

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2784688

СТЕНД ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЛИКВИДАЦИИ ВОДОПРОЯВЛЕНИЙ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Сидоров Дмитрий Андреевич (RU), Двойников Михаил Владимирович (RU), Волков Сергей Викторович (RU), Сержан Сергей Леонидович (RU)*

Заявка № 2022112145

Приоритет изобретения **05 мая 2022 г.**

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **29 ноября 2022 г.**

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **05 мая 2042 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G09B 23/40 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022112145, 05.05.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.05.2022

Дата регистрации:
29.11.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.05.2022

(45) Опубликовано: 29.11.2022 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
ФГБОУ ВО (Санкт-Петербургский ГУ),
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Сидоров Дмитрий Андреевич (RU),
Двойников Михаил Владимирович (RU),
Волков Сергей Викторович (RU),
Сержан Сергей Леонидович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2686139 C1, 24.04.2019. RU 176714
U1, 25.01.2018. SU 1033715 A1, 07.08.1983. RU
176714 U1, 25.01.2018. RU 118355 U1, 20.07.2012.
RU 119800 U1, 27.08.2012. CN 206864059 U,
09.01.2018.

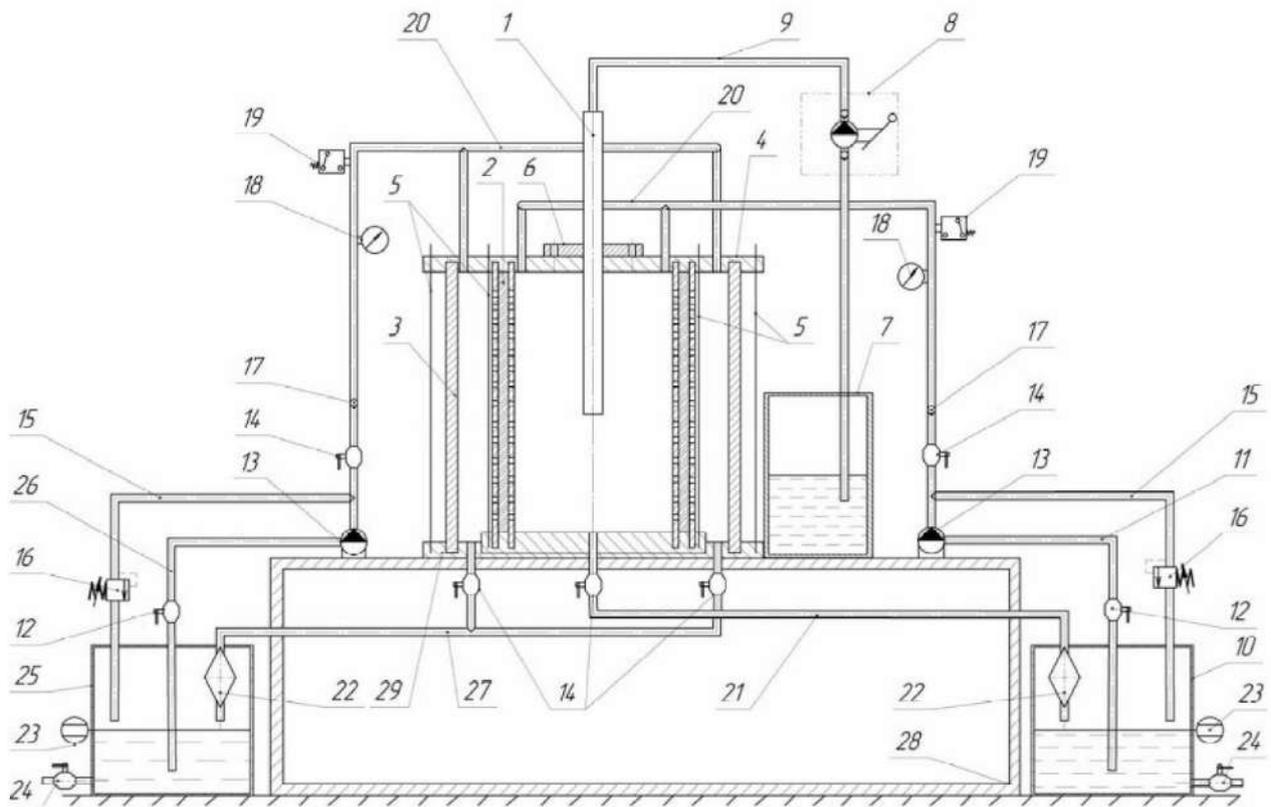
(54) СТЕНД ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЛИКВИДАЦИИ ВОДОПРОЯВЛЕНИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области бурения нефтяных и газовых скважин и может быть использовано для испытаний рабочих пар гидравлических забойных двигателей. Отличительные особенности стенда для физического моделирования процесса ликвидации водопроявлений заключаются в том, что камера выполнена из внешнего и внутреннего стаканов, которые концентрично установлены на опоре, дополнительно установлена станина с опорой, на которой выполнены канавки под резервуар, под внешний стакан и под внутренний стакан, на резервуаре и камере сверху установлена крышка, в которой выполнены отверстия, в которые установлена труба и входные трубопроводы с переменным гидравлическим сопротивлением, которые выполнены в виде распределительного коллектора, линии подачи бурового раствора и линии подачи рапы, в верхней части емкостей с буровым раствором и с рапой выполнены

отверстия, в которые установлены выход линии подачи бурового раствора и выход линии подачи рапы, при этом в емкостях установлены уровнемеры и игольчатые вентили, на линиях подачи бурового раствора и рапы последовательно установлены реле давления, манометр, обратный клапан, кран, а от распределительного коллектора до насоса установлена предохранительная линия с клапаном, на опоре закреплены выпускные трубопроводы, выполненные в виде линий слива бурового раствора и слива рапы, на концах которых установлены фильтры, на станине закреплена емкость со швигателем, которая через линию подачи швигателя с насосом соединена с трубой. Технический результат - моделирование процесса ликвидации рапопроявления при различных значениях скважинного и пластового давления, обеспечение надежности работы системы и снижение риска выхода из строя

отдельных компонентов установки. 3 ил.



Фиг. 1

RU 2784688 C1

RU 2784688 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G09B 23/40 (2022.08)

(21)(22) Application: **2022112145, 05.05.2022**

(24) Effective date for property rights:
05.05.2022

Registration date:
29.11.2022

Priority:

(22) Date of filing: **05.05.2022**

(45) Date of publication: **29.11.2022 Bull. № 34**

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU
VO (Sankt-Peterburgskij GU), Patentno-
litsenzyonnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Sidorov Dmitrii Andreevich (RU),
Dvoynikov Mikhail Vladimirovich (RU),
Volkov Sergei Viktorovich (RU),
Serzhan Sergei Leonidovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **STAND FOR PHYSICAL SIMULATION OF THE PROCESS OF WATER RELIEF**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: invention relates to the field of drilling oil and gas wells and can be used to test working pairs of hydraulic downhole motors. Distinctive features of the stand for physical modeling of the process of liquidation of water ingress are that the chamber is made of external and internal sleeves, which are concentrically mounted on a support; a cover is installed on top of the tank and chamber, in which holes are made, in which a pipe and inlet pipelines with variable hydraulic resistance are installed, which are made in the form of a distribution manifold, a drilling fluid supply line and a brine supply line, in the upper part of the tanks with drilling fluid and with brine holes are made in which the outlet of the drilling fluid supply line and the outlet of the brine supply line are installed,

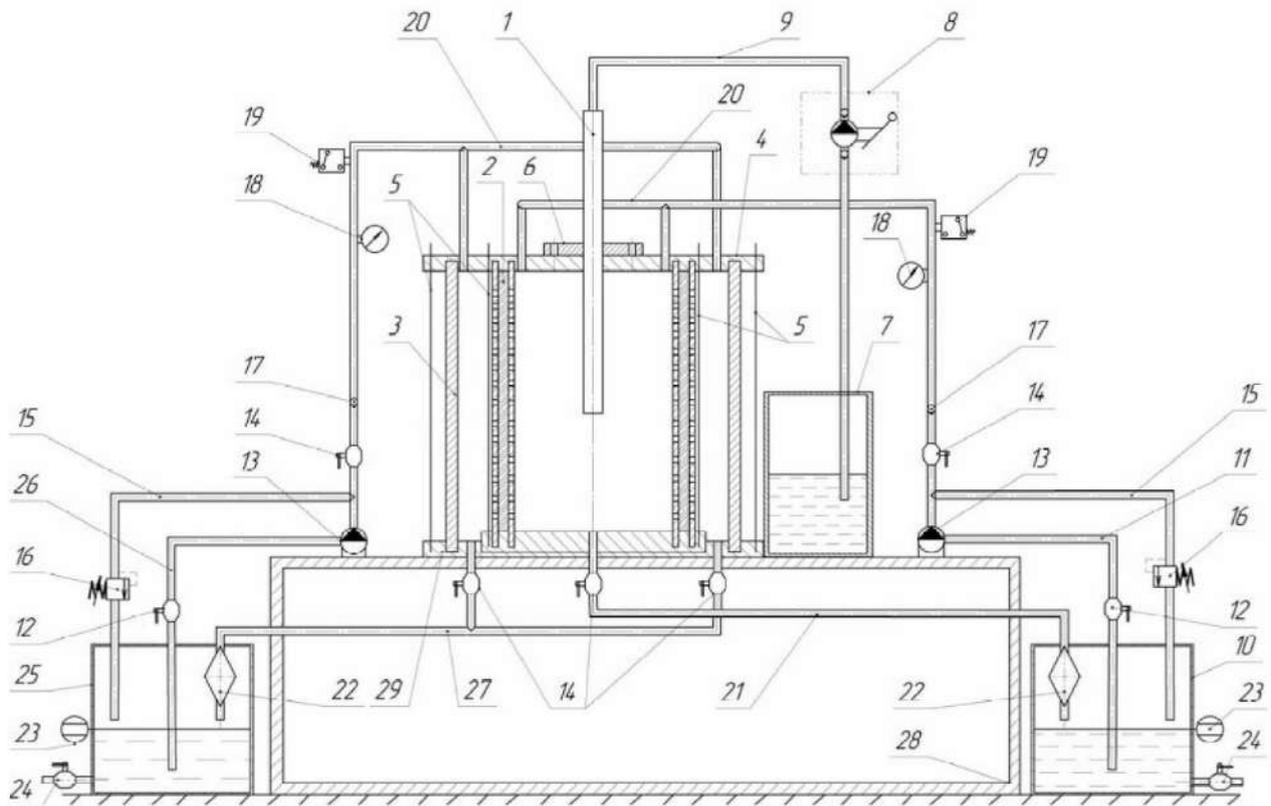
while level gauges and needle valves are installed in the tanks, a pressure switch, a pressure gauge, a check valve, a valve are installed in series on the drilling fluid and brine supply lines, and from the distribution a safety line with a valve is installed from the manifold to the pump, outlet pipelines are fixed on the support, made in the form of drilling fluid drain and brine drain lines, at the ends of which filters are installed, a container with a stapler is fixed on the frame, which is connected to the pipe through the stapler supply line to the pump.

EFFECT: modeling the process of elimination of brine manifestation at various values of well and reservoir pressure, ensuring the reliability of the system and reducing the risk of failure of individual components of the installation.

1 cl, 3 dwg

RU 2 784 688 C1

RU 2 784 688 C1



Фиг. 1

RU 2784688 C1

RU 2784688 C1

Изобретение относится к области бурения нефтяных и газовых скважин и может быть использовано для физического моделирования процесса ликвидации рапопроявлений посредством закачки сшивателя в призабойную зону пласта.

Известен стенд для моделирования пластовых условий осадочных месторождений (патент СССР № 1125369, опубл. 23.11.1984), содержащий основание, цилиндрическую камеру, в которой размещен исследуемый материал, с одного торца камеры установлен поршень со штоком, причем последний соединён с приводом, а с другого торца камеры установлена пята, при этом поршень и пята выполнены с каналами для подвода жидкости, отличающийся тем, что, с целью повышения достоверности моделирования путем воздействия на исследуемый материал одновременно горным и гидростатическим давлением, он снабжен патрубками и дополнительным приводом, причем патрубки установлены на наружной поверхности камеры, в средней ее части и перпендикулярно продольной оси с возможностью образования дополнительной камеры, а пята выполнена в виде перфорированного поршня со штоком и соединена с дополнительным приводом, причем камера установлена на основании с возможностью осевого перемещения, при этом поверхность поршня перфорирована.

Основной недостаток конструкции заключается в том, каналы для подвода жидкости выполнены внутри поршня и пяты, из-за чего при воздействии на исследуемый материал горным давлением осуществляется обратное движение жидкости по этим же каналам. Как следствие, моделирование воздействия гидростатического давления не происходит.

Известна установка для моделирования процессов поглощения бурового раствора и изоляции поглощающих пластов в скважинах (авторское свидетельство СССР № 1145120, опубл. 15.03.1985), включающая модель скважины в виде перфорированной трубы, расположенную снаружи на ней модель пласта, выполненную в виде полости, заполненной упругим наполнителем, узел регулирования проницаемости и механизм перемещения, отличающаяся тем, что, с целью повышения точности моделирования, полость, заполненная упругим наполнителем, выполнена в виде отдельных емкостей переменного сечения, связанных меньшим сечением с перфорированной трубой, а узел регулирования проницаемости выполнен в виде перфорированного диска, установленного в емкости со стороны большего сечения.

Основным недостатком конструкции данной установки является то, что узел регулирования проницаемости выполнен в виде перфорированного диска, что значительно искажает картину течения жидкости в модели пласта, вследствие резкого изменения формы и размера фильтрационных каналов в процессе течения жидкости через полость, заполненную упругим материалом.

Известна установка для исследований фильтрационных процессов в призабойной зоне пласта горизонтальной скважины (патент РФ № 119800, опубл. 27.08.2012), состоящая из емкости для хранения испытываемой жидкости с центробежным насосом, короба с измерительной шкалой, выполненного из прозрачного материала, заполненного глинисто-песчаной смесью, причем короб имеет герметичную крышку, на которой установлен груз постоянной массы, а емкость и короб соединены линиями подачи и отвода испытываемой жидкости через прозрачную перфорированную трубку, установленную в коробе.

Недостатком конструкции данной установки является то, что в ее составе используется центробежный насос, который выходит из строя при попадании частичек песка из глинисто-песчаной смеси при циркуляции испытываемой жидкости через короб.

Известен стенд для изучения фильтрации жидкости (патент РФ № 118355, опубл. 20.07.2012), содержащий центральную колонну труб, узел подачи и регулирования

расхода газа, включающий компрессор, два запорно-регулирующих вентиля подачи газа, расходомеры газа и жидкости, узел подачи и регулирования расхода жидкости, включающий насос, отличающийся тем, что центральная колонна труб размещена
5 и нижней крышками, предназначенными для подачи жидкости и газа, а в боковой поверхности центральной колонны труб предусмотрены перфорационные отверстия для выхода жидкости во внешний корпус, стенд снабжен запорно-регулирующим вентилем стравливания газа в атмосферу, установленным на выходе стенда и
10 подключенным к первому и второму запорно-регулирующим вентилям подачи газа, предназначенным для подачи газа в нижнюю часть центральной колонны и верхнюю часть внешнего корпуса соответственно, узел подачи и регулирования расхода жидкости дополнительно содержит первый и второй вентили подачи жидкости, предназначенные для подачи жидкости в верхнюю и в нижнюю части центральной колонны труб
15 соответственно, причем в технологическом трубопроводе подачи жидкости от нижней части внешнего корпуса к верхней части центральной колонны труб последовательно установлены насос и расходомер жидкости, подключенный к первому и второму вентилям подачи жидкости, в технологическом трубопроводе подачи газа от верхней крышки центральной колонны труб к верхней части внешнего корпуса последовательно
20 установлены компрессор и расходомер газа, подключенный к первому и второму запорно-регулирующим вентилям подачи газа, на верхней части внешнего корпуса на технологическом трубопроводе подачи газа установлен преобразователь разности давлений, в нижней части внешнего корпуса и в нижней крышке центральной колонны труб предусмотрены вентили для слива жидкости из внешнего корпуса и из центральной колонны труб соответственно.

25 Недостатком конструкции стенда является то, что один из запорно-регулирующих вентилях подачи газа для подвода газа через центральную колонну труб располагается в нижней части колонны, где сосредоточено максимальное гидростатическое давление жидкости. При открытии этого вентиля будет происходить протечка жидкости в узел подачи и регулирования расхода газа, что может привести к его поломке.

30 Известна установка для исследования модели прифилтровой зоны скважины (авторское свидетельство СССР № 1033715, опубл. 07.08.1983), принятая за прототип, включающая в себя модель пласта, выполненную в виде камеры, заполненной грунтом, входные трубопроводы с переменным гидравлическими сопротивлениями, выпускной
35 трубопровод, имитатор обсадной колонны с перфорационными отверстиями, имитатор фильтра и датчики давления, механизм перекрытия перфорационных отверстий имитатора обсадной колонны, перфорированными перегородками, расположенными на периферии камеры модели пласта, и непроницаемыми перегородками,
40 установленными по периметру с внешней стороны перфорированных перегородок и образующими с последними и стенками камеры изолированные друг от друга полости, каждая из которых гидравлически сообщена с входными трубопроводами.

Недостатком данной установки является то, что перекрытия перфорационных отверстий имитатора обсадной колонны выполнены в виде сложного механизма
перекрытия перфорационных отверстий имитатора обсадной колонны, вследствие чего, снижается надежность работы системы и повышается риск выхода из строя отдельных
45 компонентов установки.

Техническим результатом является моделирование процесса ликвидации рапопроявления при различных значениях скважинного и пластового давления.

Технический результат достигается тем, что камера выполнена из внешнего и

внутреннего стаканов, которые концентрично установлены на опоре, дополнительно установлена станина с опорой, на которой выполнены канавки под резервуар, под внешний стакан и под внутренний стакан, на резервуаре и камере сверху установлена крышка, в которой выполнены отверстия, в которые установлена труба и входные
5 трубопроводы с переменным гидравлическим сопротивлением, которые выполнены в виде распределительного коллектора, линии подачи бурового раствора и линии подачи рапы, в верхней части емкостей с буровым раствором и с рапой выполнены отверстия, в которые установлены выход линии подачи бурового раствора и выход линии подачи рапы, при этом в емкостях установлены уровнемеры и игольчатые вентили, на линиях
10 подачи бурового раствора и рапы последовательно установлены реле давления, манометр, обратный клапан, кран, а от распределительного коллектора до насоса установлена предохранительная линия с клапаном, на опоре закреплены выпускные трубопроводы, выполненные в виде линий слива бурового раствора и сливы рапы на концах которых установлены фильтры, на станине закреплена емкость со сшивателем,
15 которая через линию подачи сшивателя с насосом соединена с трубой.

Устройство поясняется следующей фигурой:

фиг. 1 - общая схема устройства;

фиг. 2 - вид сверху на камеру;

фиг. 3 - вид сверху на опору, где:

- 20 1 - труба;
2 - камера;
3 - резервуар;
4 - крышка резервуара;
5 - крепежные штанги;
25 6 - фланец;
7 - емкость со сшивателем;
8 - ручной насос;
9 - линия подачи сшивателя;
10 - емкость с буровым раствором;
30 11 - линия подачи бурового раствора;
12 - кран низкого давления;
13 - аксиально-поршневой насос;
14 - кран;
15 - предохранительная линия;
35 16 - предохранительный клапан;
17 - обратный клапан;
18 - манометр;
19 - реле давления;
20 - распределительный коллектор;
40 21 - линия слива бурового раствора;
22 - фильтр;
23 - уровнемер;
24 - вентиль игольчатый;
25 - емкость с рапой;
45 26 - линия подачи рапы;
27 - линия слива рапы;
28 - станина;
29 - опора;

- 30 - внешний стакан;
- 31 - внутренний стакан;
- 32 - канавка под резервуар;
- 33 - канавка под внешний стакан;
- 34 - канавка под внутренний стакан.

Стенд включает станину 28 (фиг. 1) выполненную, например, из стали, на которой при помощи болтовых соединений смонтирована опора 29 в виде двух квадратных пластин разной площади, например, из стали. На верхней плоскости опоры 29 концентрично выполнены канавка под резервуар 32 (фиг. 3), канавка под внешний стакан 33 и канавка под внутренний стакан 34. Канавка под резервуар 32 выполняется на большей пластине опоры 29, канавка под внешний стакан 33 и канавка под внутренний стакан 34 - на меньшей пластине опоры 29 таким образом, что установленные в них соответственно резервуар 3, внешний стакан 30 и внутренний стакан 31 располагаются на одной оси. Резервуар 3 выполнен в форме цилиндра, например, из стали. Внешний стакан 30 выполнен из перфорированной трубы, например, из стали, продольно разделенной на две равные части и соединенные между собой с возможностью съема, а внутренний стакан 31 выполнен из перфорированной трубы меньшего диаметра, продольно разделенной на две равные части и соединенные между собой с возможностью съема. Внешний стакан 30 (фиг. 2) и внутренний стакан 31, концентрично установлены, на опоре 29, составляют камеру 2. На резервуаре 3 и камере 2 сверху установлена крышка 4, выполненная, например, из стали, с возможностью съема. Крепежные штанги 5 установлены параллельно друг другу не менее чем в два ряда на диагоналях опоры 29 так, что камера 2 и резервуар 3 зафиксированы на опоре 29. В центре крышки 4 выполнено отверстие, в которое установлена подвесная труба 1 с возможностью съема. Труба 1 закреплена на крышке 4 при помощи фланца 6. В крышке 4 выполнены отверстия, в которые установлены с возможностью съема входные трубопроводы с переменным гидравлическим сопротивлением, выполненные в виде распределительного коллектора 20, линии подачи бурового раствора 11 и линии подачи рапы 26. Отверстия в крышке 4 выполнены таким образом, что входные трубопроводы от верхней трубы распределительного коллектора 20 гидравлически связаны с внутренней полостью резервуара 3, а входные трубопроводы от нижней трубы распределительного коллектора 20 гидравлически связаны с внутренней полостью камеры 2. Распределительный коллектор 20 закреплен на кронштейне (на фигуре не показан) за резервуаром 3. Вход верхней трубы распределительного коллектора 20 соединен при помощи герметичных резьбовых соединений слева относительно резервуара 3 с линией подачи рапы 26. Вход нижней трубы распределительного коллектора 20 соединен при помощи герметичных резьбовых соединений справа относительно резервуара 3 с линией подачи бурового раствора 11. Линия подачи рапы 26 и линия подачи бурового раствора 11 выполнены из бесшовных стальных труб. Емкость с буровым раствором 10 и емкость с рапой 25 установлены справа и слева от станины 28 и закреплены при помощи болтовых соединений. В верхней части емкости с буровым раствором 10 выполнено отверстие, в которое установлен при помощи герметичных резьбовых соединений выход линии подачи бурового раствора 11. В верхней части емкости с рапой 25 выполнено отверстие, в которое установлен при помощи герметичных резьбовых соединений выход линии подачи рапы 26. В емкости с буровым раствором 10 и емкости с рапой 25 установлены уровнемеры 23. В нижней части передней стенки емкости с буровым раствором 10 и емкости с рапой 25 выполнены отверстия, в которые через герметичные резьбовые соединения установлены игольчатые

5 вентили 24. На линии подачи бурового раствора 11 установлен через соединительную головку (на фигуре не показан) аксиально-поршневой насос 13, который закреплен на станине 28. При помощи тройникового адаптера к линии подачи бурового раствора 11 на участке от распределительного коллектора 20 до аксиально-поршневого насоса 13 установлена предохранительная линия 15. На предохранительной линии 15 через герметичное резьбовое соединение установлен предохранительный клапан 16.

10 Предохранительная линия 15 выполнена из бесшовных стальных труб. В верхней части емкости с буровым раствором 10 выполнено отверстие, в которое через герметичное резьбовое соединение закреплен выход предохранительной линии 15. На линии подачи бурового раствора 11 последовательно установлены реле давления 19 через тройниковый адаптер, манометр 18 через тройниковый адаптер, обратный клапан 17 через герметичные резьбовые соединения, кран 14 через герметичные резьбовые соединения.

15 На линии подачи бурового раствора 11 на участке, соединяющем аксиально-поршневой насос 13 и емкость с буровым раствором 10, установлен кран низкого давления 12 через герметичные резьбовые соединения. На линии подачи рапы 26 установлен через соединительную головку (на фигуре не показан) аксиально-поршневой насос 13, который закреплен на станине 28. При помощи тройникового адаптера к линии подачи рапы 26 на участке от распределительного коллектора 20 до аксиально-поршневого насоса 13 установлена предохранительная линия 15. На предохранительной линии 15 через герметичное резьбовое соединение установлен предохранительный клапан 16.

20 Предохранительная линия 15 выполнена из бесшовных стальных труб. В верхней части емкости с рапой 25 выполнено отверстие, в которое через герметичное резьбовое соединение закреплен выход предохранительной линии 15. На линии подачи рапы 26 последовательно установлены реле давления 19 через тройниковый адаптер, манометр 18 через тройниковый адаптер, обратный клапан 17 через герметичные резьбовые соединения, кран 14 через герметичные резьбовые соединения.

25 На линии подачи рапы 26 на участке, соединяющем аксиально-поршневой насос 13 и емкость с рапой 25, установлен кран низкого давления 12 через герметичные резьбовые соединения. В опоре 29 выполнены отверстия, в которые установлены через герметичные резьбовые соединения выпускные трубопроводы, выполненные в виде линии слива бурового раствора 21 и линии слива рапы 27. Один выход на линию слива бурового раствора 21 гидравлически связан с внутренней полостью камеры 2. Два выхода на линию слива рапы 27 гидравлически связаны с внутренней полостью резервуара 3. Линия слива бурового раствора 21 и линия слива рапы 27 выполнены из бесшовных стальных труб.

30 Линия слива бурового раствора 21 и линия слива рапы 27 установлены под резервуаром 3 во внутреннем пространстве станины 28. На линии слива бурового раствора 21 и линии слива рапы 27 установлены краны 4 через герметичные резьбовые соединения. У линии слива рапы 27 не менее двух выходов из внутреннего пространства резервуара 3, которые соединены через адаптер в одну линию. В верхней части емкости с рапой 25 выполнено отверстие, в которое установлен через герметичное резьбовое соединение выход на линию слива рапы 27. На конце линии слива рапы 27 установлен через герметичное резьбовое соединение фильтр 22. В верхней части емкости с буровым раствором 10 выполнено отверстие, в которое через герметичное резьбовое соединение установлен выход линии слива бурового раствора 21. На конце линии слива бурового раствора 21 установлен через герметичное резьбовое соединение фильтр 22. Справа от резервуара 3 на станине 28 посредством болтового соединения смонтирована емкость со швигателем 7, которая через линию подачи швигателя 9 соединена с трубой 1 при помощи герметичного резьбового соединения. На линии подачи швигателя 9 установлен

45

через соединительную головку (на фигуре не показан) ручной насос 8, который закреплен на станине 28.

Устройство работает следующим образом. Во внутреннюю полость резервуара 3 перед испытанием предварительно заливается необходимый объем рапы через распределительный коллектор 20 по линии подачи рапы 26 из емкости с рапой 25. Одновременно с этим во внутреннюю полость камеры 2, отделенную от внутренней полости резервуара внутренним стаканом 31, слоем грунта и внешним стаканом 30, через распределительный коллектор 20 по линии подачи бурового раствора 11 подается необходимое количество бурового раствора из емкости с буровым раствором 10, до установления гидростатического равновесия между рапой и буровым раствором. Жидкости подаются в резервуар 3 при помощи аксиально-поршневых насосов 13. При этом краны 14 на линии слива бурового раствора 21 и линии слива рапы 27 должны быть закрыты. При заполнении резервуара 3 через трубу 1 при помощи ручного насоса 8 по линии подачи сшивателя 9 во внутреннюю часть резервуара нагнетается сшиватель из емкости со сшивателем 7, увеличивая давление во внутренней части камеры 2 и перетекая вместе с буровым раствором во внешнюю часть резервуара 3. По истечении времени затвердевания сшивателя рапа и буровой раствор сливаются из резервуара 3 через линию слива рапы 27 в емкость с рапой 25 и линию слива бурового раствора 21 в емкость с буровым раствором 10 соответственно путем открытия кранов 14 на линиях 27 и 21. Очистка жидкостей от механических примесей происходит на фильтрах 22.

Наблюдение за уровнем жидкости в емкости с буровым раствором 10 и емкости с рапой 25 осуществляется при помощи уровнемеров 23. Наблюдение за давлением внутри линии подачи бурового раствора 11 и линии подачи рапы 26 осуществляется при помощи манометров 18. При падении давления в линии подачи бурового раствора 11 и линии подачи рапы 26 ниже заданного срабатывают реле давления 19, активирующие аксиально-поршневые насосы 13. При повышении давления внутри линии подачи бурового раствора 11 и линии подачи рапы 26 выше критического срабатывает предохранительный клапан 16 и жидкость сливается через предохранительную линию 15 в емкость с буровым раствором 10 или емкость с рапой 25 соответственно. При отключении аксиально-поршневых насосов 13 в линии подачи бурового раствора 11 и линии подачи рапы 26 активируются обратные клапаны 17, краны 14 на линиях 11 и 26 закрывают, краны низкого давления 12 перекрывают для предотвращения обратного течения бурового раствора в емкости с буровым раствором 10 и рапы в емкость с рапой 25. Жидкости из емкостей 10 и 25 сливаются путем открытия игольчатых вентилей 24.

После слива всей жидкости из резервуара устройство разбирается и происходит оценка действия сшивателя путем измерения глубины проникновения прореагировавшей смеси сшивателя с рапой в каналах грунта. Отрицательный результат регистрируется, если проникновение сшивателя в каналы грунта отсутствует или если система не обрела гелевой структуры, способствующей изоляции. При появлении на стенке внутреннего стакана 31 плотной гелевой корки, способствующей изоляции скважинного пространства, результат эксперимента можно считать условно положительным, но не удовлетворительным, поскольку не произошло проникновения сшивающего агента в пласт. При проникновении сшивателя в каналы гравийной модели и прочном связывании зерен результат считается безусловно положительным.

При необходимости опыт повторяется с возможностью замены грунта внутри камеры 2, изменении имитируемых скважинных условий, с измененной рецептурой бурового раствора, сшивателя и т.д.

Применение заявленного устройства позволит расширить технические характеристик

стенда за счет применения аксиально-поршневых насосов, регулировки и контроля давления во внутреннем пространстве резервуара и камеры при помощи реле давления, манометров и предохранительных клапанов.

5

(57) Формула изобретения

Стенд для физического моделирования процесса ликвидации водопроявлений, включающий в себя модель пласта, выполненную в виде камеры, заполненной грунтом, входные трубопроводы, выпускные трубопроводы и датчики давления, отличающийся тем, что камера выполнена из внешнего и внутреннего стаканов, которые концентрично
10 установлены на опоре, дополнительно установлена станина с опорой, на которой выполнены канавки под резервуар, под внешний стакан и под внутренний стакан, на резервуаре и камере сверху установлена крышка, в которой выполнены отверстия, в которые установлена труба и входные трубопроводы с переменным гидравлическим сопротивлением, которые выполнены в виде распределительного коллектора, линии
15 подачи бурового раствора и линии подачи рапы, в верхней части емкостей с буровым раствором и с рапой выполнены отверстия, в которые установлены выход линии подачи бурового раствора и выход линии подачи рапы, при этом в емкостях установлены уровнемеры и игольчатые вентили, на линиях подачи бурового раствора и рапы последовательно установлены реле давления, манометр, обратный клапан, кран, а от
20 распределительного коллектора до насоса установлена предохранительная линия с клапаном, на опоре закреплены выпускные трубопроводы, выполненные в виде линий слива бурового раствора и слива рапы, на концах которых установлены фильтры, на станине закреплена емкость со сшивателем, которая через линию подачи сшивателя с насосом соединена с трубой.

25

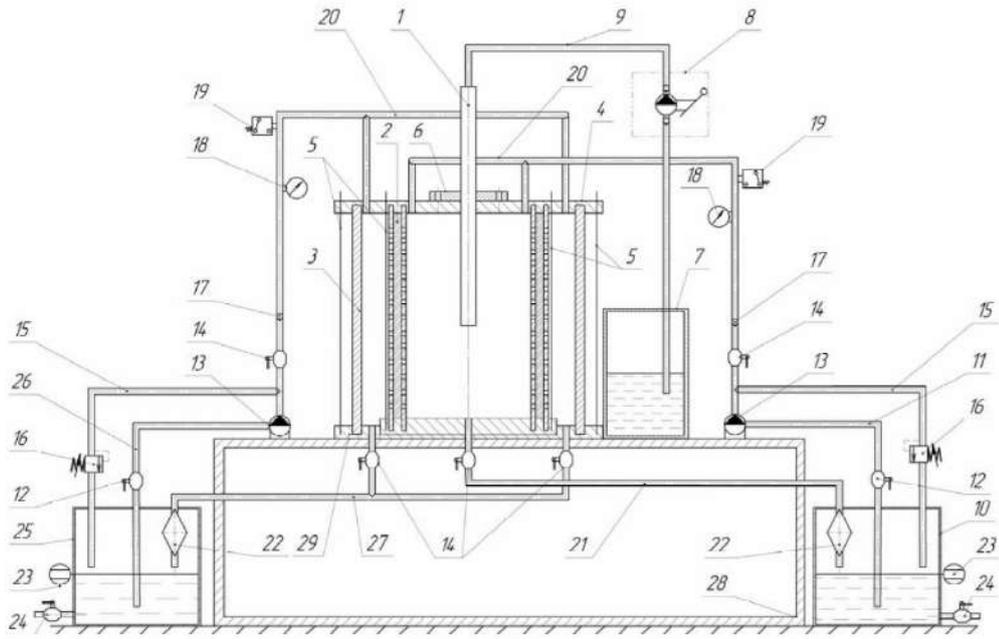
30

35

40

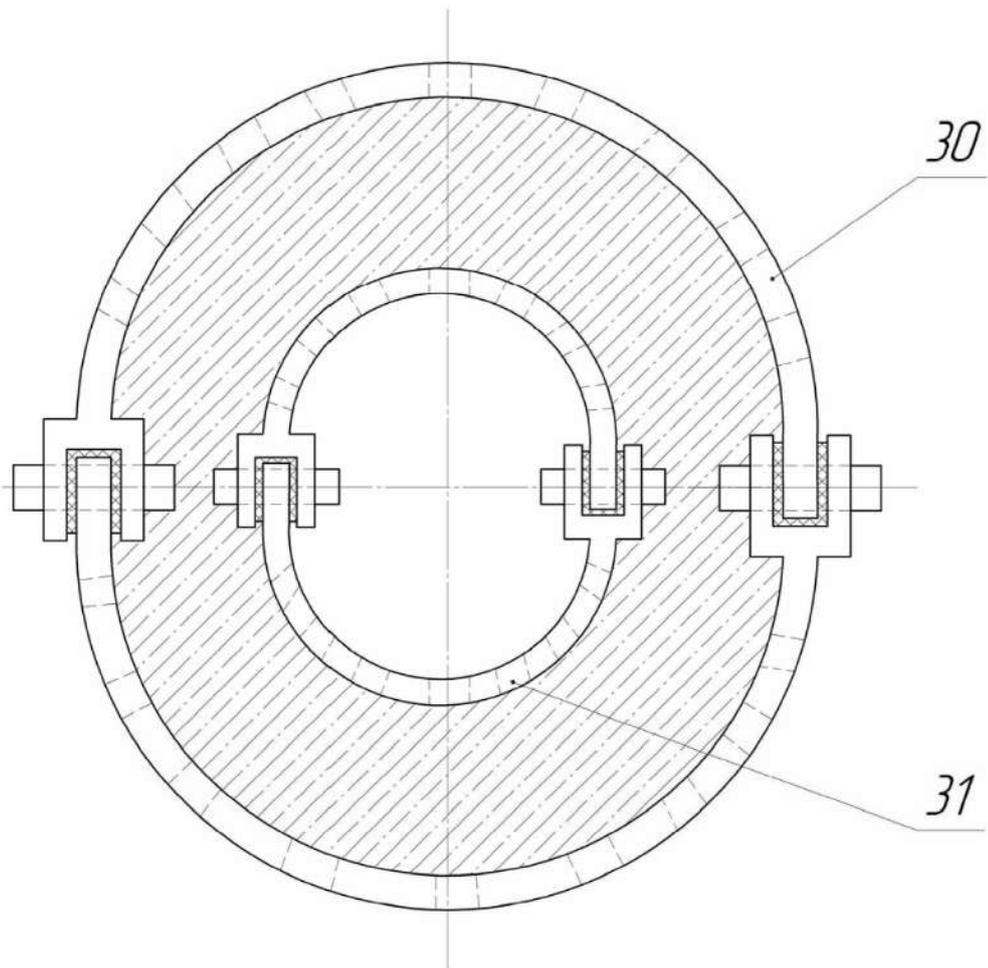
45

1

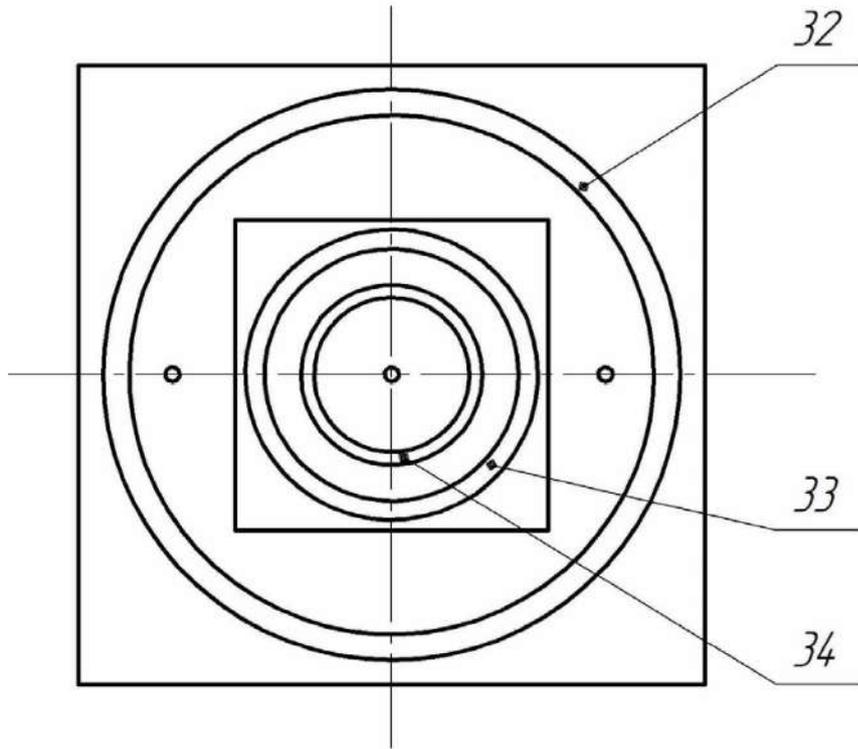


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3