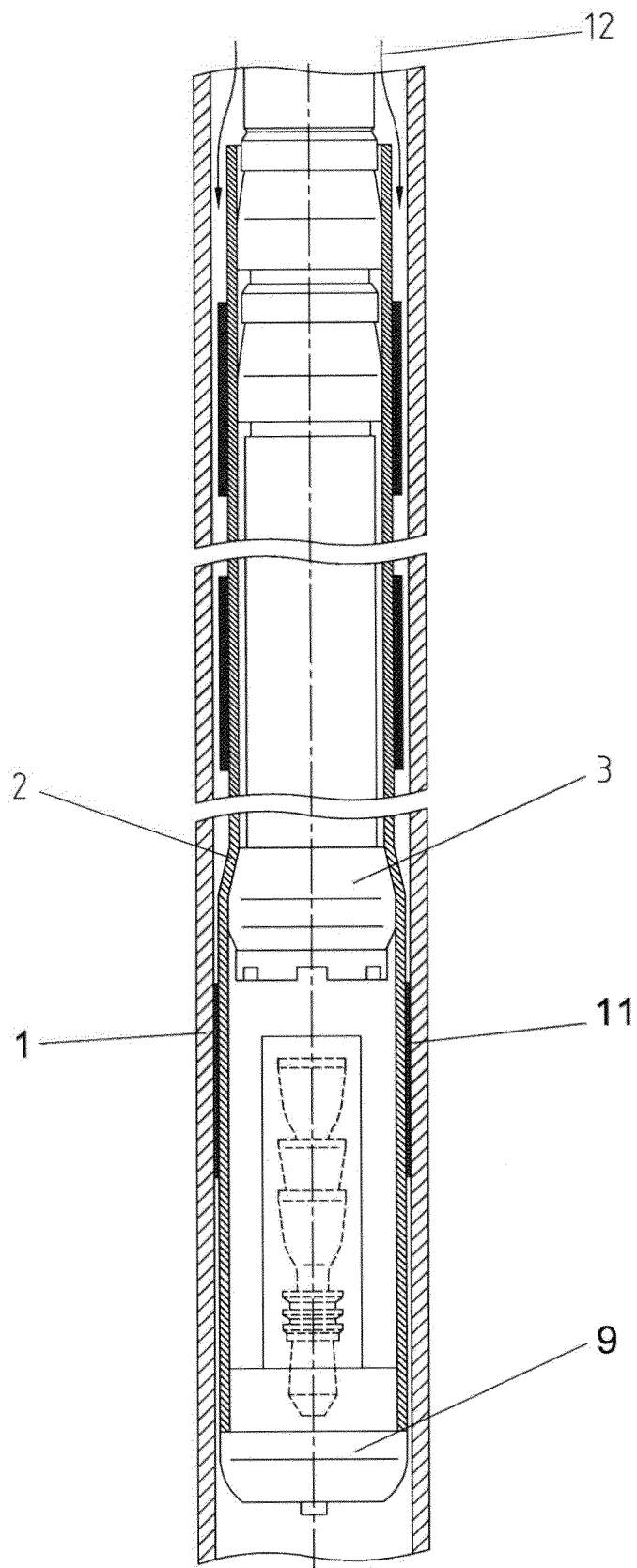
FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: invention relates to methods for sealing of production strings (PS) used in oil and gas industry. Inside PS, at first partial and not over the entire length expansion and tight pressing to its walls of repair metal plaster with elastic rings on outer surface, then injecting plugging composite mixture based on curable resins into cavity between unexpanded portion of plaster and PS, and at beginning of hardening composite mixture, final expansion of plaster over the entire

length, as a result, part of composite mixture is pressed with expandable patch in defective zones of leakage of PS, and rest of composite mixture creates around patch protective layer, which enables to use plasters with smaller wall thickness.

EFFECT: higher reliability of PS sealing, longer service life of repair plaster and reduced power consumption.

1 cl, 3 dwg



Фиг. 3

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности к способам герметизации эксплуатационных колонн (ЭК) нефтегазовых скважин и отключения пластов.

Известен способ восстановления герметичности обсадных колонн (патент RU 2116432, E21B 33/13, опубл. 27.07.1998 г.), включающий приготовление и закачку в скважину 5 тампонирующих смесей, в том числе цементного раствора, их продавливание за колонну в интервал негерметичности.

Недостатком указанного способа, впрочем как и всех подобных способов, использующих для герметизации обсадных колонн (ОК) в качестве изолирующего 10 материала различные тампонирующие смеси, является ограниченная механическая прочность и относительная недолговечность этих смесей в сравнении со стальными ремонтными пластырями.

Известен способ герметизации обсадной колонны, осуществляемый "Устройством для герметизации обсадной колонны" (патент RU №2236550, E21B 29/10, опубл. Бюл. №26 от 20.09.2004 г.), включающий спуск в требуемый интервал установки скважины 15 пластыря в виде гладкого металлического патрубка с эластичными уплотнителями по концам вместе с посадочным инструментом, соединенным с расширяемой оправкой, выполненной в виде усеченного конуса с углом конической поверхности 10-40°, диаметр основания которого меньше по величине, чем разница внутреннего диаметра обсадной 20 колонны и удвоенной толщины стенки пластыря, расширение (дорнирование) пластыря расширяемой оправкой снизу вверх до его плотного прижатия к обсадной колонне по всей длине, извлечение из скважины посадочного инструмента с расширяемой оправкой.

Недостатком способа является высокая вероятность аварийных ситуаций, так как при установке пластыря длины большей, чем рабочий ход посадочного инструмента, 25 дорнирование производят поинтервально, при этом вся нагрузка (до 10-15 тонн) во время такой посадки пластыря воздействует на колонну труб, на которой закреплен посадочный инструмент, что опасно для резьбовых соединений этой колонны труб.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту решением (прототипом) является способ герметизации обсадной колонны по технологии "MaxWell" 30 фирмы "Mohawk Energy" (США), включающий спуск в интервал установки в скважине последовательно свинчиваемых между собой при помощи специальной резьбы тонкостенных труб (пластырей) из вязко-пластичных сталей (журнал "Бурение и нефть" №10 за 2015 г., стр. 40...44; журнал "Вестник Ассоциации буровых подрядчиков" №3 за 2015 г., стр. 27...32), при этом каждый из пластырей имеет снаружи эластичные 35 уплотнительные кольца, а нижний пластырь, помимо этого, предварительно расширен с торца и герметично затушен разбуриваемым башмаком, в котором установлен обратный клапан. Кроме того, в состав указанной системы входят узел расширения, включающий насаженной на трубчатую тягу (мандрель) оправку в виде усеченного конуса, и прокачиваемая (сбрасываемая) пробка. При запуске процесса расширения 40 пластырей указанная пробка сбрасывается сверху в седло разбуриваемого башмака и перекрывает доступ нагнетаемой жидкости к обратному клапану башмака, перенаправляя жидкость в полость между узлом расширения и башмаком, в результате чего активируется процесс расширения пластыря за счет отрыва узла расширения от башмака и движения вверх.

К недостаткам данного способа следует отнести низкую коррозионную стойкость 45 металлических пластырей в агрессивных скважинных жидкостях, а значит, ограниченный срок службы, и относительно высокие энергозатраты для осуществления процесса расширения (дорнирования) этих гладкостенных пластырей, которые должны иметь

значительную механическую прочность, и соответственно, увеличенную толщину стенки в условиях высоких внутрипластовых давлений.

Технической задачей является разработка способа, обеспечивающего надежную герметизацию ЭК на протяжении всего срока службы нефтегазовой скважины и снижение эксплуатационных затрат на проведение работ по капитальному ремонту скважин.

Поставленная задача решается описываемым способом, включающим спуск в интервал негерметичности ЭК оборудования, состоящего из гидромеханического устройства расширения, расположенного внутри гладкого металлического пластыря с рядом эластичных колец на наружной поверхности, предварительное расширение части пластыря, затем закачивание в межтрубное пространство пластыря и эксплуатационной колонны отверждаемой композитной смеси, и в момент начала отверждения композитной смеси - окончательное расширение всего пластыря.

Новым признаком, обладающим существенным отличием по способу, является то, что герметизация ЭК осуществляется при помощи двух воздействий на зону повреждения ЭК - посредством ремонтного металлического пластыря, и предотвращающего его коррозию и придающего ему дополнительную механическую прочность слоя отверждаемой композитной смеси.

Сравнение заявленных технических решений с прототипом позволяет установить соответствие их критерию "новизна". При изучении других известных технических решений в данной области техники признаки, отличающие заявляемое изобретение от прототипа, не были выявлены, и потому они обеспечивают заявляемому техническому решению соответствие критерию "существенные отличия". Использование новых признаков в совокупности с известными, и новых связей между ними, обеспечивают достижение технического результата изобретения, а именно: обеспечение надежной герметизации эксплуатационных колонн на протяжении всего срока службы нефтегазовых скважин и снижение эксплуатационных затрат на проведение работ по капитальному ремонту скважин.

Изобретение будет более понятным из описания, не имеющего ограничительного характера и приводимого со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых изображено:

Фиг. 1 - спуск пластыря и расширяющего устройства в ЭК.

1 - ЭК;

2 - пластырь;

3 - гидромеханическое устройство расширения;

4 - насосно-компрессорная труба (НКТ).

Фиг. 2 - вид А на фиг. 1 в масштабе увеличения (пример конструктивного исполнения устройства расширения).

5 - полая тяга (мандрель);

6 - конусная оправка;

7 - седло сбрасываемой пробки;

8 - сбрасываемая пробка;

9 - разбуриваемый башмак;

10 - обратный клапан;

11 - наружное уплотнительное кольцо.

Фиг. 3 - предварительное расширение пластыря в ЭК и закачивание композитной смеси в межтрубное пространство.

12 - тампонирующая композитная смесь.

Заявляемый способ реализуется в оборудовании, включающем гладкий пластырь (2) в виде тонкостенной трубы из стали, имеющей вязко-пластичные характеристики.

В случае большой протяженности зоны негерметичности ЭК (1), пластырь (2) может быть выполнен в виде последовательно свинченных между собой отдельных секций (не показаны), имеющих на концах специальную низкопрофильную трапецеидальную резьбу (на рисунках не показана), сохраняющую свои прочностные и герметичные свойства при радиальном расширении всего секционного пластыря. Пластырь (2) имеет снаружи ряд привулканизированных эластичных наружных уплотнительных колец (11) (см. фиг. 2 и 3), например, из набухающей резины. Помимо этого, пластырь (2) имеет снизу местное воронкообразное уширение, наружный диаметр которого обеспечивает гарантированный зазор между ним и стенкой ЭК. В этом уширении герметично закреплен разбурываемый башмак (9) с обратным клапаном (10) и седлом (7) для сбрасываемой пробки (8). Гидромеханическое устройство расширения (3) (фиг. 1) также расположено в воронкообразном участке пластыря (2) и выполнено в виде жестко закрепленной на полой тяге (мандрели) (5) конусной оправки (6), при этом вершина конуса направлена вверх (см. фиг. 2), а полая тяга (мандрель) (5) соединена с насосной установкой и подъемником бригады капитального ремонта скважин (КРС) (не показаны) посредством колонны насосно-компрессорных труб (НКТ) (4) (фиг. 1). Сбрасываемая пробка (8) (см. фиг. 2) также входит в состав гидромеханического устройства расширения (3). Способ осуществляют следующим образом.

На колонне НКТ (4) спускают в ЭК (1), в заранее определенный геофизическими исследованиями интервал негерметичности, пластырь (2) с расположенным в его нижней воронкообразном участке гидромеханическим устройством расширения (3) (фиг. 1). Затем инициируют процесс предварительного расширения пластыря (2), осуществив посадку сбрасываемой пробки (8) в седло (7), которое жестко и герметично соединено с разбурываемым башмаком (9) (фиг. 2), при этом сбрасываемая пробка (8) перекрывает доступ к обратному клапану (10). Вслед за этим по полой тяге (мандрели) (5), соединенной при помощи колонны НКТ (4) со скважинной насосной установкой (не показана) начинают нагнетание рабочей жидкости, которая поступает в полость "Б" и воздействует на конусную оправку (6), выполняющую роль поршня (фиг. 2). Одновременно с этим, с целью облегчения процесса расширения пластыря (2) помимо подачи жидкости под давлением в гидромеханическое устройство расширения (3), к конусной оправке (6) дополнительно прилагается усилие подъемника бригады КРС (не показан) через колонну НКТ (4). Конусная оправка (6) с мандрелью (5) начинают движение вверх, производя расширение пластыря (2), в результате чего последний через наружные уплотнительные кольца (11) (фиг. 2 и 4) оказывается герметично прижатым к стенке ЭК (1) (фиг. 3). Процесс предварительного расширения пластыря (2) производят до тех пор, пока гидромеханическое устройство расширения (3) не произведет сжатие первых трех по ходу наружных уплотнительных колец (11) (фиг. 3). Затем предварительное расширение пластыря (2) останавливают и начинают (при помощи продавочной буферной жидкости) закачивание порции тампонирующей композитной смеси (12) (например, на основе смол с отвердителями) в межтрубное пространство НКТ (4) и ЭК (1) до тех пор, пока тампонирующая композитная смесь (12) не заполнит полость между нерасширенной частью пластыря (2) и стенкой ЭК (1). В момент начала отверждения тампонирующей композитной смеси (12) начинают процесс окончательного расширения пластыря (2) до полного выхода конусной оправки (6) за пределы пластыря (2). После этого мандрель (5) с конусной оправкой (6) извлекают на поверхность, а башмак (9) вместе с седлом (7), сбрасываемой пробкой (8) и обратным клапаном (10) разбуривают. В результате расширенный пластырь (2) оказывается плотно прижатым к стенке ЭК (1) через наружные уплотнительные эластичные кольца (11), причем в

процессе расширения пластыря (2) часть сохранившей эластичность и не до конца затвердевшей тампонирующей композитной смеси (12) вдавливаются в трещины дефектной зоны ЭК (1), закупоривая их. Остальная часть тампонирующей композитной смеси (12) уплотняется расширенным пластырем (2) и после полного отверждения
5 создает вокруг последнего защитный слой, увеличивающий механическую прочность пластыря (2) и предохраняющий его от воздействия агрессивных скважинных жидкостей, что позволяет увеличить срок службы пластыря (2) вплоть до всего срока эксплуатации скважины. Кроме того, упрочнение пластыря (2) слоем затвердевшей композитной смеси (12) и повышение его коррозионной стойкости позволяет уменьшить толщину
10 стенки, что существенно снижает расход металла и энергозатраты на расширение пластыря (2).

Таким образом, предлагаемое изобретение позволяет получить способ герметизации эксплуатационных колонн, в котором достигается повышение надежности и эффективности проведения ремонтно-изоляционных работ (РИР) на скважине.

15 Изобретение было раскрыто выше со ссылкой на конкретный вариант его осуществления. Для специалистов могут быть очевидны и иные варианты осуществления изобретения, не меняющие его сущности, раскрытой в настоящем описании. Соответственно, изобретение следует считать ограниченным по объему только
нижеследующей формулой изобретения.

20

(57) Формула изобретения

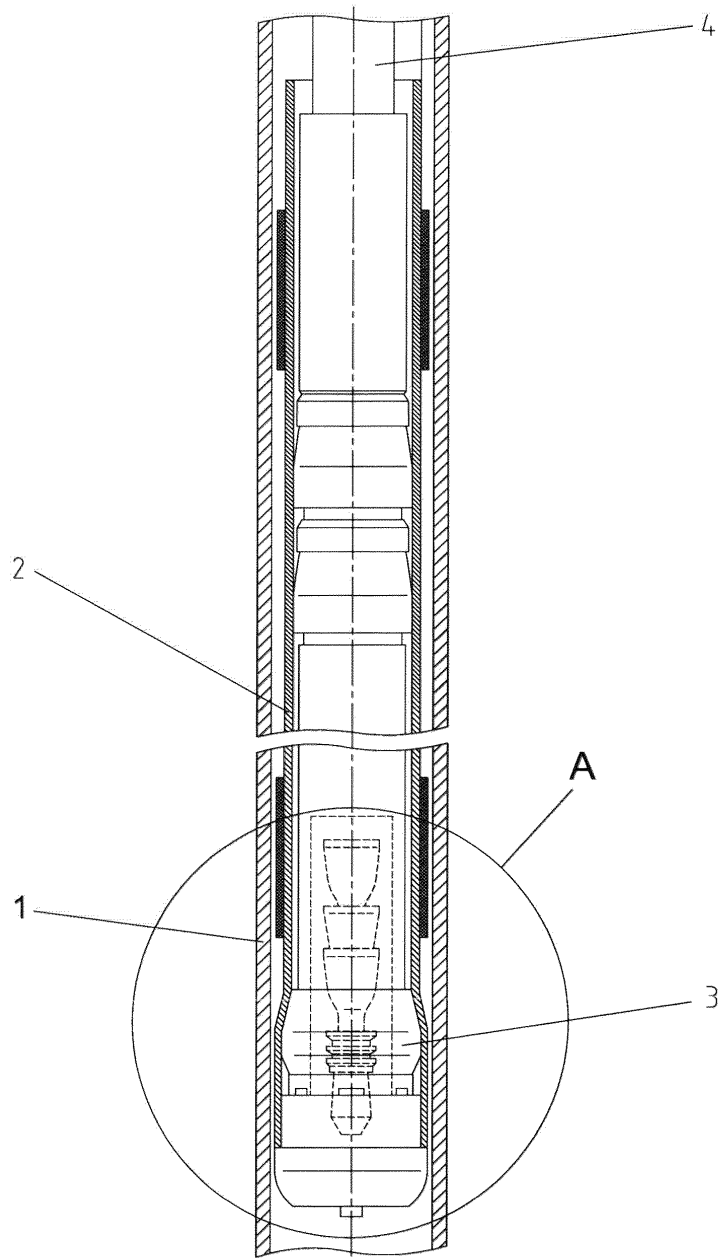
Способ герметизации эксплуатационных колонн нефтегазовых скважин, включающий спуск и установку в интервал негерметичности оборудования, состоящего из гидромеханического устройства расширения, размещенного внутри гладкого
25 металлического пластыря с рядом эластичных колец на наружной поверхности, который предварительно расширен снизу и заглушен башмаком, его радиальное расширение и герметичное прижатие к стенкам эксплуатационной колонны, а также разбуривание башмака, отличающийся тем, что после установки оборудования в интервал негерметичности производят предварительное расширение части пластыря, затем
30 закачивают в межтрубное пространство пластыря и эксплуатационной колонны отверждаемую композитную смесь, и в момент начала отверждения композитной смеси производят окончательное расширение всего пластыря.

35

40

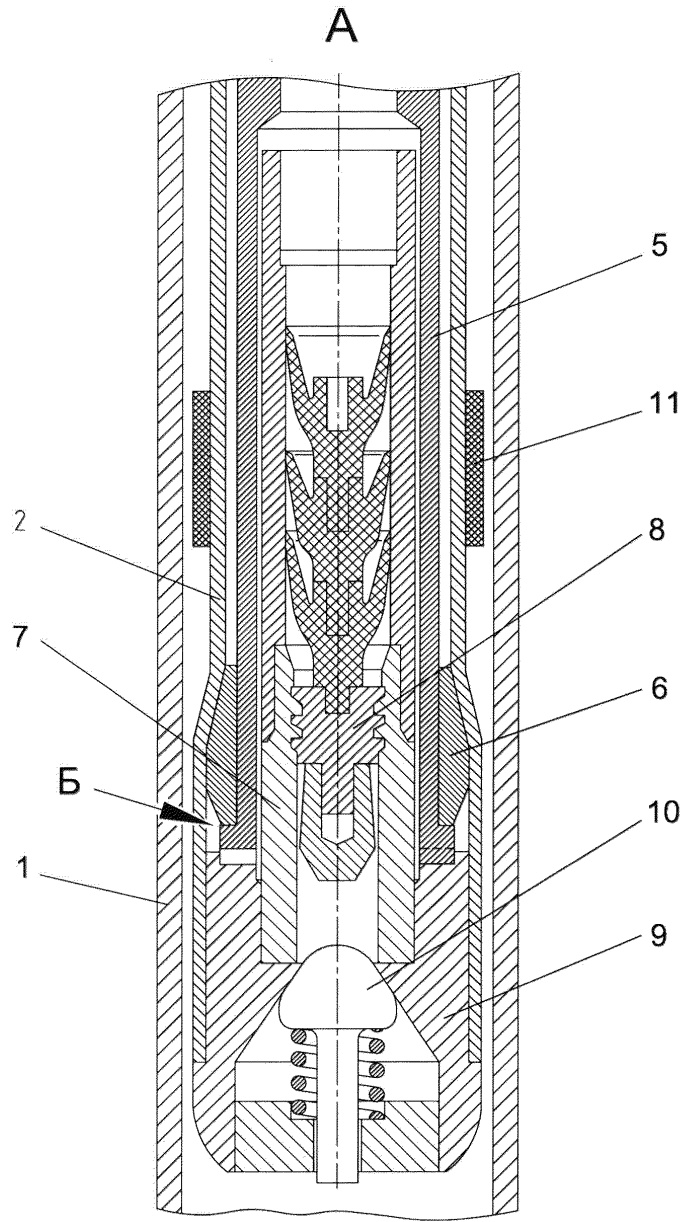
45

1

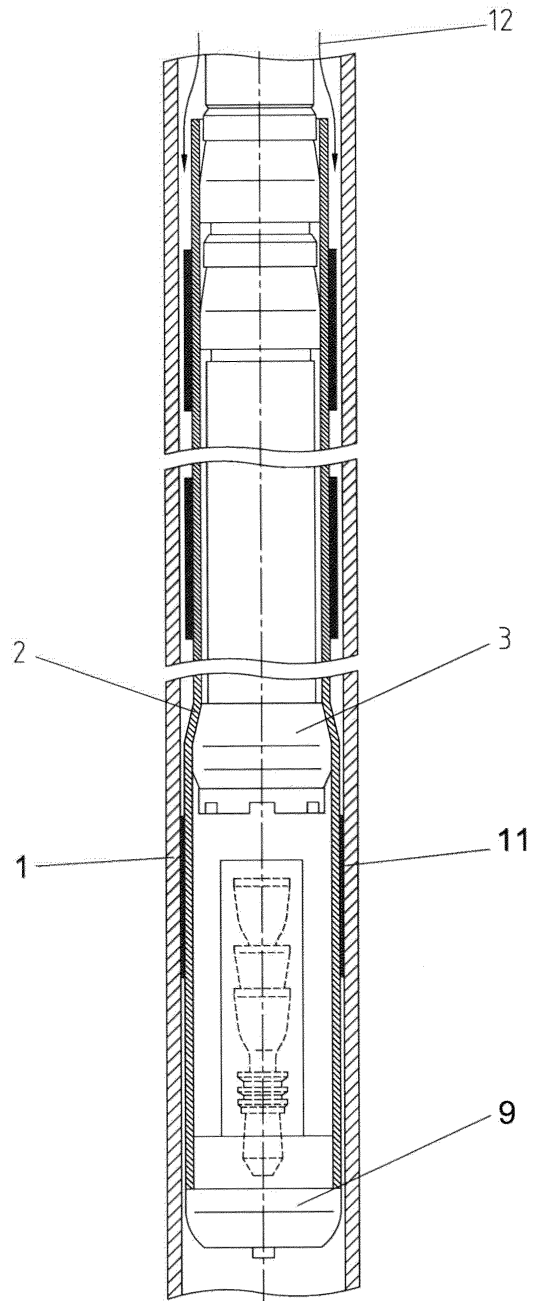


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3