

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2859270

МНОГОСЕКЦИОННЫЙ СКВАЖИННЫЙ ПРОБООТБОРНИК

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

Авторы: *Игнатьев Сергей Анатольевич (RU), Сербин Данил Васильевич (RU), Большунов Алексей Викторович (RU), Туркеев Алексей Викторович (RU)*

Заявка № 2025128137

Приоритет изобретения 14 октября 2025 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 31 марта 2026 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 14 октября 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 (2026.01); G01N 1/16 (2026.01)

(21)(22) Заявка: 2025128137, 14.10.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.10.2025

Дата регистрации:
31.03.2026

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.10.2025

(45) Опубликовано: 31.03.2026 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "СПГУ", Патентно-лицензионный
отдел

(72) Автор(ы):

Игнатъев Сергей Анатольевич (RU),
Сербин Данил Васильевич (RU),
Большунов Алексей Викторович (RU),
Туркеев Алексей Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

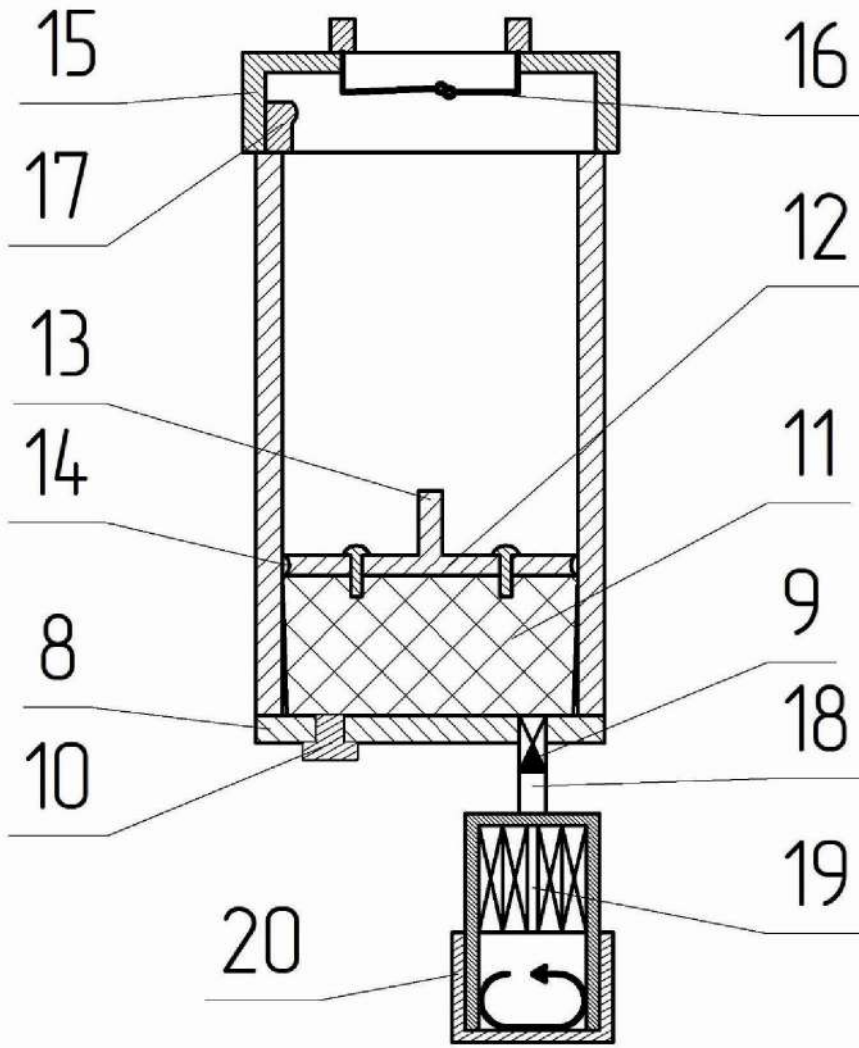
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 55032 U1, 27.07.2006. RU 50250
U1, 27.12.2005. SU 1320405 A1, 30.06.1987. US
6688390 B2, 10.02.2004. CN 115898390 A,
04.04.2023. CN 111411949 A, 14.07.2020.

(54) МНОГОСЕКЦИОННЫЙ СКВАЖИННЫЙ ПРОБООТБОРНИК

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам, предназначенным для отбора и герметизации в течение одного рейса нескольких проб жидкости с разных горизонтов глубоких скважин. Техническим результатом является повышение качества отобранных проб жидкости из глубоких скважин. Многосекционный скважинный пробоотборник включает пробоприемные секции цилиндрической формы, снабженные снизу гидравлическими патрубками и обратными клапанами, поршнями. На грузонесущем кабеле жестко закреплен цилиндрический кабельный замок, нижний торец которого соединен с центратором, внизу которого жестко закреплен пробоотборный отсек, который состоит из корпуса в форме цилиндра. На боковых стенках корпуса выполнена перфорация. Внутри корпуса с возможностью съема установлены пробоприемные секции и провода питания. На нижнем торце пробоприемной секции жестко установлена крышка, в которой выполнены

отверстия, в одно из которых жестко закреплен обратный клапан, а в другое – с возможностью съема сливная пробка. Внутри пробоприемной секции с возможностью осевого перемещения установлен поршень, выполненный в форме цилиндра, на верхнем торце которого жестко закреплен стопорный диск, в центре которого выполнен выступ, а в боковых частях выполнены проточенные канавки. На верхнем торце пробоприемной секции с возможностью съема установлено коромысло, на котором сверху по центру жестко закреплен концевой выключатель, а сбоку установлен пружинный стопор. На нижнем торце обратного клапана жестко закреплен гидравлический патрубок, в нижней части которого с возможностью съема установлен насос, на нижней части которого закреплен сетчатый фильтр. Выступ на стопорном диске выполнен с возможностью разъединения контактов концевой выключателя. 2 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21B 49/08 (2026.01); *G01N 1/16* (2026.01)

(21)(22) Application: **2025128137, 14.10.2025**

(24) Effective date for property rights:
14.10.2025

Registration date:
31.03.2026

Priority:

(22) Date of filing: **14.10.2025**

(45) Date of publication: **31.03.2026** Bull. № 10

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "SPGU", Patentno-litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Ignatev Sergei Anatolevich (RU),
Serbin Danil Vasilevich (RU),
Bolshunov Aleksei Viktorovi (RU),
Turkeev Aleksei Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **MULTI-SECTION DOWNHOLE SAMPLER**

(57) Abstract:

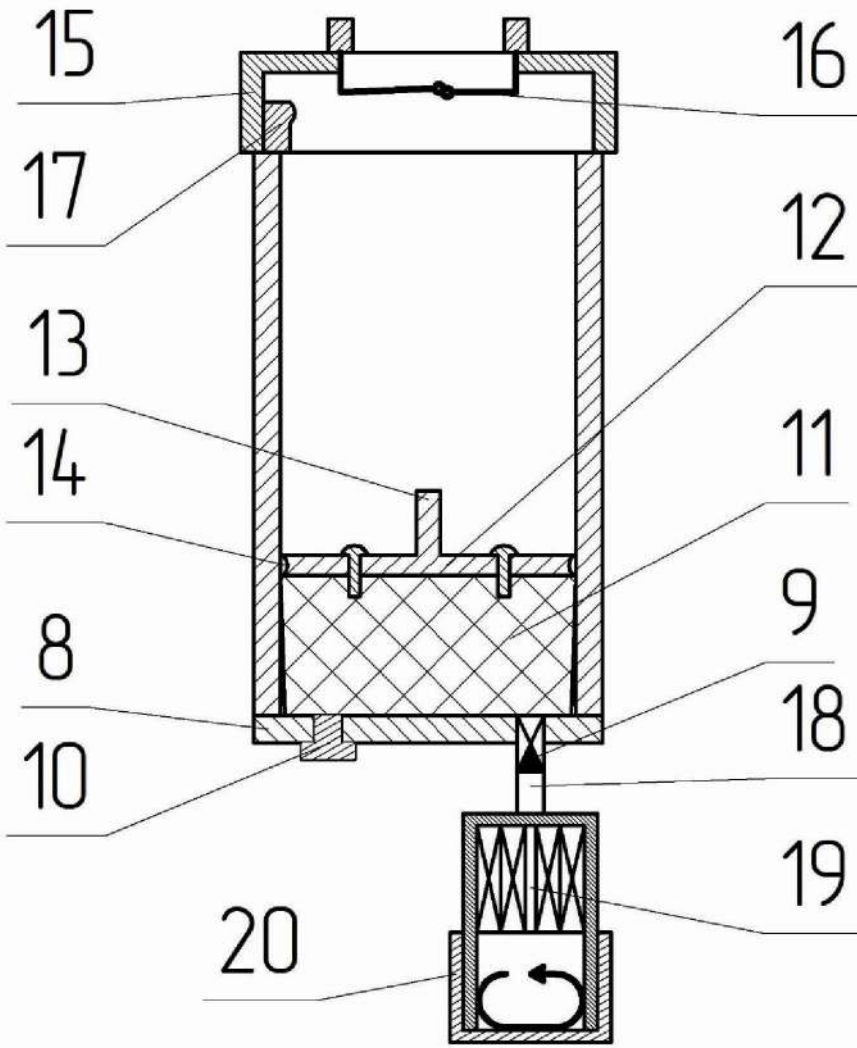
FIELD: wells.

SUBSTANCE: invention relates to devices intended for sampling and sealing several fluid samples from different horizons of deep wells during one run. The multi-section downhole sampler includes cylindrical sample-receiving sections, equipped at the bottom with hydraulic pipes and check valves, pistons. On the load-bearing cable, a cylindrical cable lock is rigidly fixed, the lower end of which is connected to a centraliser, at the bottom of which a sampling compartment is rigidly fixed, which consists of a body in the form of a cylinder. On the side walls of the body, perforation is made. Inside the body, sample-receiving sections and power wires are installed removably. On the lower end of the sample-receiving section, a cover is rigidly installed, in which holes are made, in one of which a check valve is rigidly fixed, and in the other – a drain plug

removably. Inside the sample-receiving section, a piston is installed with the possibility of axial movement, made in the form of a cylinder, on the upper end of which a locking disc is rigidly fixed, in the centre of which a protrusion is made, and in the side parts, machined grooves are made. On the upper end of the sample-receiving section, a rocker arm is removably installed, on which a limit switch is rigidly fixed at the top in the centre, and a spring lock is installed on the side. On the lower end of the check valve, a hydraulic pipe is rigidly fixed, in the lower part of which a pump is removably installed, on the lower part of which a mesh filter is fixed. The protrusion on the locking disc is configured to disconnect the contacts of the limit switch.

EFFECT: improved quality of sampled fluid samples from deep wells.

1 cl, 2 dwg



Фиг. 2

Изобретение относится к гидрогеологическим и промышленным исследованиям в скважинах, а именно к устройствам, предназначенным для отбора и герметизации в течение одного рейса нескольких проб жидкости с разных горизонтов глубоких скважин.

Известен пробоотборник (патент RU № 2078206, опубл. 27.04.1997), состоящий из гидропривода, гидротаймера, пробоприёмной и балластной камер, разделенных капиллярной трубой, механизма открытия пробоприемной камеры.

Недостатком устройства является наличие гидротаймера с небольшим интервалом срабатывания, время работы которого зависит от внешней температуры и давления, а наличие капиллярной трубы и протекание масла через неё в данной конструкции делает сложно прогнозируемым время отбора 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 (патент RU № 2280160, опубл. 20.07.2006), который включает гидропривод с управляемым механизмом открытия канала истечения масла, электронный модуль с гальваническими элементами, пробоприемную камеру с механизмом открытия.

Недостатком устройства является электронный модуль с гальваническими элементами, который имеет высокую вероятность потери работоспособности в условиях высокого гидростатического давления.

Известен скважинный пробоотборник (авторское свидетельство SU № 945406, опубл. 23.07.1982), 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 низких отрицательных температур требуется большой расход энергии во времени, а в условиях высоких скважинных температур возможно преждевременное расплавление припоя, также его выталкивание из канала под действием давления рабочей жидкости и далее её вытеснение разделительным поршнем в камеру слива не гарантировано освобождает место в пробоприемной камере для пробы.

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

Недостатком устройства является чека, которая срезается при достижении определённого значения давления, в связи с чем возникает вероятность не срабатывания 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 приёмные камеры, оснащённые снизу каналами с клапанами, шток с диафрагмами, и пружину.

Недостатком устройства является конструкция цилиндров с обратными клапанами, которая в условиях высокого гидростатического давления может привести к перемешиванию отобранных проб, а также наличие пружины, прочностные характеристики которой со временем изменяются вследствие больших знакопеременных

нагрузок, вызывая риск её разрушения, что требует постоянного контроля её жёсткости, особенно в условиях большого перепада температур.

Техническим результатом является повышение качества отобранных проб жидкости из глубоких скважин.

5 Технический результат достигается тем, что на грузонесущем кабеле жестко закреплен цилиндрический кабельный замок, нижний торец которого соединен с центратором, внизу которого жестко закреплен пробоотборный отсек, который состоит из корпуса в форме цилиндра, при этом на боковых стенках которого выполнена перфорация, внутри корпуса с возможностью съема установлены пробоприёмные секции и провода
10 питания, на нижнем торце пробоприемной секции жестко установлена крышка, в которой выполнены отверстия в одно из которых жестко закреплен обратный клапан, а в другое – с возможностью съема сливная пробка, внутри пробоприемной секции с возможностью осевого перемещения установлен поршень, выполненный в форме цилиндра, на верхнем торце которого жестко закреплен стопорный диск в центре,
15 которого выполнен выступ, а в боковых частях выполнены проточенные канавки, на верхнем торце пробоприемной секции с возможностью съема установлено коромысло, на котором сверху по центру жестко закреплен концевой выключатель, а сбоку установлен пружинный стопор, на нижнем торце обратного клапана жестко закреплен гидравлический патрубок, в нижней части которого с возможностью съема установлен
20 насос, на нижней части которого закреплен сетчатый фильтр, при этом выступ на стопорном диске выполнен с возможностью разъединения контактов концевой выключателя.

Многосекционный скважинный пробоотборник поясняется следующими фигурами:

25 фиг. 1 – общий вид устройства;

фиг. 2 – пробоприемная секция.

1 – кабельный замок;

2 – грузонесущий кабель;

3 – центратор;

4 – отсек пробоотбора;

30 5 – корпус;

6 – пробоприемные секции;

7 – провода питания;

8 – крышка;

9 – обратный клапан;

35 10 – сливная пробка;

11 – поршень;

12 – стопорный диск;

13 – выступ;

14 – проточенная канавка;

40 15 – коромысло;

16 – концевой выключатель;

17 – пружинный стопор;

18 – гидравлический канал;

19 – насос;

45 20 – сетчатый фильтр.

Многосекционный скважинный пробоотборник включает цилиндрический кабельный замок 1 (фиг. 1) с жестко закрепленным грузонесущим кабелем 2. Нижний торец кабельного замка 1 жестко соединен с центратором 3, внизу которого жестко закреплен

пробоотборный отсек 4. Пробоотборный отсек 4 состоит из корпуса 5, который выполнен в форме цилиндра, а на боковых стенках выполнена перфорация. Внутри корпуса 5 с возможностью съема установлены пробоприёмные секции 6 и провода питания 7 (фиг. 2).

5 Пробоприемная секция 6 выполнена в форме цилиндра, на нижнем торце которой жестко установлена крышка 8. В крышке 8 выполнены отверстия, в одно из которых жестко закреплен обратный клапан 9, а в другое – с возможностью съема сливная пробка 10. Внутри пробоприемной секции 6 с возможностью осевого перемещения установлен поршень 11, который выполнен в форме цилиндра, на верхнем торце
10 которого жестко закреплен стопорный диск 12, в центре которого выполнен выступ 13, а в боковых частях выполнены проточенные канавки 14. На верхнем торце пробоприемной секции 6 с возможностью съема установлено коромысло 15, на котором сверху по центру жестко закреплен концевой выключатель 16, а сбоку установлен пружинный стопор 17. На нижнем торце обратного клапана 9 жестко закреплен
15 гидравлический патрубок 18, в нижней части которого с возможностью съема установлен насос 19. На нижней части насоса 19 закреплен сетчатый фильтр 20.

Многосекционный скважинный пробоотборник работает следующим образом. Производят поузловая сборка устройства, при этом закрепляется грузонесущий кабель 2 в кабельном замке 1, последовательно соединяются центратор 3 и корпус 4.

20 Подключаются насосы 19 проводами питания 7 от грузонесущего кабеля 2, закрывается сливная пробка 10. Поршень 11 находится в нижней части пробоприемной секции 6. Пробоотборник спускается в скважину, заполненную жидкостью, на грузонесущем кабеле 2 при помощи лебедки (на фигуре не указано) и останавливается на заданной глубине.

25 С поверхности от источника питания подается электрический ток по грузонесущему кабелю 2 и питающим проводам 7 на насос 19 первой пробоприемной секции 6. При этом насос 19 через сетчатый фильтр 20 всасывает жидкость из скважины и нагнетает ее через гидравлический канал 18 и обратный клапан 9 в полость пробоприемной секции 6. Нагнетаемая жидкость заполняет полость пробоприемной секции 6 и выталкивает
30 поршень 11 в осевом направлении вверх. При полном заполнении полости пробоприемной секции 6 выступ 13 стопорного диска 12 разъединяет контакты концевой выключателя 16, насос 19 выключается и поршень 11 останавливается, а пружинный стопор 17, за счет силы сжатия пружины, заходит в проточенные канавки 14 и жестко фиксирует поршень 11 от осевого перемещения.

35 Далее пробоотборник спускают в скважину и останавливают на следующей заданной глубине. Цикл отбора пробы жидкости проводят следующей пробоприемной секцией 6 и аналогичен отбору предыдущей пробоприемной секцией 6, только с поверхности от источника питания подается электрический ток по грузонесущему кабелю 2 и питающим проводам 7 на насос 19 следующей пробоприемной секции 6.

40 Пробоотборник извлекают из скважины на поверхность, подставляют емкость для жидкости под сливную пробку 10, выкручивают сливную пробку 10, освобождают пружинный стопор 17 из проточенных канавок 14 стопорного диска 12 и сливают пробу жидкости, при этом поршень 11 перемещают в осевом направлении вниз в исходное положение.

45 Конструкция многосекционного пробоотборника позволяет контролируемо, управляемо и отдельно отбирать пробы жидкости из скважины с различных глубин и обеспечением герметичности их при извлечении на поверхность. Количество отобранных проб зависит от количества установленных пробоприемных секций и

возможностей грузонесущего кабеля.

Концевые выключатели секций пробоприемников позволяют контролировать заполнение полости цилиндрического корпуса и автоматически останавливать процесс отбора пробы при полном заполнении за счет разъединения контактов насоса.

5

(57) Формула изобретения

Многосекционный скважинный пробоборник, включающий пробоприемные секции цилиндрической формы, снабженные снизу гидравлическими патрубками и обратными клапанами, поршнями, отличающийся тем, что на грузонесущем кабеле жестко закреплен цилиндрический кабельный замок, нижний торец которого соединен с центратором, внизу которого жестко закреплен пробоборный отсек, который состоит из корпуса в форме цилиндра, при этом на боковых стенках которого выполнена перфорация, внутри корпуса с возможностью съема установлены пробоприёмные секции и провода питания, на нижнем торце пробоприемной секции жестко установлена крышка, в которой выполнены отверстия в одно из которых жестко закреплен обратный клапан, а в другое – с возможностью съема сливная пробка, внутри пробоприемной секции с возможностью осевого перемещения установлен поршень, выполненный в форме цилиндра, на верхнем торце которого жестко закреплен стопорный диск в центре которого выполнен выступ, а в боковых частях выполнены проточенные канавки, на верхнем торце пробоприемной секции с возможностью съема установлено коромысло, на котором сверху по центру жестко закреплен концевой выключатель, а сбоку установлен пружинный стопор, на нижнем торце обратного клапана жестко закреплен гидравлический патрубок, в нижней части которого с возможностью съема установлен насос, на нижней части которого закреплен сетчатый фильтр, при этом выступ на стопорном диске выполнен с возможностью разъединения контактов концевой выключателя.

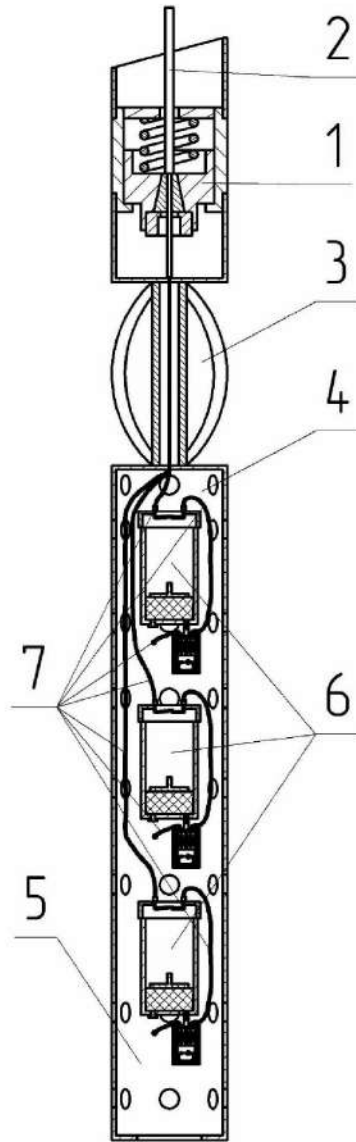
30

35

40

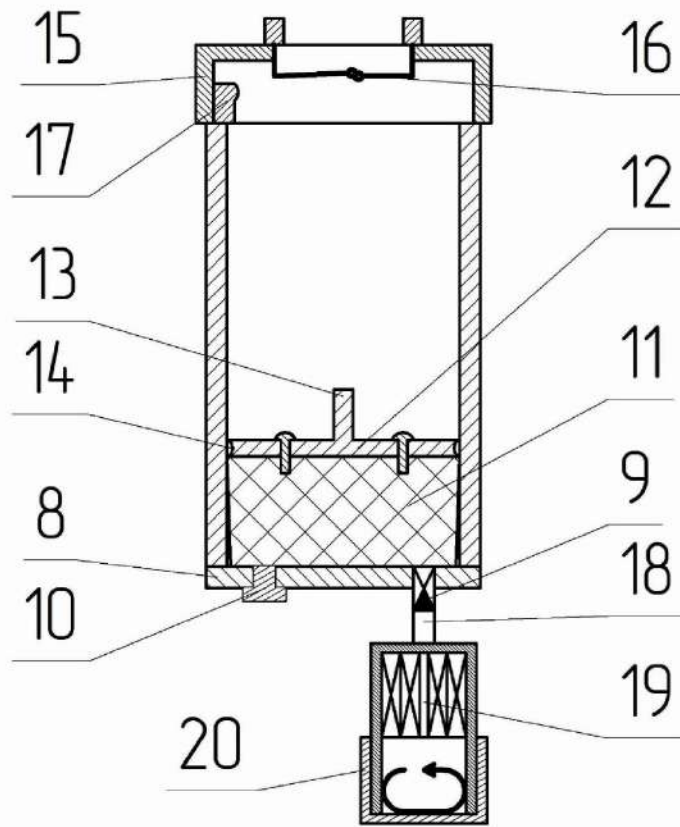
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2