

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2851564

МНОГОКАМЕРНЫЙ СКВАЖИННЫЙ ПРОБООТБОРНИК

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Дмитриев Андрей Николаевич (RU), Ракитин Илья Витальевич (RU), Сербин Данил Васильевич (RU)*

Заявка № 2025110835

Приоритет изобретения 25 апреля 2025 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 25 ноября 2025 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 25 апреля 2045 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E21B 49/08 (2025.08)

(21)(22) Заявка: 2025110835, 25.04.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.04.2025

Дата регистрации:
25.11.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.04.2025

(45) Опубликовано: 25.11.2025 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
"ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II",
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Дмитриев Андрей Николаевич (RU),
Ракитин Илья Витальевич (RU),
Сербин Данил Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 55032 U1, 27.07.2006. RU 2298649
C1, 10.05.2007. SU 1740646 A1, 15.06.1992. SU
945406 A1, 23.07.1982. RU 2078206 C1, 27.04.1997.
SU 924362 A1, 30.04.1982. US 2004/0129070 A1,
08.07.2004.

(54) МНОГОКАМЕРНЫЙ СКВАЖИННЫЙ ПРОБООТБОРНИК

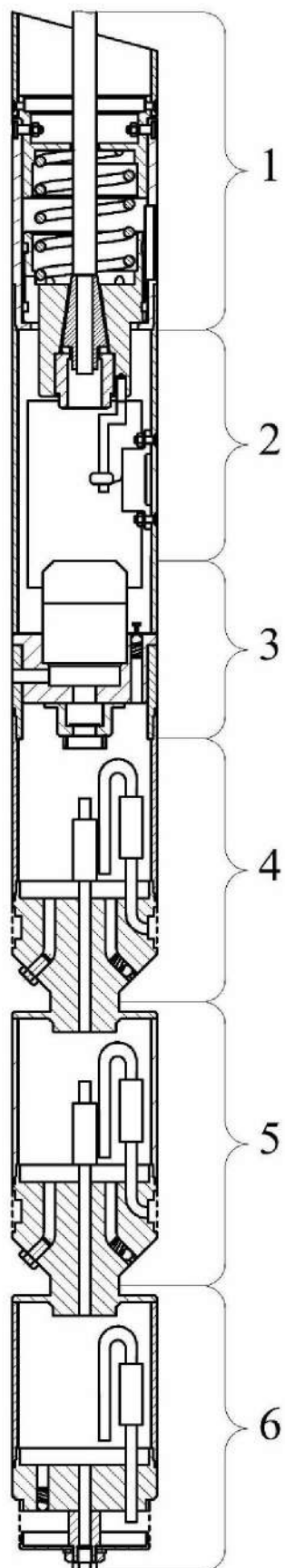
(57) Реферат:

Изобретение относится к геофизическим исследованиям в скважинах, а именно к устройствам, предназначенным для отбора и герметизации в течение одного рейса нескольких проб буровой скважинной жидкости с разных горизонтов глубоких ледовых скважин, в условиях Арктики и Антарктики. Техническим результатом является повышение качества отобранных проб буровой скважинной жидкости из глубоких ледовых скважин. Многокамерный скважинный пробоотборник включает пружину и корпус, выполненный из последовательно установленных друг над другом частей, которыми являются нижняя приемная камера, средняя приемная камера, верхняя приемная камера, насосный отсек, электроотсек и кабельный замок. Кабельный замок выполнен в форме полый трубы, внутри верхней и нижней части которой выполнены упоры со сквозными отверстиями, а между упорами установлен с возможностью перемещения патрон, который выполнен в форме

цилиндра с цилиндрическим углублением в верхней части. Между цилиндрическим углублением патрона и верхним упором установлена с возможностью съема пружина. В патроне соосно жестко закреплен грузонесущий кабель, а в его торцевой части жестко закреплен скользящий контакт. Грузонесущий кабель выполнен из токопроводящих силовых и сигнальных медных жил и стальной оплетки. Токопроводящие силовые медные жилы соединены с выходом системы управления, которая установлена на устье скважины, а токопроводящие сигнальные медные жилы соединены с входом приемного телеметрического устройства. Вход системы управления и выход приемного телеметрического устройства соединены с пультом управления. Снизу кабельного замка закреплен электроотсек, который выполнен в форме полый трубы, в стенке которой выполнено прямоугольное отверстие, в которое установлена с возможностью съема

крышка, а на внутренней стенке напротив скользящего контакта жестко закреплен датчик осевой нагрузки. Снизу электроотсека установлен насосный отсек, который выполнен в форме цилиндра, в центре нижней части которого выполнен вертикальный канал, в который установлен всасывающий патрубок насоса, под которым жестко закреплен обратный клапан с датчиком потока, а на внешней стенке выполнен горизонтальный канал, который соединен с нагнетательным патрубком насоса, сбоку от центрального канала выполнен вертикальный сквозной канал, в котором жестко закреплен дренажный клапан. Насос соединен с выходом системы управления через токопроводящие силовые медные жилы, а выходы датчика осевой нагрузки и датчика потока соединены с входом приемного телеметрического устройства через токопроводящие сигнальные медные жилы. К нижней части насосного отсека жестко закреплена верхняя приемная камера, к нижней части которой закреплена с возможностью съема средняя приемная камера, при этом камеры выполнены в форме полых трубы, в каждой из которых установлен с возможностью съема сливной переходник в форме конуса, на боковой стенке которого выполнен кольцевой канал, на котором жестко закреплен сетчатый фильтр и заборный электромагнитный клапан. В центре сливного переходника выполнен вертикальный

сквозной канал, в котором жестко закреплен проточный электромагнитный клапан, по бокам от вертикального сквозного канала на одинаковом расстоянии друг от друга выполнены сквозные каналы, в одном из которых, с внешней стороны приемной камеры, установлена с возможностью съема сливная пробка, а в другом жестко закреплен предохранительный клапан. К нижней части средней приемной камеры установлена с возможностью съема нижняя приемная камера в форме полых трубы, к нижней части которой закреплена с возможностью съема сливной торцевой блок, который выполнен в форме двухступенчатого цилиндра, в нижней части которого жестко закреплена крышка, между которой и внешними стенками сливного торцевого блока жестко закреплен сетчатый фильтр. Внутри сливного торцевого блока выполнен центральный сквозной канал, в котором установлена с возможностью съема сливная пробка, по бокам от которого на одинаковом расстоянии друг от друга выполнены вертикальные сквозные каналы, в которых жестко закреплены предохранительный клапан и заборный электромагнитный клапан. Входы проточных электромагнитных клапанов и заборных электромагнитных клапанов соединены с выходом системы управления через токопроводящие силовые медные жилы. 6 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21B 49/08 (2025.08)

(21)(22) Application: **2025110835, 25.04.2025**

(24) Effective date for property rights:
25.04.2025

Registration date:
25.11.2025

Priority:

(22) Date of filing: **25.04.2025**

(45) Date of publication: **25.11.2025** Bull. № 33

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,
"FGBOU VO "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet imperatritsy Ekateriny II", Patentno-
litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Dmitriev Andrei Nikolaevich (RU),
Rakitin Ilia Vitalevich (RU),
Serbin Danil Vasilevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet imperatritsy Ekateriny II» (RU)**

(54) **MULTI-CHAMBER WELL FLUID SAMPLER**

(57) Abstract:

FIELD: geophysical research.

SUBSTANCE: invention relates to geophysical research in boreholes, namely to devices designed to collect and seal several samples of borehole fluid from different horizons of deep ice boreholes during a single trip, in Arctic and Antarctic conditions. The multi-chamber well sampler includes a spring and a body made of parts installed one above the other, which are the lower receiving chamber, the middle receiving chamber, the upper receiving chamber, the pump compartment, the electrical compartment and the cable lock. The cable lock is made in the form of a hollow pipe, inside the upper and lower parts of which there are stops with through holes, and between the stops there is a movable cartridge, which is made in the form of a cylinder with a cylindrical recess in the upper part. A spring is installed between the cylindrical recess of the cartridge and the upper stop, with the possibility of removal. A load-bearing cable is rigidly fixed coaxially in the cartridge, and a sliding contact is rigidly fixed in its end part. The load-bearing cable is made of conductive power and signal copper cores and a steel

braid. The conductive power copper cores are connected to the output of the control system, which is installed at the mouth of the well, and the conductive signal copper cores are connected to the input of the receiving telemetry device. The control system input and the telemetry receiver output are connected to the control panel. An electrical compartment is attached to the bottom of the cable lock. It is made in the form of a hollow pipe with a rectangular opening in the wall, into which a removable cover is installed, and an axial load sensor is rigidly attached to the inner wall opposite the sliding contact. A pump compartment is installed at the bottom of the electrical compartment, which is made in the form of a cylinder, in the centre of the lower part of which there is a vertical channel into which the suction pipe of the pump is installed, under which a check valve with a flow sensor is rigidly fixed, and a horizontal channel is formed on the outer wall, which is connected to the pump discharge pipe. A vertical through channel is formed to the side of the central channel, in which a drain valve is rigidly fixed. The pump is connected to the control system output via

conductive copper power wires, and the outputs of the axial load sensor and flow sensor are connected to the input of the receiving telemetry device via conductive copper signal wires. The upper receiving chamber is rigidly fixed to the lower part of the pump compartment, to the lower part of which the middle receiving chamber is fixed with the possibility of removal, The chambers are made in the form of a hollow pipe, each of which has a removable cone-shaped drain adapter installed on the side wall of which there is an annular channel on which a mesh filter and a suction solenoid valve are rigidly fixed. In the centre of the drain adapter, there is a vertical through channel, in which a flow electromagnetic valve is rigidly fixed, on either side of the vertical through channel, at equal distances from each other, there are through channels, in one of which, on the outside of the receiving chamber, a drain plug is installed with the possibility of removal, and a safety valve is rigidly fixed in the other. A lower receiving

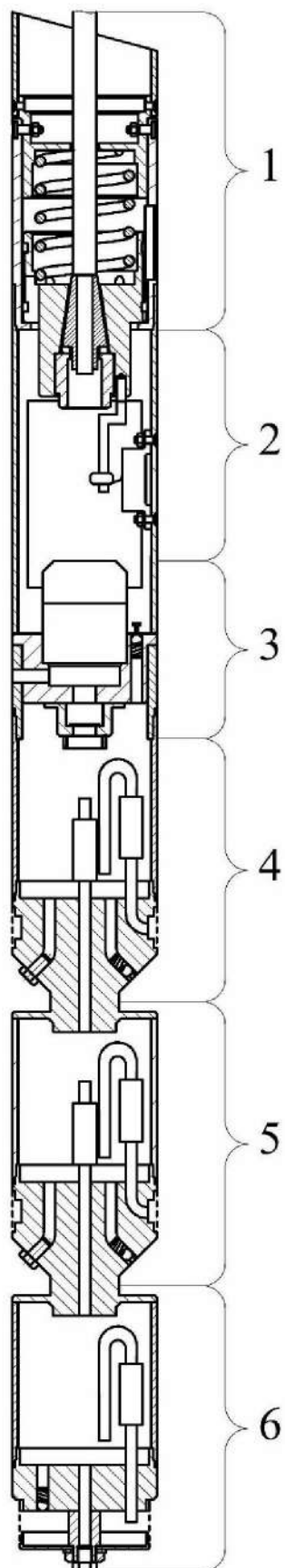
chamber in the form of a hollow pipe is installed at the bottom of the middle receiving chamber with the possibility of removal, to the bottom of which a drain end block is fixed with the possibility of removal, which is made in the form of a two-stage cylinder, at the bottom of which a cover is rigidly fixed, between which and the outer walls of the drain end block a mesh filter is rigidly fixed. Inside the drain end block, there is a central through channel in which a drain plug is installed with the possibility of removal, on the sides of which, at equal distances from each other, there are vertical through channels in which a safety valve and a suction solenoid valve are rigidly fixed. The inlets of the flow solenoid valves and intake solenoid valves are connected to the control system output via conductive copper power cores.

EFFECT: improved quality of samples of drilling fluid taken from deep ice wells.

1 cl, 6 dwg

R U 2 8 5 1 5 6 4 C 1

R U 2 8 5 1 5 6 4 C 1



Фиг.1

Изобретение относится к гидрогеологическим и промысловым исследованиям в скважинах, а именно к устройствам, предназначенным для отбора и герметизации в течение одного рейса нескольких проб буровой скважинной жидкости с разных горизонтов глубоких ледовых скважин, в условиях Арктики и Антарктики.

Известен пробоотборник (RU №2078206, МПК ⁶Е21В 49/08, опубл. БИ №10 от 27.04.1997 г.), состоящий из гидропривода, гидротаймера, механизма открытия пробоприемной камеры, пробоприемной и балластной камеры, разделенных капиллярной трубой.

Недостатком устройства является наличие гидротаймера с небольшим интервалом срабатывания, время работы которого зависит от внешней температуры и давления, а наличие капиллярной трубы и протекания масла через нее в данной конструкции делает сложно прогнозируемым время отборы пробы в скважине из-за изменения вязкости применяемого масла под действием термобарических условий скважинной среды. Также возможно засорение капиллярной трубы в процессе эксплуатации.

Известен пробоотборник (RU №2280160, МПК ⁶Е21В 49/08, опубл. БИ №20 от 20.07.2006 г.), который включает гидропривод с управляемым механизмом открытия канала истечения масла, электронный модуль, пробоприемную камеру с механизмом открытия.

Недостатком устройства является пробоприемная камера, конструкция которой не позволяет надежно контролировать ее открытие, т.к. наличие тока в исполнительном механизме пробоотборной камеры не всегда говорит о его исправном состоянии, а датчик давления может зафиксировать лишь частичное перемещение поршня гидропривода, которое не приводит к открытию пробоприемной камеры. В случае сильного перепада давления в пробоприемной камере происходит сильный удар поршня, что может привести к деформации конструкции, что ухудшит ее эксплуатационные свойства.

Известен скважинный пробоотборник (авторское свидетельство SU № 945406, опубл. 23.07.1982 г.), включающий герметизирующий клапан с принудительным закрытием, а отобранная проба загерметизирована с двух сторон клапанами, имеющими одинаковую рабочую площадь и связанными между собой.

Недостатком является наличие в устройстве припоя в канале дистанционно управляемого клапана, на расплавление которого в условиях больших отрицательных температур до минус 550 требуется большой расход энергии во времени, а его выталкивание из канала под действием давления рабочей жидкости и далее ее вытеснение разделительным поршнем в камеру слива не гарантировано освобождает место в пробоприемной камере.

Известен пробоотборник (авторское свидетельство SU №924362, опубл. 30.04.1982 г.), включающий корпус, приемную камеру, заполненную сжатым газом, герметичную рабочую камеру, заполненную газом под атмосферным давлением, в которой установлены верхний и нижний подпружиненные клапана, штоки которых жестко связаны с двумя поршнями, и ограничитель рабочего хода поршня, выполненный в виде втулки, закрепленной срезной чекой на штоке.

Недостатком устройства является чека, которая срезается при достижении определенного значения давления, в связи с чем возникает вероятность несрабатывания устройства.

Известно устройство для отбора проб жидкости из скважины с различных по глубине горизонтов (патент RU № 55032, опубл. 27.07.2006), принятое за прототип, присоединенное к колонне труб, и включающее корпус, состоящий из последовательно установленных друг над другом цилиндров, слагающих приемные камеры, оснащенные снизу каналами с клапанами; шток с диафрагмами, и пружину.

Недостатком устройства является наличие пружины, прочностные характеристики которой со временем изменяются вследствие больших знакопеременных нагрузок, вызывая риск ее разрушения, что требует постоянного контроля ее жесткости.

Техническим результатом является повышение качества отобранных проб буровой
5 скважинной жидкости из глубоких ледовых скважин.

Технический результат достигается тем, что последовательно установленными друг над другом частями являются нижняя приемная камера, средняя приемная камера, верхняя приемная камера, насосный отсек, электроотсек и кабельный замок, при этом кабельный замок выполнен в форме полой трубы, внутри верхней и нижней части
10 которой выполнены упоры со сквозными отверстиями, а между упорами установлен с возможностью перемещения патрон, который выполнен в форме цилиндра с цилиндрическим углублением в верхней части, между цилиндрическим углублением патрона и верхним упором установлена с возможностью съема пружина, при этом в патроне соосно жестко закреплен грузонесущий кабель, а в его торцевой части жестко
15 закреплен скользящий контакт, грузонесущий кабель выполнен из токопроводящих силовых и сигнальных медных жил и стальной оплетки, при этом токопроводящие силовые медные жилы соединены с выходом системы управления, которая установлена на устье скважины, а токопроводящие сигнальные медные жилы соединены с входом приемного телеметрического устройства, при этом вход системы управления и выход
20 приемного телеметрического устройства соединены с пультом управления, снизу кабельного замка закреплен электроотсек, который выполнен в форме полой трубы, в стенке которой выполнено прямоугольное отверстие, в которое установлена с возможностью съема крышка, а на внутренней стенке напротив скользящего контакта жестко закреплен датчик осевой нагрузки, снизу электроотсека установлен насосный
25 отсек, который выполнен в форме цилиндра, в центре нижней части которого выполнен вертикальный канал, в который установлен всасывающий патрубок насоса, под которым жестко закреплен обратный клапан с датчиком потока, а на внешней стенке выполнен горизонтальный канал, который соединен с нагнетательным патрубком насоса, сбоку от центрального канала выполнен вертикальный сквозной канал, в котором жестко
30 закреплен дренажный клапан, насос соединен с выходом системы управления через токопроводящие силовые медные жилы, а выходы датчика осевой нагрузки и датчика потока соединены с входом приемного телеметрического устройства через токопроводящие сигнальные медные жилы, к нижней части насосного отсека жестко закреплена верхняя приемная камера, к нижней части которой закреплена с
35 возможностью съема средняя приемная камера, при этом камеры выполнены в форме полой трубы, в каждой из которых установлен с возможностью съема сливной переходник в форме конуса, на боковой стенке которого выполнен кольцевой канал, на котором жестко закреплен сетчатый фильтр и заборный электромагнитный клапан, в центре сливного переходника выполнен вертикальный сквозной канал, в котором
40 жестко закреплен проточный электромагнитный клапан, по бокам от вертикального сквозного канала на одинаковом расстоянии друг от друга выполнены сквозные каналы, в одном из которых, с внешней стороны приемной камеры, установлена с возможностью съема сливная пробка, а в другом жестко закреплен предохранительный клапан, к нижней части средней приемной камеры установлена с возможностью съема нижняя
45 приемная камера в форме полой трубы, к нижней части которой закреплен с возможностью съема сливной торцевой блок, который выполнен в форме двухступенчатого цилиндра, в нижней части которого жестко закреплена крышка, между которой и внешними стенками сливного торцевого блока жестко закреплен

сетчатый фильтр, внутри сливного торцевого блока выполнен центральный сквозной канал, в котором установлена с возможностью съема сливная пробка, по бокам от которого на одинаковом расстоянии друг от друга выполнены вертикальные сквозные каналы, в которых жестко закреплены предохранительный клапан и заборный электромагнитный клапан, входы проточных электромагнитных клапанов и заборных электромагнитных клапанов соединены с выходом системы управления через токопроводящие силовые медные жилы.

Многокамерный скважинный пробоотборник поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 – общий вид устройства;

фиг. 2 – кабельный замок с электроотсеком;

фиг. 3 – насосный отсек и верхняя приемная камера;

фиг. 4 – средняя приемная камера;

фиг. 5 – нижняя приемная камера;

фиг. 6 – 3D-модель нижней приемной камеры со сливным переходником, где:

1 – кабельный замок;

2 – электроотсек;

3 – насосный отсек;

4 – верхняя приемная камера;

5 – средняя приемная камера;

6 – нижняя приемная камера;

7 – патрон;

8 – пружина;

9 – грузонесущий кабель;

10 – скользящий контакт;

11 – крышка;

12 – датчик осевой нагрузки

13 – насос;

14 – дренажный клапан;

15 – обратный клапан;

16 – датчик потока;

17 – сливной переходник;

18 – сетчатый фильтр;

19 – проточный электромагнитный клапан;

20 – сливная пробка;

21 – предохранительный клапан;

22 – заборный электромагнитный клапан;

23 – сливной торцевой блок;

24 – крышка.

Многокамерный скважинный пробоотборник состоит из кабельного замка 1 (фиг.1), который выполнен в форме полой трубы, внутри которой в верхней и нижней части выполнены упоры со сквозными отверстиями. В кабельном замке 1 (фиг.2) между верхним и нижним упорами установлен с возможностью перемещения патрон 7, выполненный в форме цилиндра с цилиндрическим углублением в верхней части. Между цилиндрическим углублением патрона 7 и верхним упором кабельного замка 1 установлена с возможностью съема пружина 8. В патроне 7 соосно жестко закреплен грузонесущий кабель 9, а в его торцевой части жестко закреплен скользящий контакт 10. Грузонесущий кабель 9 состоит из токопроводящих силовых и сигнальных медных жил, окруженных стальной оплеткой. Токопроводящие силовые медные жилы

грузонесущего кабеля 9 соединены с выходом системы управления, которая установлена на устье скважины. Токопроводящие сигнальные медные жилы грузонесущего кабеля 9 соединены с входом приемного телеметрического устройства, которое установлено на устье скважины. Вход системы управления и выход приемного телеметрического

5 устройства соединены с пультом управления.

Снизу кабельного замка 1 закреплен электроотсек 2, который выполнен в форме полой трубы, в стенке которой выполнено прямоугольное отверстие, в которое установлена с возможностью съема крышка 11. На внутренней стенке электроотсека 2 напротив скользящего контакта 10 жестко закреплен датчик осевой нагрузки 12.

10 Снизу электроотсека 2 установлен насосный отсек 3 (фиг.3), который выполнен в форме цилиндра. В центре нижней части насосного отсека 3 выполнен вертикальный канал, в который установлен всасывающий патрубок насоса 13. На внешней стенке насосного отсека 3 выполнен горизонтальный канал, который соединен с нагнетательным патрубком насоса 13. Сбоку от центрального канала в насосном отсеке 15 3 выполнен вертикальный сквозной канал, в котором жестко закреплен дренажный клапан 14. Под всасывающим патрубком насоса 13 жестко закреплен обратный клапан 15, в нижней части которого установлен датчик потока 16. Насос 13, соединен с выходом системы управления через токопроводящие силовые медные жилы грузонесущего кабеля 9.

20 Нижняя часть насосного отсека 3 жестко соединена с верхней приемной камерой 4, которая выполнена в форме полой трубы. В приемной камере 4 установлен с возможностью съема сливной переходник 17, выполненный в форме конуса. На боковой стенке сливного переходника 17 выполнен кольцевой канал, на котором жестко закреплен сетчатый фильтр 18. В кольцевом канале сливного переходника 17 выполнен 25 канал, который выходит в верхнюю часть сливного переходника 17, и в котором жестко закреплен заборный электромагнитный клапан 22. В центре сливного переходника 17 выполнен вертикальный сквозной канал, в котором жестко закреплен проточный электромагнитный клапан 19. По бокам от вертикальный сквозной канала сливного переходника 17 на одинаковом расстоянии друг от друга выполнены сквозные каналы, 30 в одном из которых, с внешней стороны приемной камеры 4, установлена с возможностью съема сливная пробка 20, а в другом жестко закреплен предохранительный клапан 21.

Снизу к сливному переходнику 17 закреплена с возможностью съема средняя приемная камера 5 (фиг.4), выполненная в форме полой трубы. В приемной 35 камере 5 установлен с возможностью съема сливной переходник 17, выполненный в форме конуса. На боковой стенке сливного переходника 17 выполнен кольцевой канал, на котором жестко закреплен сетчатый фильтр 18. В кольцевом канале сливного переходника 17 выполнен канал, который выходит в верхнюю часть сливного переходника 17, и в котором жестко закреплен заборный клапан 22. В центре сливного 40 переходника 17 выполнен вертикальный сквозной канал, в котором жестко закреплен проточный электромагнитный клапан 19. По бокам от вертикальный сквозной канала сливного переходника 17 на одинаковом расстоянии друг от друга выполнены сквозные каналы, в одном из которых, с внешней стороны средней приемной камеры 5 установлена с возможностью съема сливная пробка 20, а в другом жестко закреплен 45 предохранительный клапан 21.

К нижней части средней приемной камеры 5 установлена с возможностью съема нижняя приемная камера 6 (фиг.5), выполненная в форме полой трубы. К нижней части нижней приемной камеры 6 закреплен с возможностью съема сливной торцевой блок

23. Сливной торцевой блок 23 выполнен в форме двухступенчатого цилиндра, в нижней части которого жестко закреплена крышка 24. Между внешними стенками сливного торцевого блока 23 и крышки 24 жестко закреплён сетчатый фильтр 18. Внутри сливного торцевого блока 23 выполнен центральный сквозной канал, в котором установлена с
 5 возможностью съема сливная пробка 20. Сбоку от центрального канала на одинаковом расстоянии друг от друга выполнены вертикальные сквозные каналы, в которых жестко закреплены предохранительные клапаны 21 и заборный электромагнитный клапан 22.

Выходы датчика осевой нагрузки 12 и датчика потока 16 соединены с входом приемного телеметрического устройства через токопроводящие сигнальные медные
 10 жилы грузонесущего кабеля 9. Входы проточных электромагнитных клапанов 19, и заборных электромагнитных клапанов 22 соединены с выходом системы управления через токопроводящие силовые медные жилы грузонесущего кабеля 9.

Многокамерный скважинный пробоотборник работает следующим образом. Перед спуском пробоотборника в скважину закрываются сливные пробки 20, дренажный
 15 клапан 14 и крышка 11 электроотсека 2, и устройство заполняется заливочной жидкостью. Для этого пробоотборник опускают в жидкость глубже насосного отсека 3. Затем открывают заборный электромагнитный клапан 22 нижней приемной камеры 6, и все проточные электромагнитные клапаны 19, после чего включают насос 13, всасывающий жидкость снизу-вверх. Обратное течение жидкости ограничивают
 20 обратным клапаном 15. После полного заполнения верхней приемной камеры 4, средней приемной камеры 5, и нижней приемной камеры 6 насос 13 выключают, и одновременно закрывают проточные электромагнитные клапаны 19 и заборный электромагнитный клапан 22. Контроль заполнения камер осуществляют по времени течения жидкости, которое фиксируют датчиком потока 16, с выхода которого сигнал передают через
 25 токопроводящие сигнальные медные жилы грузонесущего кабеля 9 на вход приемного телеметрического устройства, которое выводит данные на монитор пульта управления.

Пробоотборник спускают в скважину на грузонесущем кабеле 9 на максимально необходимую глубину. При возникновении сопротивления движению пробоотборника пружина 8 самопроизвольно разжимается, и патрон 7 перемещается вниз по корпусу
 30 кабельного замка 1 вместе со скользящим контактом 10. Перемещение скользящего контакта 10 фиксируют датчиком осевой нагрузки 12, с выхода которого сигнал передают через токопроводящие сигнальные медные жилы грузонесущего кабеля 9 на вход приемного телеметрического устройства, которое выводит данные о значении осевой нагрузки на монитор пульта управления. По значению осевой нагрузки оператор
 35 через пульт управления регулирует скорость спуска пробоотборника. По мере спуска пробоотборника давление в скважине увеличивается по сравнению с давлением внутри верхней приемной камеры 4, средней приемной камеры 5, и нижней приемной камеры 6 и жидкость втекает из скважины через пружинные предохранительные клапаны 21.

При достижении необходимой глубины спуск пробоотборника останавливают. Затем
 40 открывают проточные электромагнитные клапаны 19 и заборный электромагнитный клапан 22 нижней приемной камеры 6, включают насос 13, и начинают медленный спуск пробоотборника на 2-3 метра. При этом верхнюю приемную камеру 4, среднюю приемную камеру 5, и нижнюю приемную камеру 6 заполняют скважинной жидкостью, очищенной от инородных частиц сетчатым фильтром 18. После окончания процесса
 45 отбора пробы электромагнитные клапаны 19 и заборный электромагнитный клапан 22 закрывают, и выключают насос 13. По мере подъема пробоотборника давление в скважине понижается, а внутри верхней приемной камеры 4, средней приемной камеры 5, и нижней приемной камеры 6 остается постоянным, за счет их герметизации

предохранительными клапанами 21 и закрытыми заборными электромагнитными клапанами 22.

Затем пробоотборник поднимают на следующий необходимый уровень для отбора второй пробы жидкости. Открывают проточный электромагнитный клапан 19 верхней приемной камеры 4 и заборный электромагнитный клапан 22 средней приемной камеры 5, и включают насос 13, после чего начинают медленный спуск пробоотборника на 2-3 метра. При этом заполняют верхнюю приемную камеру 4 и среднюю приемную камеру 5. После окончания процесса отбора пробы электромагнитный клапан 19 и заборный электромагнитный клапан 22 закрывают, и выключают насос 13 средней приемной камеры 5.

Затем пробоотборник поднимают на последний необходимый уровень для отбора третьей пробы жидкости. Открывают заборный электромагнитный клапан 22 верхней приемной камеры 4, и включают насос 13, после чего начинают медленный спуск пробоотборника на 2-3 метра. При этом заполняют верхнюю приемную камеру 4. После отбора пробы заборный электромагнитный клапан 22 верхней приемной камеры 4 закрывают и выключают насос 13. Пробоотборник готов к подъему на поверхность.

Первой на поверхности сливают пробу из верхней приемной камеры 4. Для этого открывают крышку 11 электроотсека 2, открывают дренажный клапан 14 и через сливную пробку 20 верхней приемной камеры 4 жидкость сливают в емкость. Для слива пробы из средней приемной камеры 5 открывают проточный электромагнитный клапан 19 верхней приемной камеры 4 и сливную пробку 20 средней приемной камеры 5. Для слива пробы из нижней приемной камеры 6 открывают проточные электромагнитные клапаны 19, а также сливную пробку 20 нижней приемной камеры 6, после чего пробоотборник готов для следующего цикла отбора проб.

Повышение эффективности качества отобранных проб буровой скважинной жидкости из глубоких ледовых скважин достигается за счет применения в конструкции многокамерного скважинного пробоотборника самоуплотняющихся предохранительных и электромагнитных клапанов, что приводит к надежной герметизации отобранных проб в приемных камерах при подъеме пробоотборника из скважины. Включение в конструкцию устройства трех приемных камер позволяет увеличить производительность работ за одну спускоподъемную операцию. Контроль заполнения приемных камер по времени течения жидкости, фиксируемого датчиком потока, обеспечивает их достоверное заполнение пробой скважинной жидкости.

(57) Формула изобретения

Многокамерный скважинный пробоотборник, включающий пружину и корпус, выполненный из последовательно установленных друг над другом частей, отличающийся тем, что последовательно установленными друг над другом частями являются нижняя приемная камера, средняя приемная камера, верхняя приемная камера, насосный отсек, электроотсек и кабельный замок, при этом кабельный замок выполнен в форме полый трубы, внутри верхней и нижней части которой выполнены упоры со сквозными отверстиями, а между упорами установлен с возможностью перемещения патрон, который выполнен в форме цилиндра с цилиндрическим углублением в верхней части, между цилиндрическим углублением патрона и верхним упором установлена с возможностью съема пружина, при этом в патроне соосно жестко закреплен грузонесущий кабель, а в его торцевой части жестко закреплен скользящий контакт, грузонесущий кабель выполнен из токопроводящих силовых и сигнальных медных жил и стальной оплетки, при этом токопроводящие силовые медные жилы соединены с

выходом системы управления, которая установлена на устье скважины, а токопроводящие сигнальные медные жилы соединены с входом приемного телеметрического устройства, при этом вход системы управления и выход приемного телеметрического устройства соединены с пультом управления, снизу кабельного замка

5 закреплен электроотсек, который выполнен в форме полой трубы, в стенке которой выполнено прямоугольное отверстие, в которое установлена с возможностью съема крышка, а на внутренней стенке напротив скользящего контакта жестко закреплен датчик осевой нагрузки, снизу электроотсека установлен насосный отсек, который выполнен в форме цилиндра, в центре нижней части которого выполнен вертикальный

10 канал, в который установлен всасывающий патрубок насоса, под которым жестко закреплен обратный клапан с датчиком потока, а на внешней стенке выполнен горизонтальный канал, который соединен с нагнетательным патрубком насоса, сбоку от центрального канала выполнен вертикальный сквозной канал, в котором жестко закреплен дренажный клапан, насос соединен с выходом системы управления через

15 токопроводящие силовые медные жилы, а выходы датчика осевой нагрузки и датчика потока соединены с входом приемного телеметрического устройства через токопроводящие сигнальные медные жилы, к нижней части насосного отсека жестко закреплена верхняя приемная камера, к нижней части которой закреплена с возможностью съема средняя приемная камера, при этом камеры выполнены в форме

20 полой трубы, в каждой из которых установлен с возможностью съема сливной переходник в форме конуса, на боковой стенке которого выполнен кольцевой канал, на котором жестко закреплен сетчатый фильтр и заборный электромагнитный клапан, в центре сливного переходника выполнен вертикальный сквозной канал, в котором жестко закреплен проточный электромагнитный клапан, по бокам от вертикального

25 сквозного канала на одинаковом расстоянии друг от друга выполнены сквозные каналы, в одном из которых, с внешней стороны приемной камеры, установлена с возможностью съема сливная пробка, а в другом жестко закреплен предохранительный клапан, к нижней части средней приемной камеры установлена с возможностью съема нижняя приемная камера в форме полой трубы, к нижней части которой закреплен с

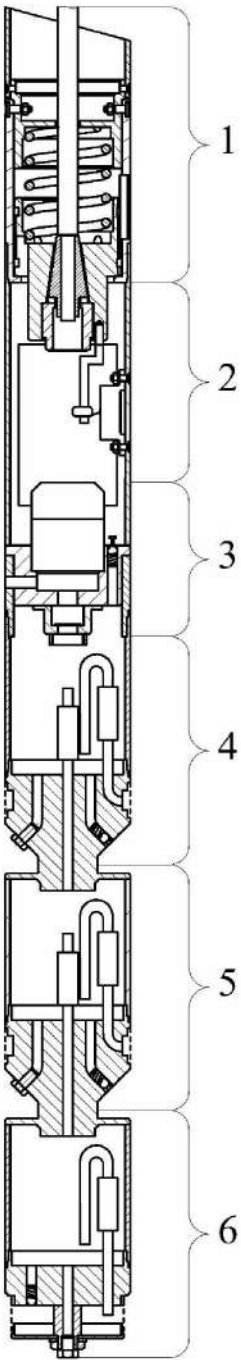
30 возможностью съема сливной торцевой блок, который выполнен в форме двухступенчатого цилиндра, в нижней части которого жестко закреплена крышка, между которой и внешними стенками сливного торцевого блока жестко закреплен сетчатый фильтр, внутри сливного торцевого блока выполнен центральный сквозной канал, в котором установлена с возможностью съема сливная пробка, по бокам от

35 которого на одинаковом расстоянии друг от друга выполнены вертикальные сквозные каналы, в которых жестко закреплены предохранительный клапан и заборный электромагнитный клапан, входы проточных электромагнитных клапанов и заборных электромагнитных клапанов соединены с выходом системы управления через токопроводящие силовые медные жилы.

40

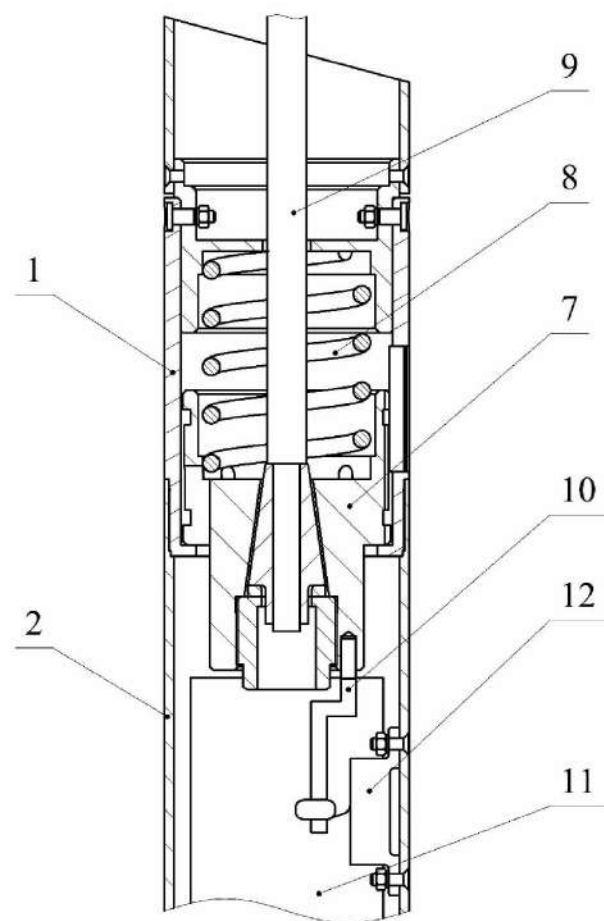
45

1

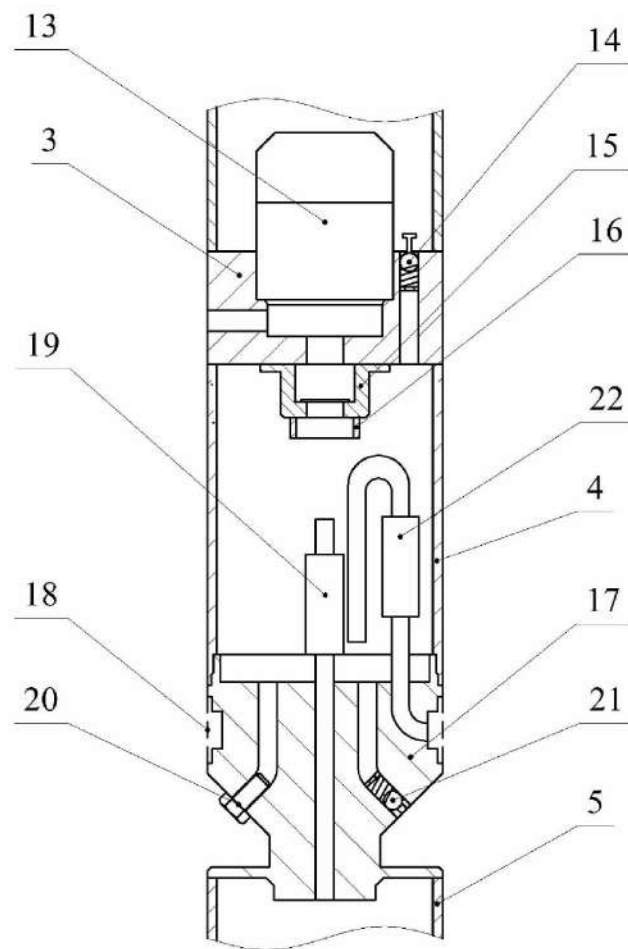


Фиг.1

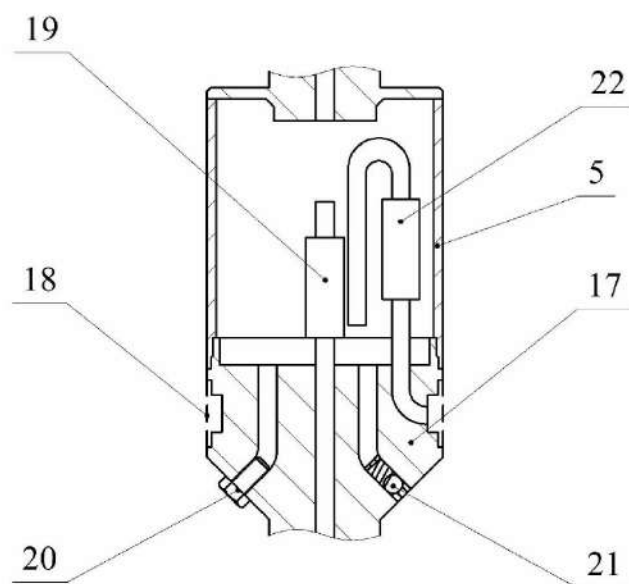
2



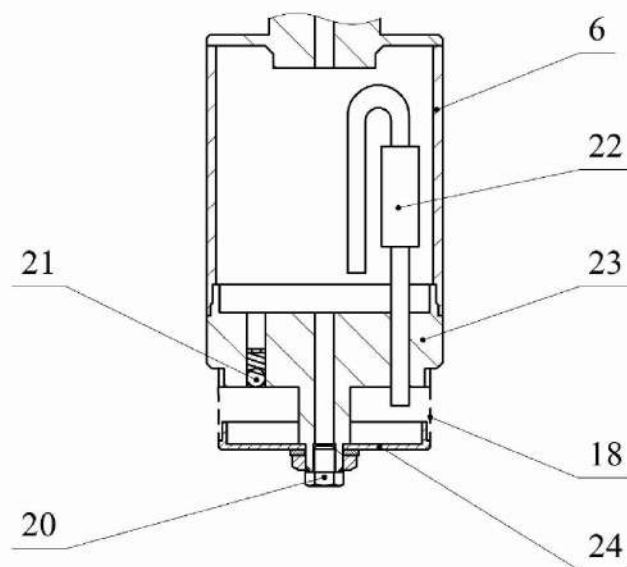
Фиг. 2



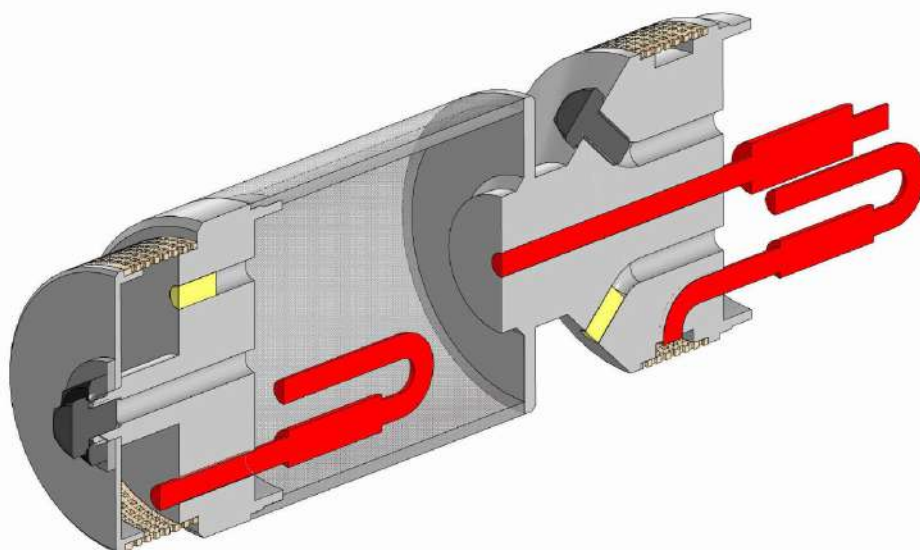
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6