



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E21B 17/06 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023106433, 18.03.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.03.2023

Дата регистрации:  
03.07.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.03.2023

(45) Опубликовано: 03.07.2024 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

445056, г. Тольятти, 40 лет Победы, а/я 1261, 84,  
Романеева Нина Евтихиевна

(72) Автор(ы):

Тулаев Александр Игорьевич (RU),  
Головачев Александр Васильевич (RU),  
Чирков Алексей Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"БАШВЗРЫВТЕХНОЛОГИИ" (RU)

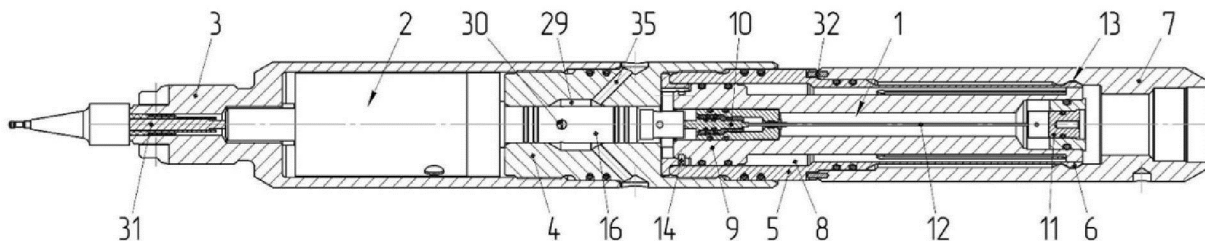
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 10066447 B2, 04.09.2018. RU  
2482257 C1, 20.05.2013. RU 2444607 C1,  
10.03.2012. RU 61775 U1, 10.03.2007. GB 2605323  
A, 28.09.2022. WO 2019/036230 A1, 21.02.2019.  
US 6269883 B1, 07.08.2001. WO 2011/083311 A2,  
14.07.2011. WO 2022/015899 A1, 20.01.2022. US  
4776393 A1, 11.10.1988.

(54) Электрический скважинный разъединитель

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтяной и газовой промышленности и может быть использовано при проведении внутрискважинных работ при необходимости разъединения одной части оборудования от другой. Устройство содержит головку с размещенными в ней механизмом разъединения, состоящим из переходника и корпуса с установленной в нем цангой, имеющей поршень-фиксатор и соединенной с переходником. Привод механизма разъединения соединен с корпусом механизма разъединения,

включающим корпус с крышкой, установленные в нем цилиндр, снабженный золотником и пружиной, верхний подпружиненный контакт, установленный в крышке, нижний подпружиненный контакт, установленный в цилиндре, и устройство фиксации золотника. Снижается время срабатывания устройства для разъединения частей компоновки, сокращается время подъема застрявшей компоновки и предотвращается создание аварийной ситуации. 4 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*E21B 17/06* (2024.01)

(21)(22) Application: **2023106433, 18.03.2023**

(24) Effective date for property rights:  
**18.03.2023**

Registration date:  
**03.07.2024**

Priority:

(22) Date of filing: **18.03.2023**

(45) Date of publication: **03.07.2024** Bull. № 19

Mail address:

**445056, g. Tolyatti, 40 let Pobedy, a/ya 1261, 84,  
Romaneeva Nina Evtikhievna**

(72) Inventor(s):

**Tulaev Aleksandr Igorevich (RU),  
Golovachev Aleksandr Vasilevich (RU),  
Chirkov Aleksei Iurevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**AKTsiONERNOE OBShcHESTVO  
"BASHVZRYVTEKhnOLOGII" (RU)**

(54) **ELECTRICAL DOWNHOLE DISCONNECTOR**

(57) Abstract:

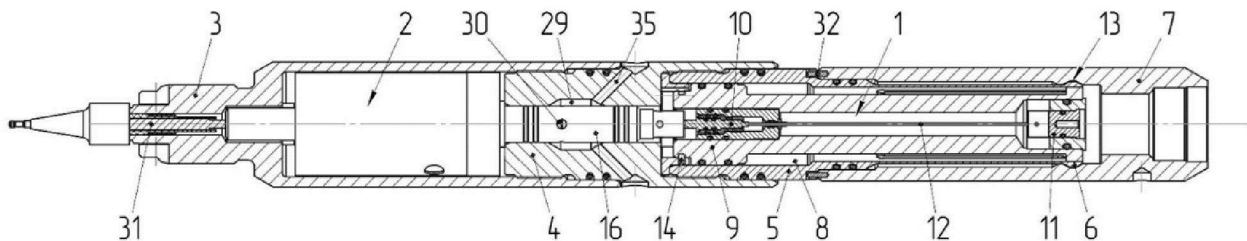
FIELD: oil, gas and coke-chemical industry.

SUBSTANCE: invention relates to oil and gas industry and can be used in downhole operations when it is necessary to disconnect one part of equipment from another. Device contains a head with a disconnection mechanism arranged in it, which consists of an adapter and a housing with a collet installed in it, having a fixing piston, and connected to the adapter. Disconnection mechanism drive is connected to the disconnection mechanism housing, which includes a

housing with a cover, installed in it a cylinder equipped with a slide valve and a spring, an upper spring-loaded contact installed in the cover, a lower spring-loaded contact installed in the cylinder, and a spool valve locking device.

EFFECT: reduced time of actuation of device for disconnection of assembly parts, reduced time of stuck assembly lifting and creation of emergency.

5 cl, 5 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к нефтяной и газовой промышленности и может быть использовано при проведении внутрискважинных работ при необходимости разъединения одной части оборудования от другой.

Известен скважинный разъединитель, включающий верхнюю и нижнюю  
5 разъединяемые части, соединенные замком, отмыкаемым подвижной втулкой, которая имеет возможность перемещения под действием избыточного давления, причем верхняя часть разъединителя выполнена в виде переводника, с которым связан замок, выполненный в виде цанги, зафиксированной подвижной втулкой, имеющей  
10 возможность перемещения под действием избыточного давления, создаваемого в затрубном пространстве, и соединенной с поршнем, помещенным в кольцевую цилиндрическую полость, гидравлически связанную с внутренней полостью колонны труб, причем цанга имеет многогранный паз и соединена с переводником, имеющим  
15 сверху присоединительную резьбу, нижняя часть разъединителя выполнена в виде штока, верхний конец которого имеет многогранную форму и помещен в многогранный паз цанги, а его нижний конец имеет присоединительную резьбу (см патент RU 2278945, МПК 8 E21B 17/06, 2006 г.).

Недостатком данного устройства является необходимость создания перепада  
давления в межколонном и колонном пространствах для срабатывания (разъединения)  
20 устройства в скважине, при этом величина перепада давления должна быть достаточной для перемещения поршня вверх. Для выполнения данного условия необходимо строгое соблюдение конструктивных размеров устройства, привязанных непосредственно к  
типоразмеру эксплуатационной колонны скважины, в которую спускается данный скважинный разъединитель.

Известно устройство для разъединения оборудования при проведении  
25 внутрискважинных работ с одновременным разъединением электрических либо гидравлических линий. Устройство включает верхнюю и нижнюю части, герметично вставленные и зафиксированные друг относительно друга. Устройство выполнено с  
возможностью одновременного разъединения оборудования и электрических либо гидравлических линий. Стопорные элементы выполнены в виде срезных штифтов, или  
30 в виде срезных колец, или упругих кольцевых элементов, расположенных в проточке, либо цанговых или пружинных фиксаторов. Герметизация обеспечивается уплотнительными элементами в виде колец, сальников, манжет, причем электрическая  
либо гидравлическая линия закрепляется с помощью прижимов на верхней и нижней  
35 частях устройства для разъединения оборудования при проведении внутрискважинных работ (см. патент РФ 2570697, МПК E21B 17/06 (2006.01), E21B 29/04 (2006.01), 2015 г.).

Недостатком данного устройства является необходимость натяжения кабеля для среза срезных элементов разъединителя. При повреждении кабеля уменьшается его несущая способность, что может привести к обрыву кабеля при попытке разъединения.

Общим недостатком всех указанных устройств является то, что разъединители  
40 выполнены с механическими и гидравлическими системами запуска, имеющими большую инерционность срабатывания.

В существующем уровне техники не выявлено близких решений.

Технической проблемой, решение которой обеспечивается при использовании  
изобретения, является обеспечение планируемого разъединения между собой частей  
45 компоновки, спускаемой в скважину, в случае возникновения нештатной или аварийной ситуации (например, прихвата перфосистемы) адресным ключом по электрическому управляющему сигналу.

Технический результат, достигаемый в результате использования всех существенных

признаков заявленного изобретения заключается в снижении времени срабатывания устройства для разъединения частей компоновки и, как следствие, обеспечении сокращения времени подъема застрявшей компоновки и предотвращения создания аварийной ситуации.

5       Поставленный технический результат достигается за счет того, что разработан электрический скважинный разъединитель, содержащий головку с размещенными в ней механизмом разъединения, состоящим из переходника и корпуса с установленной в нем цангой, имеющей поршень-фиксатор и соединенной с переходником, и приводом механизма разъединения, выполненным в виде быстросъемного картриджа,  
10       соединенного с корпусом механизма разъединения.

Головка выполнена в виде полого корпуса и оснащена герметичным неподвижным контактом.

Поршень-фиксатор снабжен установленными в него с противоположных сторон и соединенными в электрическую линию контактами.

15       Привод механизма разъединения, выполнен в виде быстросъемного картриджа, состоит из корпуса с крышкой и установленными в них цилиндром, снабженным золотником и пружиной, верхним и нижним подпружиненными контактами и устройством фиксации золотника.

Устройство фиксации золотника, содержит червячный редуктор с выходным валом,  
20       рычаг, качающийся на оси, закрепленной в корпусе быстросъемного картриджа, лески, закрепленной одним концом на рычаге, а другим на выходном валу червячного редуктора и упора.

Устройство фиксации золотника может быть выполнено из ходовой гайки, микро-электродвигателя, соединенного с источником постоянного тока и снабженного  
25       редуктором, ходовым винтом и реле.

Разработанный электрический скважинный разъединитель, содержащий головку с размещенными в ней механизмом разъединения, состоящим из корпуса с установленной в нем цангой с поршнем-фиксатором, соединенной с переходником, и приводом механизма разъединения, выполненного в виде быстросъемного картриджа,  
30       соединенного с корпусом механизма разъединения обеспечивает сокращение времени на разъединение компоновки и, как следствие, обеспечивает сокращение времени подъема застрявшей компоновки и предотвращение создания аварийной ситуации.

Механизм разъединения, состоящий из переходника и корпуса с установленной в нем цангой, соединенной с переходником и снабженной поршнем-фиксатором,  
35       обеспечивает сокращение времени на разъединение компоновки с одновременным отсоединением электрической линии, что сокращает и время подъема застрявшей компоновки.

Привод механизма разъединения (быстросъемный картридж) обеспечивает работу механизма разъединения, обеспечивая сокращение времени срабатывания устройства  
40       для разъединения частей компоновки, соответственно, времени подъема застрявшей компоновки и предотвращение создания аварийной ситуации.

Фиг.1 - вид в сборе электрического скважинного разъединителя;

Фиг.2 - механизм разъединения;

Фиг.3 - привод механизма разъединения (быстросъемный картридж);

45       Фиг.4 - общий вид сработавшего устройства до момента завершения разъединения;

Фиг.5 - пример расположения электрического скважинного разъединителя в компоновке.

Электрический скважинный разъединитель (далее ЭРА) предназначен для аварийного

разъединения между собой частей компоновки, спускаемой в скважину, в случае возникновения нештатной или аварийной ситуации (например, прихвата перфосистемы).

Перечень элементов заявляемого электрического скважинного разъединителя:

- 1 - механизм разъединения;
- 5 2 - привод механизма разъединения (быстросъемный картридж);
- 3 - головка;
- 4 - корпус механизма разъединения;
- 5 - цанга;
- 6 - лепестки цанги;
- 10 7 - переходник;
- 8 - осевое отверстие цанги;
- 9 - поршень-фиксатор;
- 10 - верхний контакт;
- 11 - нижний контакт;
- 15 12 - провод;
- 13 - расточка переходника;
- 14 - срезные штифты;
- 15 - корпус быстросъемного картриджа;
- 16 - цилиндр быстросъемного картриджа;
- 20 17 - золотник быстросъемного картриджа;
- 18 - пружина;
- 19 - упор;
- 20 - верхний подпружиненный контакт;
- 21 - нижний подпружиненный контакт;
- 25 22 - электровоспламенитель;
- 23 - адресный ключ;
- 24 - крышка быстросъемного картриджа;
- 25 - выходной вал червячного редуктора устройства фиксации золотника;
- 26 - рычаг устройства фиксации золотника;
- 30 27 - ось устройства фиксации золотника;
- 28 - леска;
- 29 - отверстие корпуса механизма разъединения;
- 30 - радиальные отверстия в цилиндре 16 быстросъемного картриджа;
- 31 - герметичный неподвижный контакт головки 3;
- 35 32 - штифты;
- 33 - кабель;
- 34 - нижнее уплотнительное кольцо;
- 35 - радиальные отверстия в корпусе 4 механизма разъединения;
- 36 - осевое отверстия в цилиндре 16 быстросъемного картриджа;
- 40 37 - рабочая полость механизма разъединения;
- 38 - уплотнительные кольца цанги.

Основными узлами ЭРА являются механизм разъединения 1 (см. фиг. 1, 2), привод механизма разъединения (быстросъемный картридж) 2 (см. фиг. 1, 3) и головка 3 (см. фиг. 1).

- 45 40 37 - рабочая полость механизма разъединения;
- Корпус 4 механизма разъединения 1 установлен в головку 3. В корпус 4 механизма разъединения с противоположных сторон установлены цилиндр 16 привода механизма разъединения (быстросъемного картриджа) 2 и тыльная сторона цанги 5. Лепестки 6 цанги 5 (см. фиг.2) установлены в переходнике 7, оставляемом в компоновке после

разъединения. Переходник 7 зафиксирован для предотвращения от вращательного перемещения относительно цанги 5 штифтами 32. В осевом отверстии 8 цанги 5 установлен поршень-фиксатор 9 с верхним 10 и нижним 11 контактами, соединенными в электрическую линию проводом 12.

5 Верхний контакт 10 выполнен герметичным для обеспечения перепада давления между полостями гидроцилиндра, образуемого корпусом 4, цангой 5, переходником 7, поршнем-фиксатором 9. Поршень-фиксатор 9 в исходном положении блокирует осевые перемещения цанги 5 распором лепестков 6 цанги в расточке 13 переходника 7. Сам поршень-фиксатор 9 фиксируется в цанге 5 при сборке срезными штифтами 14 для  
10 предотвращения его самопроизвольного перемещения и, как следствие разъединения компоновки.

Привод механизма разъединения 2 (см. фиг. 3) выполнен в виде быстросъемного картриджа. Быстросъемный картридж 2 состоит из корпуса 15 с крышкой 24 и установлен в головке 3 (см. фиг. 1). В осевом отверстии корпуса 15 установлен цилиндр  
15 16 быстросъемного картриджа, снабженный золотником 17 и пружиной 18. В крышке 24 быстросъемного картриджа 2 установлен верхний подпружиненный контакт 20, соединенный с адресным ключом 23. Нижний подпружиненный контакт 21 установлен в цилиндре 16 быстросъемного картриджа. Свободная часть цилиндра 16  
20 быстросъемного картриджа 2 установлена в отверстии 29 корпуса 4 механизма разъединения. Цилиндр 16 быстросъемного картриджа совместно с золотником 17, установленным в цилиндре 16 с возможностью перемещения, отделяют рабочую полость 37 механизма разъединения 1 от скважинной жидкости. Золотник 17 подпирается пружиной 18 и зафиксирован в исходном положении через упор 19 устройством фиксации золотника. Устройство фиксации золотника может состоять из червячного редуктора  
25 с выходным валом 25, рычага 26, качающегося на оси 27, закрепленной в корпусе 15, лески 28 и упора 19 (см. фиг.3). В корпусе 15 установлен электровоспламенитель. 22. Леска 28 закреплена одним концом на рычаге 26, другим на выходном валу 25 червячного редуктора и проходит через электровоспламенитель 22. Устройство фиксации золотника может быть выполнено иным образом, описанным ниже.

30 Перемещение золотника 17 против усилия пружины 18 и фиксация его в исходном положении производится вращением (с помощью специального торцевого ключа) входного вала (условно не показан) червячного редуктора, приводящим во вращение выходной вал 25, который, наматывая на себя леску 28 натягивает ее и вращает рычаг 26 вокруг оси 27. Рычаг 26 через упор 19 толкает золотник 17. Контроль установки  
35 золотника 17 в исходное положение визуальный, через радиальные отверстия 30 в цилиндре 16 быстросъемного картриджа.

Головка 3 служит для обеспечения герметичности быстросъемного картриджа 2 до срабатывания и оснащена герметичным неподвижным контактом 31 (см. фиг.1).

Сборка устройства.

40 В переходник 7 устанавливают цангу 5, лепестки 6 цанги 5 защелкиваются в расточке 13 переходника 7. Затем в цангу 5 устанавливают поршень-фиксатор 9 с установленными в нем верхним 10 и нижним 11 контактами, соединенными в электрическую линию проводом 12. Затем на цангу 5 накручивают корпус 4. Устанавливают привод механизма разъединения (быстросъемный картридж) 2, для этого цилиндр 16 быстросъемного  
45 картриджа вставляют в отверстие 29 корпуса 4. На корпус 4 с установленным в нем быстросъемным картриджем 2 накручивают головку 3.

Установку электрического скважинного разъединителя в компоновку производят путем свинчивания, как и все элементы компоновки. Компоновка утверждается планом

работ проведения прострелочно-взрывных работ на скважине. Электрический скважинный разъединитель устанавливают в приборной части компоновки, т.е. над секциями перфоратора (путем свинчивания), чтобы в случае, к примеру, аварийной ситуации разъединить и поднять приборную часть, для исключения рисков отрыва или повреждения геофизического кабеля). Расположение ЭРА в компоновке определяется 5 планом работ, на фиг.5 приведен пример возможного расположения ЭРА в компоновке.

После каждого срабатывания ЭРА в механизме разъединения 1 заменяют уплотнительные кольца, контакты 10, 11, срезные штифты 14; в головке 3 - герметичный контакт 31. Быстросъемный картридж 2 восстановлению не подлежит.

10 Работа устройства.

При выходе компоновки на перфорируемый интервал ЭРА обеспечивает транзит управляющего электрического сигнала с кабеля 33 (см. фиг. 5) и вышестоящих узлов компоновки через транзитный провод 12, подключенный по цепочке: герметичный контакт 31 головки 3 - верхний подпружиненный контакт 20 быстросъемного картриджа 2 - адресный ключ 23 - нижний подпружиненный контакт 21 быстросъемного картриджа 2 - верхний герметичный контакт 10 поршня-фиксатора 9 - транзитный провод 12 - нижний контакт 11 поршня-фиксатора 9. Управление механизмом разъединения 1 с помощью электрического сигнала позволяет обеспечить сокращение времени на его срабатывание и как следствие на разъединение компоновки, что обеспечивает 20 сокращение времени подъема застрявшей компоновки и предотвращение создания аварийной ситуации.

Расфиксация золотника 17 производится пережиганием лески 28 электровоспламенителем 22, который запускается адресным ключом 23 по сигналу с поверхности при возникновении нештатной ситуации. При расфиксации золотник 17 25 пружиной 18 выталкивается вверх и после выхода нижнего уплотнительного кольца 34 золотника 17 из уплотнительной поверхности цилиндра 16 скважинная жидкость через радиальные отверстия 35 в корпусе 4 механизма разъединения 1 и радиальные отверстия 30 и осевое 36 отверстия в цилиндре 16 поступает в рабочую полость 37 механизма разъединения 1 (см. фиг. 4). Выполнение привода механизма разъединения 30 из простых взаимосвязанных элементов обеспечивает сокращение времени на разъединение компоновки и, как следствие, обеспечивает сокращение времени подъема застрявшей компоновки и предотвращение создания аварийной ситуации.

Как вариант исполнения устройства фиксации золотника, его расфиксация возможна ходовой гайкой, приводимой микроэлектродвигателем с редуктором и ходовым винтом, 35 который запускается от источника постоянного тока, входящего в состав картриджа при замыкании отдельной электрической цепи. Цепь замыкает реле, которое активируется адресным ключом 23 по сигналу с поверхности (данный вариант не показан на приведенных схемах).

Сила от повышенного давления приводит поршень-фиксатор 9 в движение. Поршень-фиксатор 9 срезает штифты 14, высвобождает лепестки 6 цанги 5, упирается в переходник 7 и выталкивает цангу 5 с извлекаемой частью компоновки из гнезда переходника 7. Уплотнительные кольца 38 цанги 5 выходят из сопряжения с переходником 7, тем самым нарушая герметичность подпоршневого пространства и окончательно разъединяя компоновку. После поднятия извлекаемой части компоновки оставшуюся ее часть 45 возможно извлечь за наружную часть переходника 7 овершотом с подходящим диаметром, спущенным на НКТ.

Заявляемое изобретение может быть изготовлено на современном оборудовании с применением известных материалов, элементов и современных технологий.

Заявляемое изобретение может быть использовано в нефтяной и газовой промышленности при проведении внутрискважинных работ при необходимости разъединения одной части оборудования от другой.

(57) Формула изобретения

5 1. Электрический скважинный разъединитель, содержащий головку с размещенными в ней механизмом разъединения, состоящим из переходника и корпуса с установленной в нем цангой, имеющей поршень-фиксатор и соединенной с переходником, и приводом механизма разъединения, соединенным с корпусом механизма разъединения и  
10 включающим корпус с крышкой, установленные в нем цилиндр, снабженный золотником и пружиной, верхний подпружиненный контакт, установленный в крышке, нижний подпружиненный контакт, установленный в цилиндре, и устройство фиксации золотника.

2. Разъединитель по п.1, отличающийся тем, что головка выполнена в виде полого корпуса и оснащена герметичным неподвижным контактом.

15 3. Разъединитель по п.1, отличающийся тем, что поршень-фиксатор снабжен установленными в него с противоположных сторон и соединенными в электрическую линию контактами.

4. Разъединитель по п.1, отличающийся тем, что устройство фиксации золотника содержит червячный редуктор с выходным валом, рычаг, качающийся на оси,  
20 закрепленной в корпусе привода механизма разъединения, леску, закрепленную одним концом на рычаге, а другим на выходном валу червячного редуктора и упора.

5. Разъединитель по п.1, отличающийся тем, что устройство фиксации золотника выполнено из ходовой гайки, микро-электродвигателя, соединенного с источником постоянного тока и снабженного редуктором, ходовым винтом и реле.

25

30

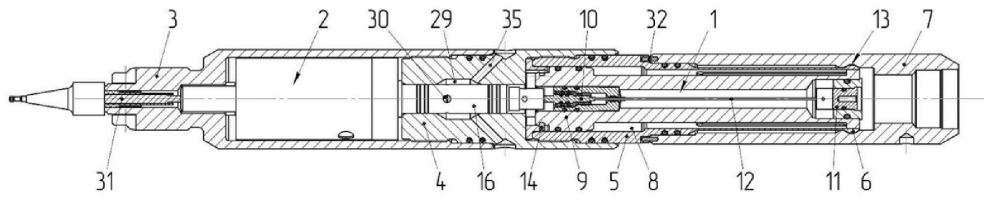
35

40

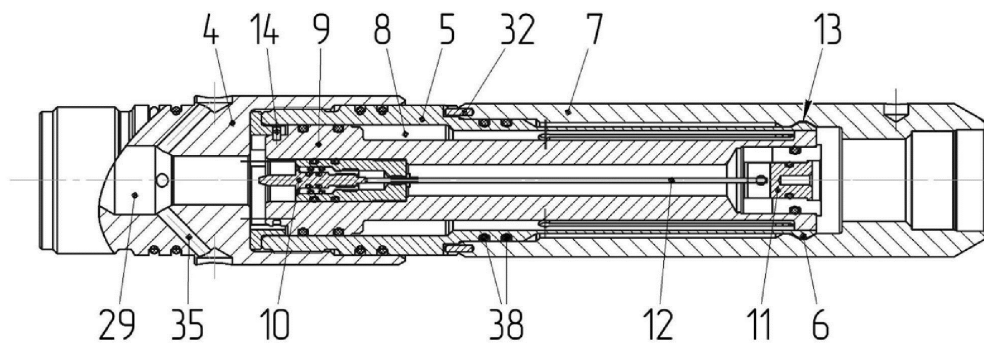
45



1

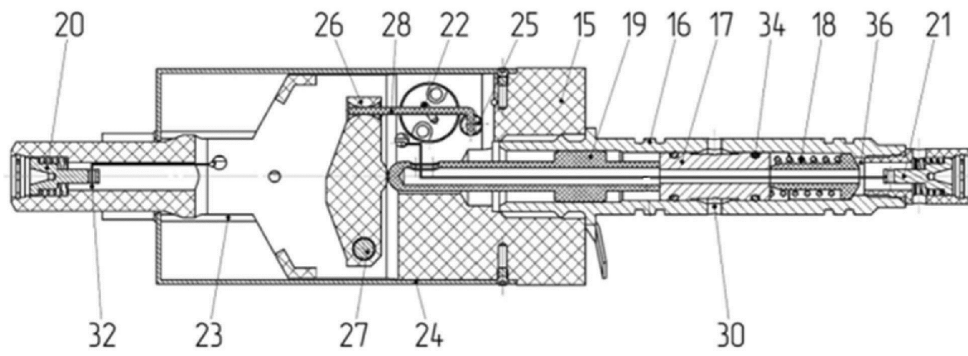


Фиг. 1

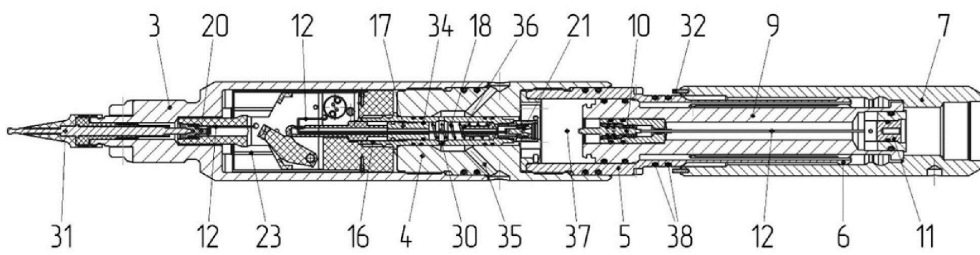


Фиг. 2

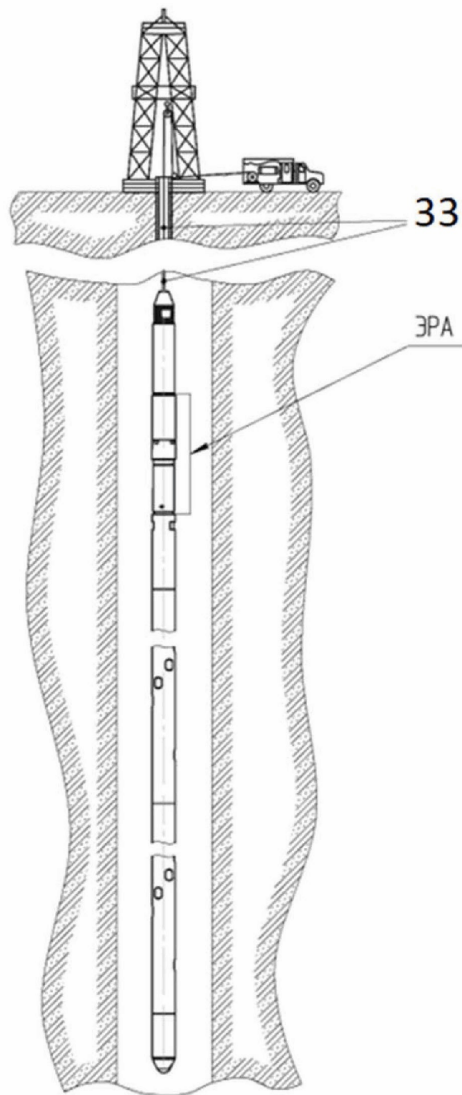
2



Фиг.3



Фиг. 4



Фиг. 5