РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 2 295 625 (13) C2

(51) МПК
E21B 33/128 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) (22) Заявка **2005111036/03, 14.04.2005**

(24) Дата начала отсчета действия патента:

14.04.2005

(43) Дата публикации заявки: **20.10.2006**

(45) Опубликовано:**20.03.2007, Бюл № 8**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске **RU 2148700 C1, 10.05.2000. SU 1686128 A, 23.10.1991. RU 2039205 C1, 09.07.1995. RU 2101461 C1, 09.07.1995. RU 2232869 C2, 20.07.2004. US 3356142 A, 05.12.1967. DD 260303 A3, 21.09.1988. US 5782298 A, 21.07.1998. КАТАЛОГ ФИРМЫ BAKER HUGHES INC. "BAKER OIL TOOLS", 2001, с.6, 7, 11, 12. ЗАЙЦЕВ Ю.В. Справочное пособие по газлифтному способу эксплуатации скважин, Москва, Недра, 1984, с.76-77**

Адрес для переписки:
628616, Тюменская обл., г. Нижневартовск, ОПС 16, а/я 1089

(72) Автор(ы):
**Шарифов Махир Зафар оглы (RU); Набиев Натиг Адил оглы (AZ);
Агаев Расим Фазил оглы (AZ);
Леонов Василий Александрович (RU);
Иванов Олег Анатольевич (RU);
Антонов Юрий Сергеевич (RU);
Ширинов Мансим Сафар оглы (RU);
Синёва Юлия Николаевна (RU);
Ибадзаде Чинара Гахир кызы (AZ)**

(73) Патентообладатель(и):
**Шарифов Махир Зафар оглы (RU);
ООО НТП "Нефтегазтехника" (RU)**

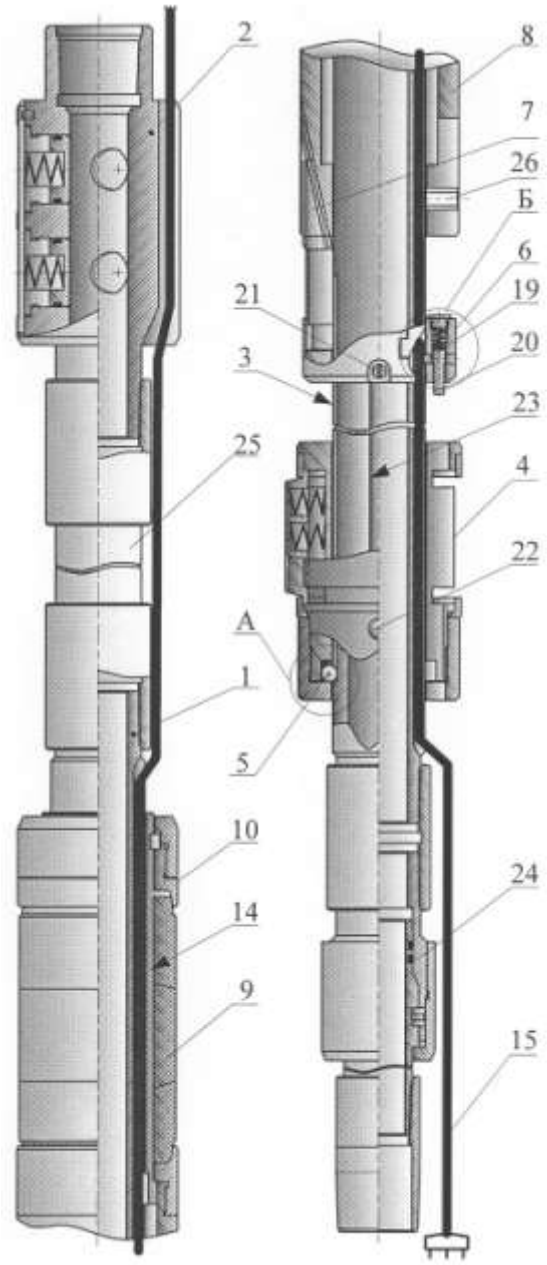
RU 2295625 C2

(54) ПАКЕР МЕХАНИЧЕСКИЙ ДЛЯ СКВАЖИНЫ С ОДНИМ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМИ ПЛАСТАМИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к технике и технологии добычи углеводородов и может быть применено для разобщения межтрубного пространства в насосной, фонтанной, газлифтной или нагнетательной скважине с одним или несколькими пластами. Обеспечивает повышение эффективности и функциональности работы пакера. Пакер включает ствол с выполненным на его поверхности фигурным пазом и установленные на нем снизу вверх подвижный центратор с внутренним стопором, механический якорь, состоящий из плашкодержателя, плашек и конуса, манжеты и регулировочную гайку. Стопор в подвижном центраторе выполнен в виде свободного шара, ограниченного либо расположенными над и/или под ним подпружиненными элементами, либо действием магнитного поля. Шар имеет возможность осевого вращения и кольцевого перемещения по фигурному пазу, состоящему из замкнутой или незамкнутой и прямолинейной, соединенных между собой глухих лабиринтных прорезей. На поверхности ствола выполнен продольный глухой канал, в котором размещен и уплотнен под манжетами силовой кабель. Плашки снизу взаимосвязаны с плашкодержателем, а сверху - с конусом. На поверхности ствола имеется фиксирующая канавка для плашкодержателя, на теле которого выполнены два - продольный и радиальный - сквозных канала, соединенных между собой. В радиальном канале размещен фиксатор в виде шара, а в продольном канале установлен подпружиненный стержень переменного диаметра с возможностью перемещения и освобождения шара из фиксирующей канавки ствола при упоре плашкодержателя в подвижный центратор для срабатывания пакера. 5 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2295625 C2



Фиг. 1

RU 2295625 C2

RU 2295625 C2

RUSSIAN FEDERATION

(19) RU (11) 2 295 625 (13) C2

(51) Int. Cl.
E21B 33/128 (2006.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2005111036/03, 14.04.2005**

(24) Effective date for property rights: **14.04.2005**

(43) Application published: **20.10.2006**

(45) Date of publication: **20.03.2007 Bull. 8**

Mail address:
628616, Tjumenskaja obl., g. Nizhnevartovsk, OPS 16, a/ja 1089

(72) Inventor(s):
Sharifov Makhir Zafar ogly (RU),
Nabiev Natig Adil ogly (AZ),
Agaev Rasim Fazil ogly (AZ),
Leonov Vasilij Aleksandrovich (RU),
Ivanov Oleg Anatol'evich (RU),
Antonov Jurij Sergeevich (RU),
Shirinov Mansim Safar ogly (RU),
Sineva Julija Nikolaevna (RU),
Ibadzade Chinara Gakhir kyzy (AZ)

(73) Proprietor(s):
Sharifov Makhir Zafar ogly (RU),
OOO NTP "Neftegaztekhnika" (RU)

(54) MECHANICAL PACKER FOR WELL WITH ONE OR SEVERAL BEDS

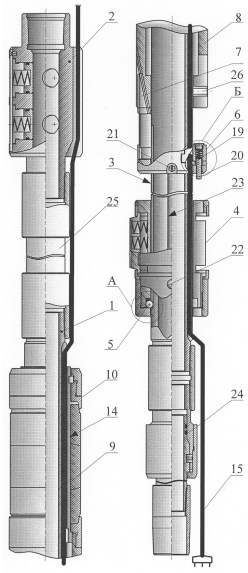
(57) Abstract:

FIELD: engineering of equipment for extracting hydrocarbons, possible use for isolating annulus space in pump, fountain, gas-lifting or force well with one or several beds.

SUBSTANCE: packer includes shaft with profiled groove made on its surface, and on it, mounted in upward direction, moveable localizer with internal stopper, mechanical anchor, consisting of die holder, dies and cone, collar and adjusting nut. Stopper in moveable localizer is made in form of free ball, limited by either spring-loaded elements positioned above and/or below it, or by effect of magnetic field. Ball is capable of axial rotation and circular movement along profiled groove, consisting of locked or unlocked and rectilinear, interconnected, blind labyrinth slits. Longitudinal blind channel is made on the surface of shaft, positioned inside which and packed under collars is a force cable. Dies from below are interconnected with die holder, and from above - with cone. Present on the surface is holding groove for die holder, made on the body of which are two - longitudinal and radial - through channels, connected to each other. Holder in form of a ball is positioned in radial channel, and mounted in longitudinal channel is spring-loaded rod of alternating diameter with possible moving and freeing of ball from holding groove of shaft when die holder abuts against moveable localizer for activation of packer.

EFFECT: increased efficiency and functionality of packer operation.

6 cl, 7 dwg



Фиг. 1

RU 2295625 C2

RU 2295625 C2

Изобретение относится к технике и технологии добычи углеводородов и может быть применено для разобщения межтрубного пространства в насосной, фонтанной, газлифтной или нагнетательной скважине с одним или несколькими эксплуатационными объектами - пластами.

Известен в качестве аналога пакер механический (Патент РФ на изобретение №2209927, 2003 г.), содержащий ствол с фигурным пазом, опору, уплотнительный элемент (манжету), конус, установленный с возможностью осевого перемещения относительно ствола, расположенную на стволе с возможностью осевого перемещения обойму, направляющие штифты, установленные в обойме, равномерно по ее окружности, шлипсы (плашки), подпружиненные относительно обоймы в радиальном направлении, кольцо, установленное в нижней части обоймы с возможностью радиального вращения относительно обоймы и жестко связанное с ней в осевом направлении.

Известен в качестве прототипа пакер механический (Патент РФ на изобретение №2148700, 2000 г.), содержащий ствол, фигурный паз с равномерно расположенными чередующимися продольными короткими и длинными участками, жестко связанную со стволом опору, расположенные под ней нажимной уплотнительный элемент и конус, установленный с возможностью осевого перемещения относительно ствола, расположенную с возможностью осевого перемещения обойму, направляющий штифт, размещенный в фигурном пазе, установленные в обойме, равномерно по ее окружности, шлипсы (плашки), подпружиненные относительно нее в радиальном направлении и выполненные в виде двуплечих рычагов. Пакер дополнительно содержит кодовую втулку, установленную на стволе ниже конуса с возможностью радиального вращения и осевого перемещения, а фигурный паз выполнен на наружной поверхности кодовой втулки, при этом обойма с помощью направляющих штифтов установлена на кодовой втулке, а шлипсы в нижней части выполнены с направляющими кулачками (центратором) с возможностью трения последних о стенки скважины и исключения радиального проворота обоймы со шлипсами в транспортном положении устройства. В данной конструкции плашки могут поломаться, как при посадке пакера, так и при его срыве, в частности, в наклонных скважинах, в случае накопления грязи или попадания в них постороннего предмета или нарушения их центровки. Также имеется большая вероятность заклинивания кодовой (вращающейся) втулки в центраторе или его стопора в виде несвободного пальца в фигурном пазе ствола, вследствие чего пакер будет в скважине неработоспособен. Этот пакер срабатывает только от заданного осевого перемещения ствола относительно центратора и не предусматривается возможность его посадки в скважине дополнительно от осевого вращения ствола. Кроме этого, плашки пакера, во всех случаях, отделены от конуса, из-за чего нарушается центровка движения плашек при вводе под ними конуса, что в свою очередь снижает надежность работы пакера. Главным этот пакер не имеет кабельного ввода для спуска его выше насоса - ЭЦН, а также неприемлем для управления кабельных скважинных устройств (клапанов, регуляторов и пр.) при одновременно-раздельной эксплуатации нескольких пластов одной насосной, нагнетательной, фонтанной или газлифтной скважиной.

Целью изобретения является повышение эффективности и функциональности работы пакера в насосной, нагнетательной, фонтанной или газлифтной скважине с одним или несколькими пластами.

Положительный эффект от применения пакера в скважинах заключается в сокращении количества аварий и увеличении его срока службы, в росте межремонтного периода скважин и соответственно увеличения добычи флюида, в повышении коэффициента использования негерметичных насосных скважин, а также в расширении области его применения и регулирования кабельных устройств в работы нескольких пластов одной скважины при одновременно-раздельной (ОРЭ) или поочередной (ПЭ) эксплуатации.

Технический результат достигается за счет предотвращения преждевременного срабатывания пакера в процессе его спуска в скважину, а также снижения вероятности заклинивания пакера при его посадке и извлечении из ствола скважины, а главное,

обеспечения прохождения кабеля под манжетами по всей длине ствола для соединения его под пакером с двигателем насоса или с одним или несколькими кабельными устройствами (клапанами, регуляторами, расходомерами и пр.) при одновременно-раздельной эксплуатации нескольких пластов одной нагнетательной, фонтанной, газлифтной или насосной скважиной.

Цель изобретения достигается тем, что стопор в подвижном центраторе выполнен в виде свободного шара, ограниченного либо расположенными над и/или под ним подпружиненными элементами, либо действием магнитного поля и имеющего возможность осевого вращения и кольцевого перемещения по фигурному пазу, состоящему из замкнутой или незамкнутой и прямолинейной, соединенных между собой глухих лабиринтных прорезей, на поверхности ствола выполнен, по меньшей мере, один продольный глухой канал, в котором размещен и уплотнен под манжетами силовой кабель, при этом плашки снизу взаимосвязаны с плашкодержателем, а сверху - с конусом, причем на поверхности ствола имеется фиксирующая канавка для плашкодержателя, на теле которого выполнены, по крайней мере, два - продольный и радиальный - сквозных канала, соединенных между собой, причем в радиальном канале размещен фиксатор в виде шара, а в продольном канале установлен подпружиненный стержень переменного диаметра с возможностью перемещения и освобождения шара из фиксирующей канавки ствола при упоре плашкодержателя в подвижный центратор для срабатывания пакера. Плашкодержатель и/или подвижный центратор могут быть оснащены, по меньшей мере, по одному внутреннему центрующему элементу в виде пальца или шара, или винта и под ними на поверхности ствола выполнен продольный глухой паз для исключения возможности вращения механического якоря и/или подвижного центратора при их продольном перемещении относительно ствола. Пакер снизу и/или сверху может быть оснащен шарнирным устройством для удобства соединения его с насосом или трубой при спуске в скважину. Ствол может быть снабжен гидравлическим якорем. Ствол выполнен с концентричным или эксцентричным осевым каналом. Продольный глухой канал и/или силовой кабель или его жилы под манжетами гуммирован или заполнен герметизирующим элементом или составом, или компонентом.

В целом вышеназванные решения повышают работоспособность, функциональность и надежность пакера при его внедрении в скважинах.

На фиг.1, 2 приводится общий вид пакера; на фиг.3, 4, 5 - ряд вариантов вида "А" по фиг.1, 2; на фиг.6 - ряд вариантов вида "Б" по фиг.1, 2; на фиг.7 - вариант пакера в скважине.

Пакер (см. фиг.1, 2) включает в себя ствол 1, снабженный гидравлическим якорем 2. На поверхности ствола 1 выполнен, по меньшей мере, один фигурный паз 3 (может быть и два паза для точности центровки ствола 1) и установлен на нем снизу вверх подвижный центратор 4 с внутренним стопором (свободным шаром 5), механический якорь, состоящий из плашкодержателя 6, плашек 7 и конуса 8, манжеты 9 и регулировочная гайка 10. Стопор в подвижном центраторе 4 размещен либо в виде свободного шара 5 (см. фиг.3-5), ограниченного либо расположенными над и/или под ним подпружиненными элементами 11, 12, либо действием магнитного поля 13 (см. фиг.5). При этом свободный шар 5 имеет возможность осевого вращения и кольцевого перемещения по фигурному пазу 3, состоящему из замкнутой или незамкнутой (см. фиг.3) и прямолинейной (см. фиг.2), соединенных между собой глухих лабиринтных прорезей. Причем замкнутая (или незамкнутая) глухая лабиринтная прорезь служит для спуска пакера и исключения его срабатывания в процессе спускоподъемных операций колонны труб, а прямолинейная глухая лабиринтная прорезь предназначена для посадки пакера.

На поверхности ствола 1 выполнен, по меньшей мере, один продольный глухой канал 14 (может быть и два канала 14 при наличии второго кабеля для ОРЭ), в котором размещен силовой кабель или его жилы 15 и уплотнен под манжетами 9 (см. фиг.1).

Для повышения надежности работы механического якоря его плашки 7 снизу взаимосвязаны с плашкодержателем 6, а сверху - с конусом 8. На поверхности ствола 1

также имеется фиксирующая канавка 16 (см. фиг.6) для плашкодержателя 6, на теле которого выполнены, по крайней мере, два (может быть и больше для точности центровки) - продольный 17 и радиальный 18 - сквозных канала, соединенных между собой. При этом в радиальном канале 18 над фиксирующей канавкой 16 ствола 1 размещен фиксатор в виде шара 19, а в продольным канале 17 над шаром 19 установлен подпружиненный стержень 20 переменного диаметра с возможностью перемещения и освобождения шара 19 из фиксирующей канавки 16 ствола 1 при упоре плашкодержателя 6 в подвижный центратор для срабатывания пакера.

Плашкодержатель 6 и/или подвижный центратор 4 (см. фиг.1, 2, 6) могут быть оснащены, по меньшей мере, по одному (может быть и два, с противоположных сторон) внутреннему центрующему элементу 21 (для плашкодержателя 6) и/или 22 (для центратора 4) в виде пальца или шара, или винта, и под ними на поверхности ствола 1 выполнен продольный глухой паз 23 для исключения возможности вращения механического якоря и/или подвижного центратора при их продольном перемещении относительно ствола 1.

Пакер снизу и/или сверху может быть оснащен шарнирным (герметичным) устройством 24 (см. фиг.1) для удобства соединения его с насосом (в том числе с трубой, узлом и пр.) при спуске в скважину.

Ствол 1 может быть соединен с гидравлическим якорем 2 через патрубок или трубу 25 (см. фиг.1) для удобства направления кабеля 15 через продольный глухой канал 14 ствола 1 (в том числе и гидравлического якоря 2) пакера.

При использования пакера 27 в составе скважинной установки (см. фиг.7) он сверху или снизу может быть оснащена насосом 28 (например, УЭЦН, состоящим из двигателя ПЭД с силовым кабелем, насоса ЭЦН и приема насоса, и пр.), без или с кожухом 29 (для изменения направления потока), спущенным выше или ниже пласта 30, 31, 32, и узлами 33, 34 в виде скважинной камеры и/или клапана, или струйного насоса, или инжектора, или сваба, для освоения пласта (пластов) скважины до запуска насоса 28 и/или стравливания свободного газа из подпакерного пространства в трубную полость при осложненных условиях эксплуатации скважины. Установка также может быть оснащена дополнительным пакером 35 (например, механического или гидравлического, или гидромеханического действия) для разобщения сверху и снизу негерметичности ствола в насосной скважине или для одновременно-раздельной эксплуатации нескольких пластов 30, 31, 32 одной насосной или фонтанной, или нагнетательной скважины. В установке пакер 27 сверху и/или снизу может быть соединен с узлами 33, 34 в виде регулятора давления или расхода, или же дискретного штуцера, и/или расходомера или дебитометра, или манометра, для управления и/или замера параметров пласта скважины или пластов одной скважины при одновременно-раздельной эксплуатации. Также в установке между двумя пакерами 27, 35 может быть установлено телескопическое соединение 36 (для надежности и последовательности срыва пакеров 27, 35 при их извлечении из скважины) и/или скважинная камера с глухой пробкой или клапаном, или регулятором, штуцером, или расходомером, или манометром (для исследования или эксплуатации пластов скважины).

Пакер (фиг.1, 2) в скважине работает следующим образом. Его спускают на требуемую глубину (см. фиг.7).

При спуске ход ствола 1 относительно центратора 4 в замкнутой прорези (см. фиг.3) фигурного паза 3 находится в заданном диапазоне (например, в пределах 250-300 мм). После завершения спуска приподнимают колонну труб 37 на расстояние, обеспечивающее движение ствола 1 вверх, например 150 мм, а затем разгружают колонну труб 37 для посадки пакера. При этом ствол 1 дополнительно перемещается вниз в прямолинейной прорези (см. фиг.2) фигурного паза 3 и его плашкодержатель 6 упирается сверху в центратор 4. С этого момента подпружиненный стержень 20 приподнимается вверх и над шаром 19 располагается меньшего диаметра стержень 20. При этом шар 19 выходит из фиксации с канавкой 16 (см. фиг.6) и ствол 1 с конусом 8 относительно плашкодержателя 6, плашек 7 и центратора 4 перемещается вниз. Далее, конус 8 входит под плашки 7 и внедряет их в ствол скважины. После этого от заданной нагрузки срезаются винты 26

(конуса 8, а затем уплотнительные манжеты 9 деформируются и упираются в ствол скважины, разобщая две полости между собой и герметизируя силовой кабель 15 в канавках 14. Для извлечения пакера колонну труб 37 приподнимают и обеспечивают перемещение ствола 1 на расстояние не менее 500 мм.

Посадка пакера в зависимости от исполнения фигурного паза 3 может быть также от вращения колонны труб 37. При этом шар 5 переходит из незамкнутой прорези в прямолинейную прорезь фигурного паза 3 ствола 1, тем самым обеспечивая посадку пакера.

В установке пакер 15 или пакера 15, 35 (см. фиг.7) позволяют изолировать негерметичность ствола насосной скважины, управлять клапаном, например отсекателем или регулятором, а также осуществлять на поверхности скважины замеры физических параметров потока пласта, а главное - управлять и регулировать параметры каждого пласта скважины при ОРЭ.

Формула изобретения

1. Пакер механический для скважины с одним или несколькими пластами, включающий ствол с выполненным на его поверхности фигурным пазом и установленные на нем снизу вверх подвижный центратор с внутренним стопором, механический якорь, состоящий из плашкодержателя, плашек и конуса, манжеты и регулировочную гайку, отличающийся тем, что стопор в подвижном центраторе выполнен в виде свободного шара, ограниченного либо расположенными над и/или под ним подпружиненными элементами, либо действием магнитного поля и имеющего возможность осевого вращения и кольцевого перемещения по фигурному пазу, состоящему из замкнутой или незамкнутой и прямолинейной соединенных между собой глухих лабиринтных прорезей, на поверхности ствола выполнен, по меньшей мере, один продольный глухой канал, в котором размещен и уплотнен под манжетами силовой кабель, при этом плашки снизу взаимосвязаны с плашкодержателем, а сверху - с конусом, причем на поверхности ствола имеется фиксирующая канавка для плашкодержателя, на теле которого выполнены, по крайней мере, два - продольный и радиальный - сквозных канала, соединенных между собой, причем в радиальном канале размещен фиксатор в виде шара, а в продольном канале установлен подпружиненный стержень переменного диаметра с возможностью перемещения и освобождения шара из фиксирующей канавки ствола при упоре плашкодержателя в подвижный центратор для срабатывания пакера.

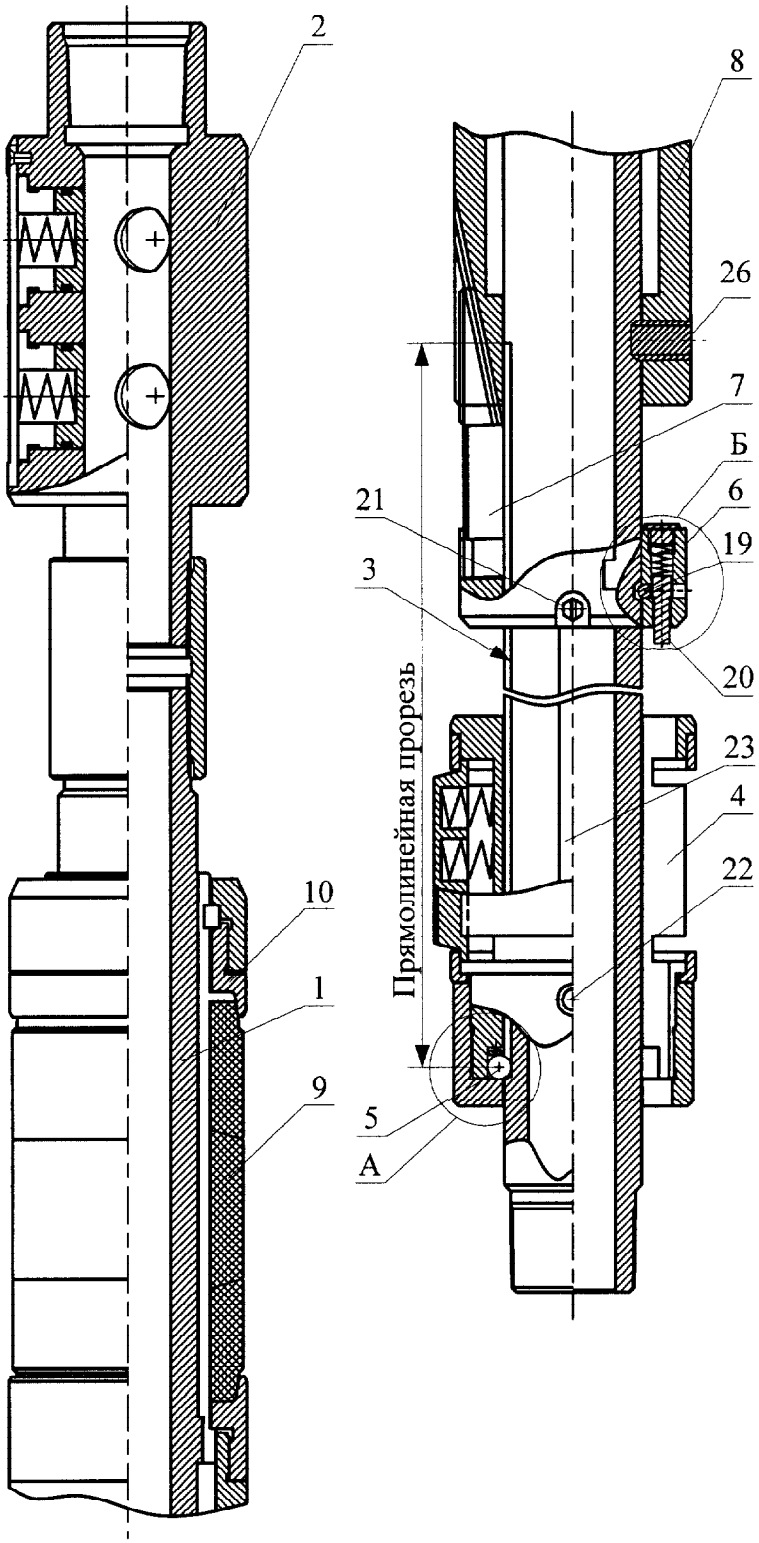
2. Пакер по п.1, отличающийся тем, что плашкодержатель и/или подвижный центратор оснащены, по меньшей мере, по одному внутреннему центрующему элементу в виде пальца, или шара, или винта и под ними на поверхности ствола выполнен продольный глухой паз для исключения возможности вращения механического якоря и/или подвижного центратора при их продольном перемещении относительно ствола.

3. Пакер по п.1 или 2, отличающийся тем, что он снизу и/или сверху оснащен шарнирным устройством для удобства соединения его с насосом или трубой при спуске в скважину.

4. Пакер по п.1 или 2, отличающийся тем, что ствол снабжен гидравлическим якорем.

5. Пакер по п.1, отличающийся тем, что ствол выполнен с концентричным или эксцентричным осевым каналом.

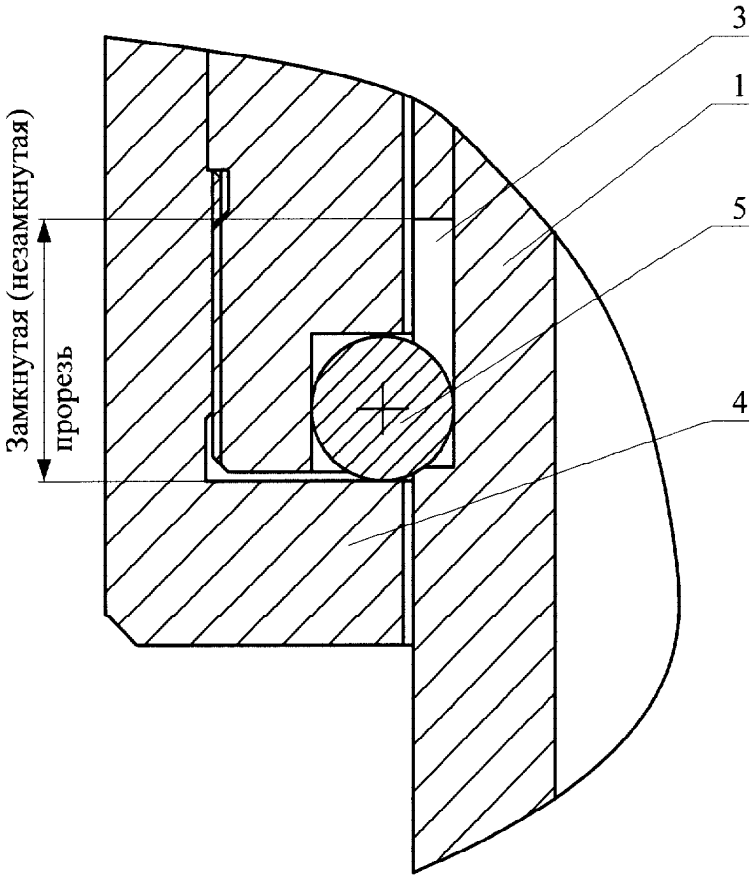
6. Пакер по п.1, отличающийся тем, что продольный глухой канал, и/или силовой кабель, или его жилы под манжетами гуммирован или заполнен герметизирующим элементом, или составом, или компонентом.



Фиг. 2

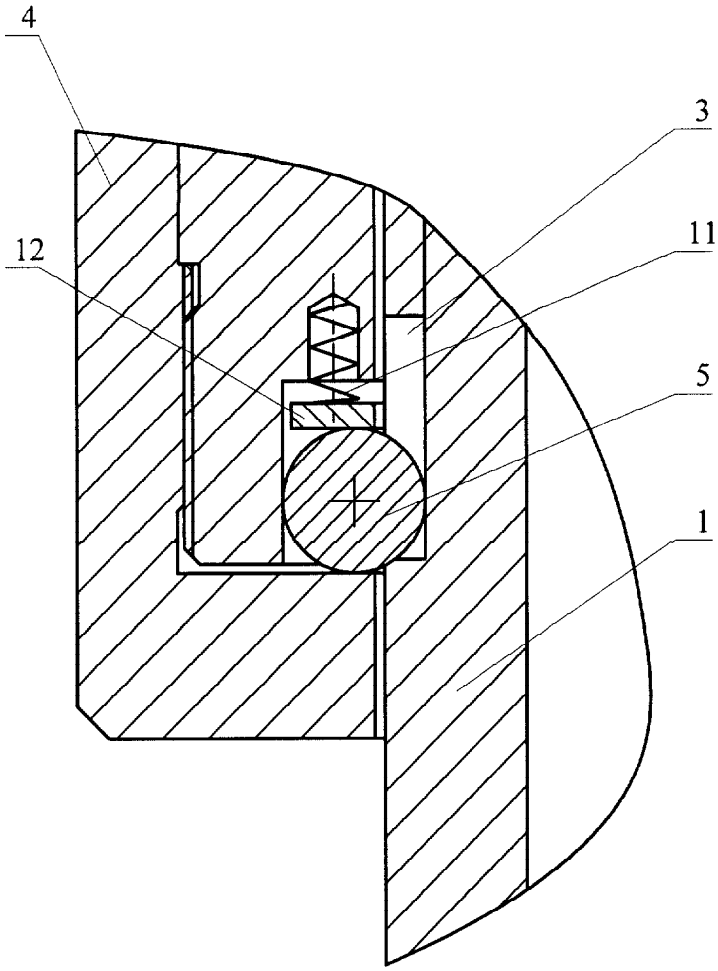
Вид А

(вариант 1)



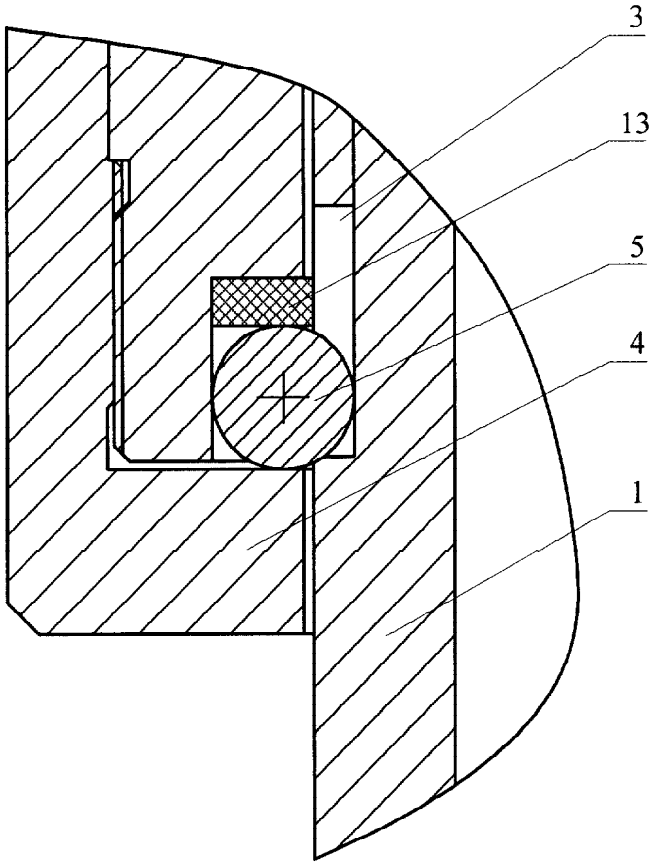
Фиг.3

Вид А
(вариант 2)



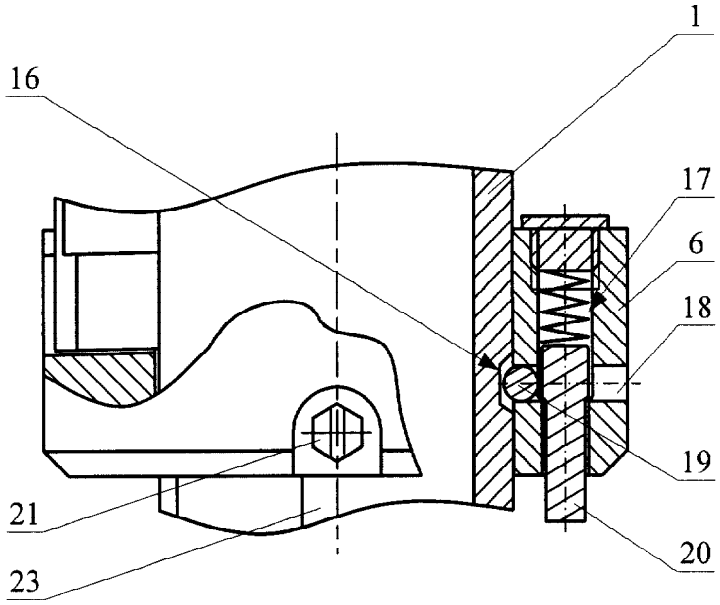
Фиг.4

Вид А
(вариант 3)

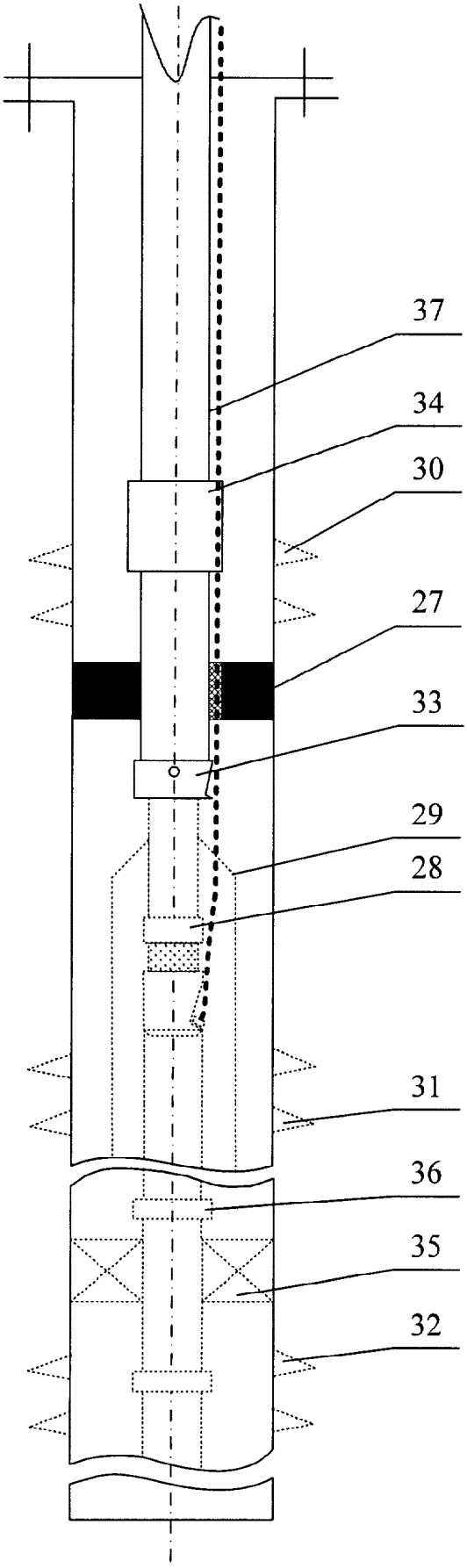


Фиг.5

Вид Б



Фиг.6



Фиг. 7