



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) (22) Заявка 2004138189/06, 27.12.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.12.2004

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2006

(45) Опубликовано: 10.06.2007, Бюл № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске RU 2136970 C1, 10.09.1999. RU 2230181
C1, 10.06.2004. SU 981593 A, 15.12.1982. RU
2131017 C1, 27.05.1999. RU 2194152 C1,
10.12.2002. SU 981589 A, 15.12.1982. RU
2015310 C1, 30.06.1994. US 6766857 B2,
27.07.2004.Адрес для переписки:
628616, Тюменская обл., г. Нижневартовск,
ОПС 16, а/я 1089

(72) Автор(ы):

Шарифов Махир Зафар оглы (RU),
Леонов Василий Александрович (RU),
Гарипов Олег Марсович (RU),
Набиев Адил Дахил оглы (AZ),
Ибадов Гахир Гусейн оглы (AZ),
Кузнецов Николай Николаевич (RU),
Красноперов Валерий Тимофеевич (RU),
Синева Юлия Николаевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

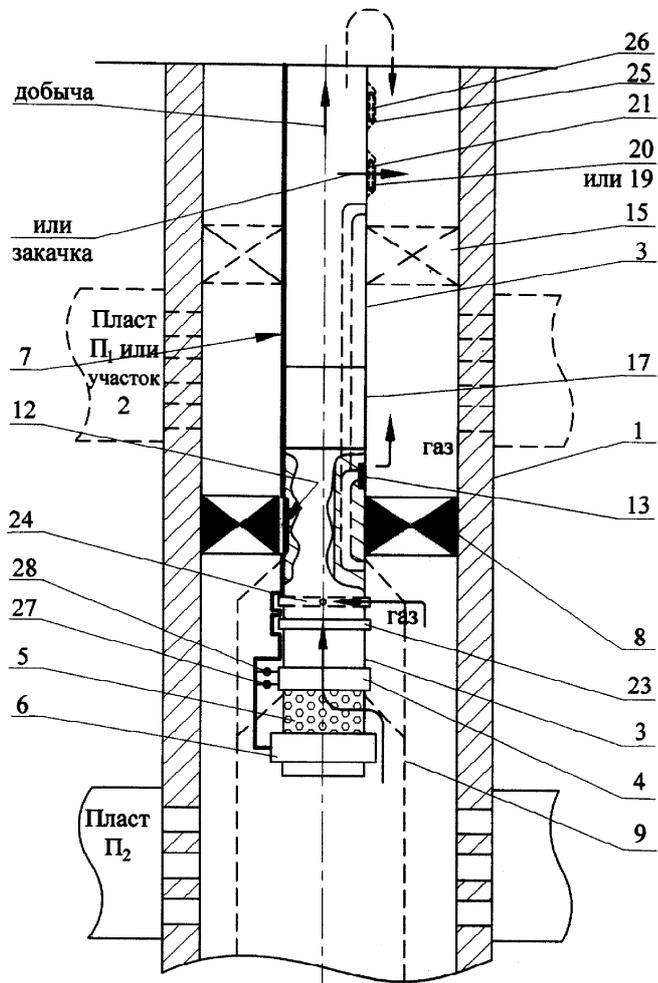
Шарифов Махир Зафар оглы (RU),
ООО НТП "Нефтегазтехника" (RU)

(54) НАСОСНАЯ УСТАНОВКА ШАРИФОВА ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИНЫ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к технике и технологии добычи углеводородов при насосной эксплуатации скважины с одним или несколькими пластами. Насосная установка содержит спущенное и установленное в скважину на колонне труб насосное устройство и, по меньшей мере, один пакер. Насосное устройство состоит, в основном, из насоса с приемной сеткой и погружного электродвигателя с силовым кабелем и размещено в защитной трубе с кабельным вводом и нижним и верхним переводниками. Верхний переводник защитной трубы соединен сверху с колонной труб и снизу с насосным устройством, а нижний переводник снизу соединен с трубой над пакером,

при этом пакер установлен ниже насосного устройства. Насосная установка может быть дополнительно оснащена одним или несколькими элементами - посадочным ниппелем, измерительной камерой, перепускным узлом, одной или несколькими скважинными камерами для съемного клапана, разъединителем колонны, подвижным герметичным соединением, газосепаратором, инжектором и фильтром песка. Изобретение направлено на повышение надежности работы установки и эффективности эксплуатации нефтяной или нагнетательной скважины с одним или несколькими пластами. 3 н. и 38 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2004138189/06, 27.12.2004**

(24) Effective date for property rights: **27.12.2004**

(43) Application published: **10.06.2006**

(45) Date of publication: **10.06.2007 Bull. 16**

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

(72) Inventor(s):
**Sharifov Makhir Zafar ogly (RU),
Leonov Vasilij Aleksandrovich (RU),
Garipov Oleg Marsovich (RU),
Nabiev Adil Dakhil ogly (AZ),
Ibadov Gakhir Gusejn ogly (AZ),
Kuznetsov Nikolaj Nikolaevich (RU),
Krasnoperov Valerij Timofeevich (RU),
Sineva Julija Nikolaevna (RU)**

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

(54) **PUMPING BLOCK FOR WELL OPERATION (VARIANTS)**

(57) Abstract:

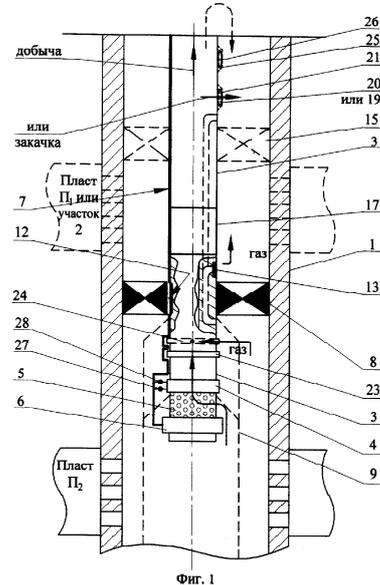
FIELD: technology for extracting hydrocarbons during pump exploitation of well with one or several formations.

SUBSTANCE: pumping block contains pipping device lowered and installed in a well on pipes column, and at least one packer. Pumping device mainly consists of pump with receiving mesh and immersed electric engine with force cable and is situated inside protective pipe with cable input and lower and upper subs. Upper sub of protective pipe is connected to pipes column from above and to pumping block from below, while lower sub is connected to pipe above the packer, while the packer is mounted below the pumping device. Pumping plant may be additionally equipped with one or several elements - mounting nipple, measuring chamber, bypass unit, one or several well chambers for detachable valve, column disconnecter, moveable hermetic connection, gas separator, injector and sand filter.

EFFECT: increased reliability of plant operation and increased efficiency of operation

of oil product or force well with one or several formations.

3 cl, 11 dwg



RU 2 300 668 C2

RU 2 300 668 C2

Изобретение относится к технике и технологии добычи углеводородов и может быть использовано при насосной эксплуатации скважины с герметичным или негерметичным ее стволом, в частности при добыче нефти или внутрискважинной закачке жидкости из одного объекта (пласта) в другой объект, с целью регулирования и поддержания оптимального -

5

известны способ и насосная установка (патент РФ №2132455) для закачки, включающие спущенные в скважину на колонне труб пакер и насосное устройство, состоящее в основном из насоса и погружного электродвигателя с силовым кабелем. Здесь жидкость с поверхности скважины подается в прием насоса и затем закачивается под высоким давлением в пласт. Эта установка имеет ограниченную область применения, в частности неприемлема для добычи нефти, в том числе из скважины с негерметичным стволом, а также для внутрискважинной закачки насосом жидкости из одного объекта в другой объект.

10

Также известна пакерная насосная установка (патент РФ №2140019) для добычи жидкости, включающая спущенные и установленные в скважину на колонне труб насосное устройство, состоящее в основном из насоса и погружного электродвигателя с силовым кабелем, и пакер в виде разжимного рукава, установленного между электродвигателем и насосом. Эта установка может применяться для добычи жидкости из нижнего пласта и нагнетания ее через затрубное пространство либо к устью скважины, либо в верхний пласт. Однако она конструктивно сложна и неприемлема для нагнетательной скважины, а также для добычи нефти из скважины - при осложненных условиях (при выносе песка из пласта), с негерметичным стволом.

15

20

Известна пакерная установка типа УЭЦН (Л.Г.Чичеров. Нефтепромысловые машины и механизмы. М.: Недра. 1983 г., стр.196-197) для одновременно-раздельной эксплуатации двух добывающих пластов одной скважины, включающая спущенные и установленные в скважину на колонне труб пакер и насосное устройство, состоящее, в основном, из насоса с приемной сеткой и погружного электродвигателя с силовым кабелем.

25

Известна также установка типа УЭЦН (Л.Г.Чичеров. Нефтепромысловые машины и механизмы. М.: Недра. 1983 г., стр.61-64) для добычи нефти, включающая спущенное в скважину на колонне труб насосное устройство - УЭЦН, состоящую, в основном, из насоса с приемной сеткой и погружного электродвигателя с силовым кабелем.

30

Эти установки - УЭЦН неприемлемы для добычи нефти из скважины при осложненных условиях (при выносе песка из пласта), при эксплуатации насосной скважины с негерметичным стволом, а также неприемлемы для насосной внутрискважинной закачки жидкости из одного объекта в другой объект.

35

Задачей, решаемой изобретением, является повышение надежности работы насосной установки и, соответственно, увеличение эффективности эксплуатации нефтедобывающей или нагнетательной скважины с одним или несколькими объектами - пластами.

Технический результат при работе насосной установки в нефтедобывающей скважине достигается за счет повышения надежности работы установки и эффективности насосной скважины путем применения защитной трубы (без или с фильтром песка) для насоса, а также разобщения негерметичного участка ствола скважины от приема насоса как с помощью нетрадиционных пакеров (механического, импульсного и прочего действия), имеющих кабельный ввод, так и с помощью традиционных пакеров (механического, гидравлического, импульсного или иного действия) без кабельного ввода. При этом сокращаются капитальные затраты на ликвидацию негерметичности ствола скважины, увеличивается срок службы насосной установки и межремонтный период работы скважины и достигается регулирование и поддержание забойного давления с меньшими капитальными вложениями, а главное - рост добычи нефти.

40

45

Технический результат при работе насосной установки в нагнетательной скважине достигается за счет повышения эффективности работы установки, а также возможности регулирования и замера расхода воды, добываемой из одного объекта и закачиваемой в другой объект одной скважины, с целью регулирования и поддержания пластового давления

50

Насосная установка для эксплуатации скважины содержит спущенное и установленное в скважину на колонне труб насосное устройство, состоящее, в основном, из насоса с приемной сеткой и погружного электродвигателя с силовым кабелем. При этом насос может быть размещен в защитной трубе с кабельным вводом и нижним и верхним переводниками. Установка может содержать и, по меньшей мере, один пакер. Задача изобретения достигается за счет следующих технических и технологических решений.

Вариант 1. Пакер выполнен с кабельным вводом и размещен выше насосного устройства или между насосом и его приемной сеткой, в частности, для разобщения негерметичности ствола от забоя скважины и исключения поступления посторонней воды или газа в прием насоса.

Вариант 2. Верхний переводник защитной трубы соединен сверху с колонной труб и снизу с насосным устройством, а нижний переводник снизу соединен с трубой над пакером, при этом пакер установлен ниже насосного устройства, в частности при добыче нефти - для разобщения негерметичности ствола от насоса и забоя скважины с помощью стандартного пакера без кабельного ввода, а также при поддержании пластового давления - для внутрискважинной насосной добычи воды и закачки ее из одного объекта в другой объект одной скважины.

Вариант 3. Верхний переводник защитной трубы соединен сверху с колонной труб и снизу с насосным устройством, а нижний переводник снизу соединен с фильтром песка, что позволяет спускать ниже насоса фильтр песка, направляя при этом пластовый флюид в защитную трубу и оттуда в прием насоса.

Для повышения надежности и эффективности установки также могут быть дополнительно выполнены следующие технические и технологические решения.

Выше насосного устройства колонна труб может быть оснащена дополнительным пакером с кабельным вводом. В пакерной установке может быть выполнен канал для стравливания попутного пластового газа в затрубное пространство. Установка дополнительно может быть оснащена одним или несколькими элементами - посадочным ниппелем, измерительной камерой, перепускным узлом, одной или несколькими скважинными камерами для съемного клапана, разъединителем колонны, подвижным герметичным соединением, газосепаратором, инжектором и фильтром песка. Насос может быть размещен выше пакера, а его приемная сетка и погружной электродвигатель установлены под пакером, при этом газосепаратор находится между насосом и пакером для сепарации газа из жидкости до входа насоса и перепуска ее в затрубное пространство. Ниже насосного устройства колонна труб может быть оснащена дополнительным пакером. Посадочный ниппель может быть расположен над насосным устройством для посадки в него канатного съемного обратного клапана при проверке на герметичность колонны труб. Перепускной узел или скважинная камера могут быть расположены в жидкости скважины выше пакера или выше защитной трубы для перепуска через них потока жидкости. Измерительная камера в виде трубы может быть расположена ниже перепускного узла или скважинной камеры для измерения внутри нее физических параметров потока среды. Разъединитель колонны может быть выполнен из двух - съемной и несъемной - частей и размещен над или под пакером, или внутри защитной трубы между ее нижним переводником и насосом. Подвижное герметичное соединение может быть размещено над или под пакером для уменьшения динамических нагрузок на пакер и на насос. Газосепаратор может быть расположен над пакером или под защитной трубой насосного устройства для сепарации газа из жидкости до приемной сетки насоса и перепуска ее в затрубное пространство. Также газосепаратор может быть размещен между насосом и пакером для сепарации газа из жидкости до входа насоса и перепуска ее в затрубное пространство. Инжектор может быть размещен под пакером выше насоса для стравливания газа из подпакерного пространства в колонну труб. Перепускной узел может быть расположен внутри защитной трубы между ее верхним переводником и погружным электродвигателем и выполнен в виде перфорированной трубы или скважинной камеры для направления потока жидкости из колонны труб в прием насоса внутри защитной трубы.

Насос может быть оснащен датчиками для измерения давления и температуры потока жидкости в приеме и на выходе насоса. В измерительную камеру может быть спущен глубинный расходомер для замера расхода жидкости, закачиваемой насосом в пласт.

5 Кабельный ввод пакера может быть выполнен в виде продольной глухой прорези на его стволе под уплотнительными манжетами, которые при посадке пакера, с одной стороны, разобщают межтрубное пространство в скважине, а с другой стороны, герметизируют силовой кабель в кабельном вводе. Также кабельный ввод пакера может быть выполнен либо в виде продольного сквозного канала на теле уплотнительной манжеты, либо в виде пространства между двумя жестко соединенными его стволами, один из которых размещен

10 в другом эксцентрично, между ними размещен сальниковый уплотнитель с защитным кольцом для герметизации силового кабеля в кабельном вводе.

Верхний переводник защитной трубы может быть выполнен с угловым каналом, через который пропущен силовой кабель, и верхней резьбой под колонну труб, нижней внутренней резьбой под защитную трубу и средней внутренней резьбой под соединение насосного устройства, при этом для герметизации силового кабеля в кольцевой полости, образующейся между внутренней полостью верхнего переводника и соединением насосного устройства, размещен сальниковый уплотнитель с защитным кольцом, которое дожимается при вворачивании защитной трубы в верхний переводник. Насос может быть выполнен со съёмным обратным клапаном для возможности его извлечения канатной

20 техникой при технологических операциях.

В целом вышеуказанные технические и технологические решения повышают надежность работы насосной установки и эффективность эксплуатации нефтедобывающей или нагнетательной скважины как с герметичным, так и негерметичным стволом, с одним или несколькими объектами (пластами, пропластками) за счет

25 - применения защитной трубы для насосной установки;

- разобщения негерметичного участка ствола скважины от приема насоса с помощью нетрадиционного пакера или пакеров с кабельным вводом, которые спускаются выше насосного устройства или между насосом и погружным электродвигателем;

30 - разобщения негерметичного участка ствола скважины от приема насоса с помощью традиционного пакера, спущенного ниже защитной трубы насосного устройства;

- борьбы с песком при добыче нефти;

- возможности замера расхода жидкости при внутрискважинной закачке насосом жидкости из одного объекта в другой объект одной скважины и прочее.

35 Принципиальные виды насосной установки приводятся на фигурах 1-11, в частности на фиг.1, 2 изображены варианты насосной установки с пакером, имеющим кабельный ввод, для добычи нефти из скважины с негерметичным стволом или закачки насосом жидкости из нижнего пласта в верхний пласт; на фиг.3, 4 - варианты установки с одним или двумя пакерами для добычи нефти из скважины с негерметичным стволом или закачки насосом жидкости из одного объекта в другой объект одной скважины; на фиг.5 - вариант

40 установки при осложненных условиях (при выносе песка) добычи нефти; на фиг.6 - вариант установки с защитной трубой и фильтром против песка; на фиг.7, 8, 9 - варианты кабельного ввода пакера; на фиг.10 - защитная труба с верхним переводником и кабельным вводом; на фиг.11 - вариант обвязки устья скважины.

Установка (фиг.1-11) включает в себя спущенное и установленное в скважину 1, без или с негерметичным участком 2 ее ствола, на колонне труб 3 насосное устройство, состоящее, в основном, сверху вниз (см. фиг.1-3, 6) или, наоборот, снизу вверх (см. фиг.4, 5) из насоса 4 с приемной сеткой 5 и погружного электродвигателя 6 с силовым кабелем 7. Установка оснащена пакером 8 (см. фиг.1-2) или защитной трубой 9 (см. фиг.6), или же пакером 8 и защитной трубой 9 (см. фиг.3-5), имеющей верхний 10 и нижний 11 переводники. При этом верхний переводник 10 соединен сверху с колонной труб 3 и снизу с насосным устройством и выполнен с кабельным вводом 12.

50 Пакер 8 может быть размещен выше насосного устройства (см. фиг.1) или между насосом 4 и приемной сеткой 5 (см. фиг.2) и выполнен с кабельным вводом 12, либо для

изолирования приема 5 насоса 4 от негерметичности 2 ствола скважины 1 при добыче нефти из пласта P_2 , либо для разобщения приема 5 насоса 4 от верхнего объекта P_1 при внутрискважинной закачке насосом 4 жидкости из нижнего объекта P_2 в верхний объект P_1 . Для стравливания накопившегося газа из подпакерного в затрубное пространство скважины 1 пакерная установка (см. фиг.1) может иметь канал 13 (без или с обратным клапаном) или же между пакером 8 и насосом 4 размещен газосепаратор 14 (см. фиг.2, 3). Пакер 8 (фиг.1, 3, 4) или пакеры 8 и 15 также могут быть установлены ниже или выше насосного устройства. Таким образом, приемная сетка 5 насоса 4 изолируется при добыче нефти от негерметичности 2 ствола скважины 1 или от пласта P_1 (см. фиг.1-3), или от пласта P_2 (см. фиг.4, 5) и гидравлически соединяется с одним (см. фиг.1, 2-4) или несколькими (см. фиг.3, 5), сообщенными или разделенными пакерами 8 и 15, пластами P_2 и P_3 . А приемная сетка 5 насоса 4 разобщается при внутрискважинной закачке от верхнего P_1 (см. фиг.1-3) или от нижнего P_2 (см. фиг.4) объекта для закачки насосом 4 жидкости из нижнего P_2 или верхнего P_1 объекта, соответственно, в верхний P_1 или нижний P_2 объект одной скважины 1. В результате этого регулируется и поддерживается оптимальное - проектное пластовое давление нагнетательного объекта P_1 (см. фиг.1-3) или P_2 (см. фиг.4).

Установка может быть оснащена одним или несколькими элементами - фильтр песка 16 (см. фиг.4, 6), измерительная камера 17 (см. фиг.1-4), посадочный ниппель 18 (например, см. фиг.4), перепускной узел 19 (например, см. фиг.4) без или с защитной сеткой против песка, скважинная камера 20 (см. фиг.1-5) для съемного клапана 21, разъединитель колонны 22 (см. фиг.3, 4), подвижное герметичное соединение 23 (см. фиг.3, 4), газосепаратор 14 (см. фиг.2, 3) или инжектор 24 (см. фиг.1). Нижний переводник 11 защитой трубы 9 снизу может быть соединен с фильтром песка 16 (см. фиг.6) или трубой 3 над пакером 8 (см. фиг.3-5) или же соединен с пакером 8, имеющим снизу фильтр песка 16 (см. фиг.4). Посадочный ниппель 18 может быть расположен над насосным устройством (в частности, над защитной трубой 9) для посадки в него канатного опрессовочного клапана при проверке на герметичность колонны труб 3. При внутрискважинной закачке перепускной узел 19 или скважинная камера 20 могут быть расположены в жидкости скважины 1 (например, ниже динамического уровня пластового жидкости или ниже верхнего объекта P_1) выше пакера 8 (см. фиг.1, 2) или выше защитной трубы 9, для перепуска через них потока жидкости при внутрискважинной закачке (см. фиг.3, 4) или газа при добыче нефти (см. фиг.5). Измерительная камера 17 (например, из труб большего - 114 мм или меньшего - 60 мм, или равного - 73 или 89 мм диаметру колонны труб 3) может быть расположена ниже перепускного узла 19 или скважинной камеры 20 для измерения внутри нее физических параметров потока среды. Разъединитель колонны 22 (из двух, съемной и несъемной, частей, без или с телескопическим ходом) может быть размещен над пакером 8 или 15, или над пакерами 8, 15 (см. фиг.3, 4), или же внутри защитной трубы 9 между ее нижним переводником 11 и насосом 4 (см. фиг.4) для раздельного спуска и подъема насосного устройства из скважины 1 и уменьшения динамических нагрузок на пакер 8 и на насос 4 при эксплуатации скважины 1. Подвижное герметичное соединение 23 может быть размещено над (см. фиг.4) или под (см. фиг.1) пакером 8 для уменьшения динамических нагрузок на пакер 8 и на насос 4. Газосепаратор 14 (см. фиг.2, 3) может быть расположен над пакером 8 (см. фиг.2) или под защитной трубой 9 насосного устройства (см. фиг.3) для сепарации газа из жидкости до приемной сетки 5 насоса 4 и перепуска ее в затрубное пространство. В частном случае, насос 4 размещен выше пакера 8, а его приемная сетка 5 и погружной электродвигатель 6 установлены под пакером 8, при этом газосепаратор 14 находится между насосом 4 и пакером 8 (см. фиг.2), для сепарации газа из жидкости до входа насоса 4 и перепуска ее в затрубное пространство. В частном случае, инжектор 24 (см. фиг.1) может быть размещен ниже пакера 8 над насосом 4, для стравливания газа из подпакерного пространства в колонну труб 3. В частном случае перепускной узел 19 или скважинная камера 20 с клапаном может быть установлена под пакером 8 (см. фиг.1) для

периодического стравливания накопившегося газа из подпакерной полости в колонну труб 3 после временной остановки работы насосной установки. Кроме того, перепускной узел 19 (см. фиг.4) может быть расположен внутри защитной трубы 9 между ее верхним переводником 10 и погружным электродвигателем 6 и выполнен в виде перфорированной трубы или скважинной камеры без съемного клапана, подобно (аналогично) позициям 20 и 21, для направления потока жидкости из колонны труб 3 в прием насоса 4 внутри защитной трубы 9. Установка (фиг.1-3), в частном случае, оснащена дополнительной скважинной камерой 25 со съемным клапаном 26, установленной ближе к устью для стравливания газа из затрубного пространства в колонну труб 3.

Насос 4 (см. фиг.1), в частном случае, оснащен датчиками 27, 28 для измерения давления и температуры потока жидкости в приеме и на выходе насоса 4. В измерительную камеру 17 (см. фиг.4) может быть спущен глубинный расходомер 29 для замера расхода закачиваемой жидкости насосом 4 в пласт.

Установка (см. фиг.11), в частном случае, дополнительно оснащена устьевым 30 регулятором или дискретным штуцером, или расходомером, для регулирования, изменения, исследования и определения расхода жидкости на устье при закачке погружным насосом 4 (см. фиг.1-4) жидкости через устье из одного объекта в другой объект одной скважины 1.

Кабельный ввод 12 пакера 8 (см. фиг.1, 2), в частном случае, выполнен в виде продольной глухой прорези (канала) 31 (см. фиг.7) на стволе 32 под уплотнительными манжетами 33, которые при посадке пакера 8, с одной стороны, разобщают межтрубное пространство в скважине 1, а с другой стороны, герметизируют силовую кабель 7. Кабельный ввод 12 пакера 8 (фиг.1, 2) также может быть выполнен либо в виде продольного сквозного канала 34 на теле уплотнительной манжеты 33 (см. фиг.8), либо в виде пространства (канала) 35 между двумя жестко соединенными его стволами 32 и 36 (см. фиг.9). При этом ствол 36 (меньшего диаметра) установлен внутри ствола 32 (большого диаметра) эксцентрично и между ними размещен сальниковый уплотнитель 37 с защитным кольцом 38 для герметизации силового кабеля 7 в кабельном вводе 12.

Верхний переводник 10 защитной трубы 9 (см. фиг.10) может быть выполнен с угловым каналом 39, через который пропущен силовый кабель 7, и верхней резьбой 40 под колонну труб 3, нижней внутренней резьбой 41 под защитную трубу 9 и средней внутренней резьбой 42 под соединение 43 насосного устройства, при этом для герметизации силового кабеля 7 в кольцевой полости 44, образующейся между внутренней полостью верхнего переводника 10 и соединением 43 насосного устройства, размещен сальниковый уплотнитель 45 с защитным кольцом 46, которое дожимается при вворачивании защитной трубы 9 в верхний переводник 10.

Установка (см. фиг.5) может быть оснащена под защитной трубой 9 насосного устройства и над пакером 8 (может и не быть), расположенным ниже добывающего пласта П₁, дополнительно, по меньшей мере, двумя (может быть и больше, если их пропускное сечение недостаточно для высокодебитной скважины 1) скважинными камерами 47 и 48, без или со съемными клапанами 49 и 50, для разделения флюида по плотности сверху вниз на газ, нефть и воду с песком, и направления, соответственно, газа в колонну труб 3 через верхнюю скважинную камеру 20, минуя насосное устройство, нефти внутрь защитной трубы 9 и оттуда в прием насоса 4 через среднюю скважинную камеру 47 и воды без или с песком в колонну труб 3 через скважинную камеру 48, где вода полностью или частично поднимается в прием насоса 4, а песок оседает вниз. Под пакером 8 может быть размещен пескосборник 51 (из труб большего диаметра, без или с обратным клапаном 52) с заглушенным концом 53 или открытым забоем 54 скважины 1, или отработанный пласт П₂ для утилизации песка или воды, или же воды с песком. Также при отсутствии пакера 8 песок оседает через затрубное пространство в забое 54 скважины 1. Для возможности промывки (прямой или обратной) скважины 1 обратный клапан насоса 4 устанавливается в виде съемного канатного узла в ниппель 18.

Насосная установка (фиг.1-11) работает следующим образом.

Если в стволе скважины 1 имеется негерметичный участок 2, то он разобщается пакером 8 (например, механическим и пр.) или пакерами 8 и 15 (см. фиг.1, 2, 6). После завершения спуска насосного устройства добывается нефть из объекта. При работе насоса 4 жидкость через приемную сетку 5 поступает в полость колонны труб 3 и поднимается к устью скважины 1. Здесь газ (свободный, попутный) либо из приемной сетки 5 направляется в затрубное пространство через газосепаратор 14 (см. фиг.2), либо из подпакерной зоны поступает в колонну труб 3 выше насоса 4 или в затрубное пространство (см. фиг.1), соответственно, через инжектор 24 или канал без или с обратным клапаном 13. Далее газ из затрубного пространства может стравливаться в колонну труб 3 или выкидной коллектор, соответственно, через съемный клапан 26 или 21 (см. фиг.1-3, 5), или устьевой клапан 30 (см. фиг.11).

Негерметичный участок 2 ствола скважины 1 также может быть разобщен обычным пакером 8 или пакерами 8 и 15, но при этом насосное устройство размещается в защитном кожухе 9 (см. фиг.3). Здесь при работе насоса 4 жидкость из объекта поступает в приемную сетку 5 через полость защитной трубы 9 и оттуда направляется к устью скважины 1 через полость колонны труб 3, причем газ из жидкости сепарируется и направляется в затрубное пространство через газосепаратор 14.

При отсутствии негерметичности 2 ствола скважины 1 насосом 4 (см. фиг.1-3) жидкость из нижнего объекта P_2 закачивается в верхний объект P_1 через защитный кожух 9 и скважинную камеру 20 или ее съемный клапан 21 (или через перепускной узел 19). Закачка насосом 4 (см. фиг.4) жидкости, наоборот, из верхнего объекта P_1 в нижний объект P_2 также осуществляется через скважинную камеру 20 или ее съемный клапан 21 (или через перепускной узел 19) и защитный кожух 9. При этом расход жидкости, закачиваемой в объект, измеряется, в частности, путем спуска расходомера 29 в колонну труб 3 ниже скважинной камеры 20 или перепускного узла 19.

Также жидкость из одного объекта в другой объект одной скважины 1 может закачиваться насосом 4 (см. фиг.1-4, 11) из колонны труб 3 в затрубное пространство скважины 1 или, наоборот, через устьевой клапан (расходомер) 30 скважины 1.

Установка (см. фиг.5) может быть использована при осложненных условиях добычи нефти, в частности при выносе песка из пласта P_1 . При этом пластовый флюид разделяется на поток - газ, нефть и вода с песком, учитывая, что песок оседает в воде быстрее, чем в водонефтяной эмульсии. Здесь газ направляется в колонну труб 3 через скважинную камеру 20, соответственно, нефть - через скважинную камеру 47, вода без или с песком через скважинную камеру 48. При наличии вспомогательного пласта P_2 (ранее выработанного) с низким пластовым давлением - песок и воду можно непрерывно или периодически утилизировать в этот пласт. Для возможности проведения технологических операций (например, промывки скважины, утилизации песка и воды в нижний выработанный пласт и пр.) обратный клапан насоса 4 может быть выполнен съемным и установлен в ниппель 18 для извлечения его с помощью канатной техники до проведения технологических операций.

Также при добыче нефти при выносе песка из пласта (см. фиг.4, 6) используется в установке (с пакером 8 или без него) фильтр песка 16, через который жидкость направляется в приемную сетку 5 насоса 4. При этом песок сепарируется и оседает в забое скважины 1.

В зависимости от условий эксплуатации скважины 1 в качестве съемного клапана 21, 26 используются:

- глухая пробка для герметичного разобщения межтрубной полости скважины при исследовании и добыче жидкости из нижнего объекта, а также при опрессовке установки на герметичность с помощью насоса 4 (при закрытой задвижке на устье скважины) или агрегата ЦА;
- регулятор перепада давления для поддержания постоянства расхода закачиваемой в пласт воды;
- регулятор давления до или после себя для стравливания свободного (попутного) газа

из затрубного пространства, поддержания режима работы насоса 4 и забойного давления скважины 1;

- регулятор расхода среды для поддержания проектного расхода закачиваемой жидкости в объект - пласт скважины 1;

5 - манометр или термометр, или дифференциальный манометр, или дифференциальный термометр, или манометр-штуцер, или расходомер, для измерения физических параметров потока среды при добыче или закачке;

- обратный клапан для исключения обратного перетока среды при остановке работы насоса 4;

10 - перепускной - циркуляционный клапан для освоения скважины 1;

- срезной клапан для глушения скважины 1 при подземном ремонте;

- ингибиторный клапан для закачки нефти или ингибитора в затрубное пространство или в колонну труб 3.

15 Формула изобретения

1. Насосная установка для эксплуатации скважины, содержащая спущенное и установленное в скважину на колонне труб насосное устройство, состоящее в основном из насоса с приемной сеткой и погружного электродвигателя с силовым кабелем и, по меньшей мере, один пакер, отличающаяся тем, что пакер выполнен с кабельным вводом и размещен выше насосного устройства или между насосом и его приемной сеткой.

20

2. Насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что выше насосного устройства колонна труб оснащена дополнительным пакером с кабельным вводом.

3. Насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что она оснащена каналом для стравливания попутного пластового газа в затрубное пространство.

25 4. Насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что она дополнительно оснащена одним или несколькими элементами - посадочным ниппелем, измерительной камерой, перепускным узлом, одной или несколькими скважинными камерами для съемного клапана, разъединителем колонны, подвижным герметичным соединением, газосепаратором, инжектором и фильтром песка.

30 5. Насосная установка по п.4, отличающаяся тем, что насос размещен выше пакера, а его приемная сетка и погружной электродвигатель установлены под пакером, при этом газосепаратор находится между насосом и пакером для сепарации газа из жидкости до входа насоса и перепуска ее в затрубное пространство.

35 6. Насосная установка по п.4, отличающаяся тем, что посадочный ниппель расположен над насосным устройством для посадки в него канатного съемного обратного клапана при проверке на герметичность колонны труб.

7. Насосная установка по п.4, отличающаяся тем, что перепускной узел или скважинная камера расположены в жидкости скважины выше пакера для перепуска через них потока жидкости.

40 8. Насосная установка по п.4, отличающаяся тем, что измерительная камера в виде трубы расположена ниже перепускного узла или скважинной камеры для измерения внутри нее физических параметров потока среды.

9. Насосная установка по п.4, отличающаяся тем, что подвижное герметичное соединение размещено под пакером для уменьшения динамических нагрузок на пакер и на насос.

45 10. Насосная установка по п.4, отличающаяся тем, что газосепаратор расположен над пакером для сепарации газа из жидкости и перепуска ее в затрубное пространство.

11. Насосная установка по п.4, отличающаяся тем, что инжектор размещен под пакером выше насоса для стравливания газа из подпакерного пространства в колонну труб.

50 12. Насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что насос оснащен датчиками для измерения давления и температуры потока жидкости в приеме и на выходе насоса.

13. Насосная установка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что кабельный ввод пакера выполнен в виде продольной глухой прорези на его стволе под уплотнительными

манжетами, которые при посадке пакера, с одной стороны, разобщают межтрубное пространство в скважине, а с другой стороны, герметизируют силовую кабель в кабельном вводе.

5 14. Насосная установка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что кабельный ввод пакера выполнен либо в виде продольного сквозного канала на теле уплотнительной манжеты, либо в виде пространства между двумя жестко соединенными его стволами, один из которых размещен в другом эксцентрично, между ними размещен сальниковый уплотнитель с защитным кольцом для герметизации силового кабеля в кабельном вводе.

10 15. Насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что насос выполнен со съемным обратным клапаном для возможности его извлечения канатной техникой при технологических операциях.

15 16. Насосная установка для эксплуатации скважины, содержащая спущенное и установленное в скважину на колонне труб насосное устройство, состоящее в основном из насоса с приемной сеткой и погружного электродвигателя с силовым кабелем и размещенное в защитной трубе с кабельным вводом и нижним и верхним переводниками и, по меньшей мере, один пакер, отличающаяся тем, что верхний переводник защитной трубы соединен сверху с колонной труб и снизу с насосным устройством, а нижний переводник снизу соединен с трубой над пакером, при этом пакер установлен ниже насосного устройства.

20 17. Насосная установка по п.16, отличающаяся тем, что она дополнительно оснащена одним или несколькими элементами - посадочным ниппелем, измерительной камерой, перепускным узлом, одной или несколькими скважинными камерами для съемного клапана, разъединителем колонны, подвижным герметичным соединением, газосепаратором, инжектором и фильтром песка.

25 18. Насосная установка по п.16, отличающаяся тем, что ниже насосного устройства колонна труб оснащена дополнительным пакером.

19. Насосная установка по п.17, отличающаяся тем, что посадочный ниппель расположен над насосным устройством для посадки в него канатного съемного обратного клапана при проверке на герметичность колонны труб.

30 20. Насосная установка по п.17, отличающаяся тем, что перепускной узел или скважинная камера расположены в жидкости скважины выше защитной трубы для перепуска через них потока жидкости.

35 21. Насосная установка по п.17, отличающаяся тем, что измерительная камера в виде трубы расположена ниже перепускного узла или скважинной камеры для измерения внутри нее физических параметров потока среды.

22. Насосная установка по п.17, отличающаяся тем, что разъединитель колонны выполнен из двух, съемной и несъемной, частей и размещен над или под пакером, или внутри защитной трубы между ее нижним переводником и насосом.

40 23. Насосная установка по п.17, отличающаяся тем, что подвижное герметичное соединение размещено над пакером для уменьшения динамических нагрузок на пакер и на насос.

24. Насосная установка по п.17, отличающаяся тем, что газосепаратор расположен над пакером или под защитной трубой насосного устройства для сепарации газа из жидкости до приемной сетки насоса и перепуска ее в затрубное пространство.

45 25. Насосная установка по п.17, отличающаяся тем, что газосепаратор размещен между насосом и пакером для сепарации газа из жидкости до входа насоса и перепуска ее в затрубное пространство.

50 26. Насосная установка по п.17, отличающаяся тем, что перепускной узел расположен внутри защитной трубы между ее верхним переводником и погружным электродвигателем и выполнен в виде перфорированной трубы или скважинной камеры для направления потока жидкости из колонны труб в прием насоса внутри защитной трубы.

27. Насосная установка по п.17, отличающаяся тем, что в измерительную камеру спущен глубинный расходомер для замера расхода жидкости, закачиваемой насосом в пласт.

28. Насосная установка по п.17, отличающаяся тем, что верхний переводник защитной трубы выполнен с угловым каналом, через который пропущен силовой кабель, и верхней резьбой под колонну труб, нижней внутренней резьбой под защитную трубу и средней внутренней резьбой под соединение насосного устройства, при этом для герметизации силового кабеля в кольцевой полости, образующейся между внутренней полостью верхнего переводника и соединением насосного устройства, размещен сальниковый уплотнитель с защитным кольцом, которое дожимается при вворачивании защитной трубы в верхний переводник.

29. Насосная установка по п.16, отличающаяся тем, что насос выполнен со съемным обратным клапаном для возможности его извлечения канатной техникой при технологических операциях.

30. Насосная установка для эксплуатации скважины, содержащая спущенное и установленное в скважину на колонне труб насосное устройство, состоящее в основном из насоса с приемной сеткой и погружного электродвигателя с силовым кабелем и размещенное в защитной трубе с кабельным вводом и нижним и верхним переводниками и фильтр песка, отличающаяся тем, что верхний переводник защитной трубы соединен сверху с колонной труб и снизу с насосным устройством, а нижний переводник снизу соединен с фильтром песка.

31. Насосная установка по п.30, отличающаяся тем, что она дополнительно оснащена одним или несколькими элементами - посадочным ниппелем, измерительной камерой, перепускным узлом, одной или несколькими скважинными камерами для съемного клапана, разъединителем колонны, подвижным герметичным соединением, газосепаратором и инжектором.

32. Насосная установка по п.31, отличающаяся тем, что посадочный ниппель расположен над насосным устройством для посадки в него канатного съемного обратного клапана при проверке на герметичность колонны труб.

33. Насосная установка по п.31, отличающаяся тем, что перепускной узел или скважинная камера расположены в жидкости скважины выше защитной трубы для перепуска через них потока жидкости.

34. Насосная установка по п.31, отличающаяся тем, что измерительная камера в виде трубы расположена ниже перепускного узла или скважинной камеры для измерения внутри нее физических параметров потока среды.

35. Насосная установка по п.31, отличающаяся тем, что разъединитель колонны выполнен из двух, съемной и несъемной, частей и размещен внутри защитной трубы между ее нижним переводником и насосом.

36. Насосная установка по п.31, отличающаяся тем, что газосепаратор расположен под защитной трубой насосного устройства для сепарации газа из жидкости до приемной сетки насоса и перепуска ее в затрубное пространство.

37. Насосная установка по п.31, отличающаяся тем, что перепускной узел расположен внутри защитной трубы между ее верхним переводником и погружным электродвигателем и выполнен в виде перфорированной трубы или скважинной камеры для направления потока жидкости из колонны труб в прием насоса внутри защитной трубы.

38. Насосная установка по п.30, отличающаяся тем, что насос оснащен датчиками для измерения давления и температуры потока жидкости в приеме и на выходе насоса.

39. Насосная установка по п.31, отличающаяся тем, что в измерительную камеру спущен глубинный расходомер для замера расхода жидкости, закачиваемой насосом в пласт.

40. Насосная установка по п.31, отличающаяся тем, что верхний переводник защитной трубы выполнен с угловым каналом, через который пропущен силовой кабель, и верхней резьбой под колонну труб, нижней внутренней резьбой под защитную трубу и средней внутренней резьбой под соединение насосного устройства, при этом для герметизации силового кабеля в кольцевой полости, образующейся между внутренней полостью верхнего переводника и соединением насосного устройства, размещен сальниковый уплотнитель с защитным кольцом, которое дожимается при вворачивании защитной трубы в верхний

переводник.

41. Насосная установка по п.30, отличающаяся тем, что насос выполнен со съемным обратным клапаном для возможности его извлечения канатной техникой при технологических операциях.

5

10

15

20

25

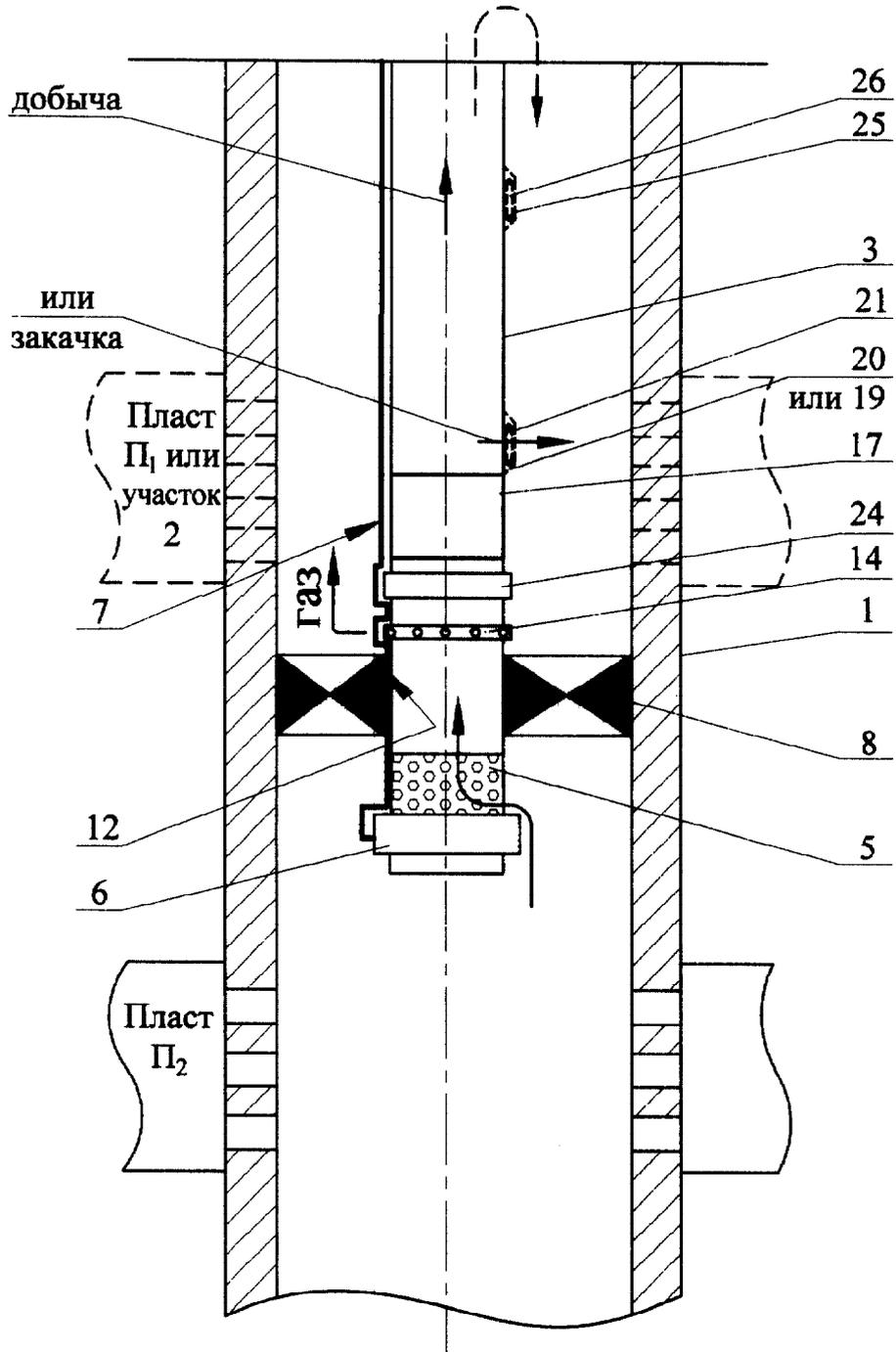
30

35

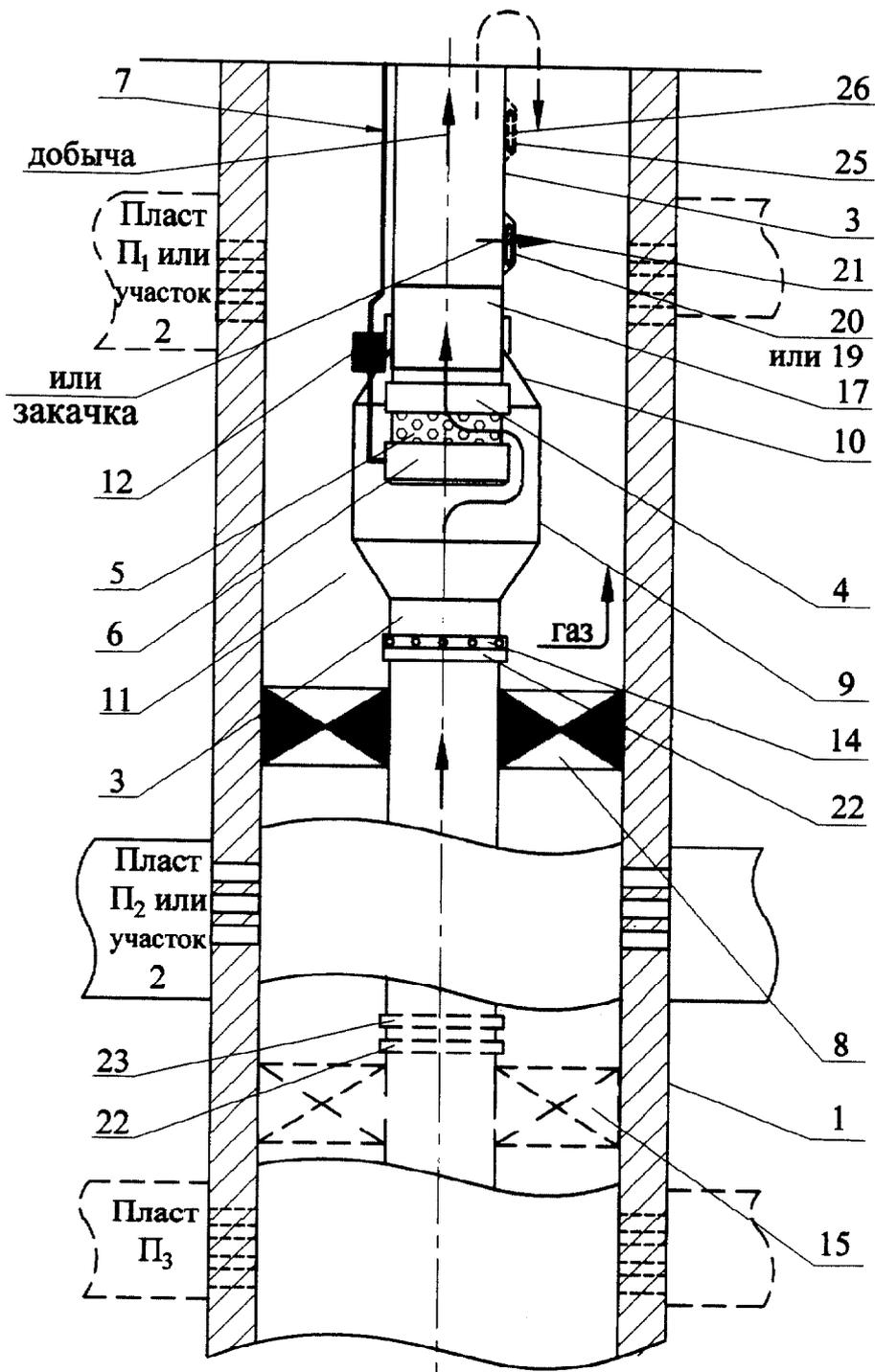
40

45

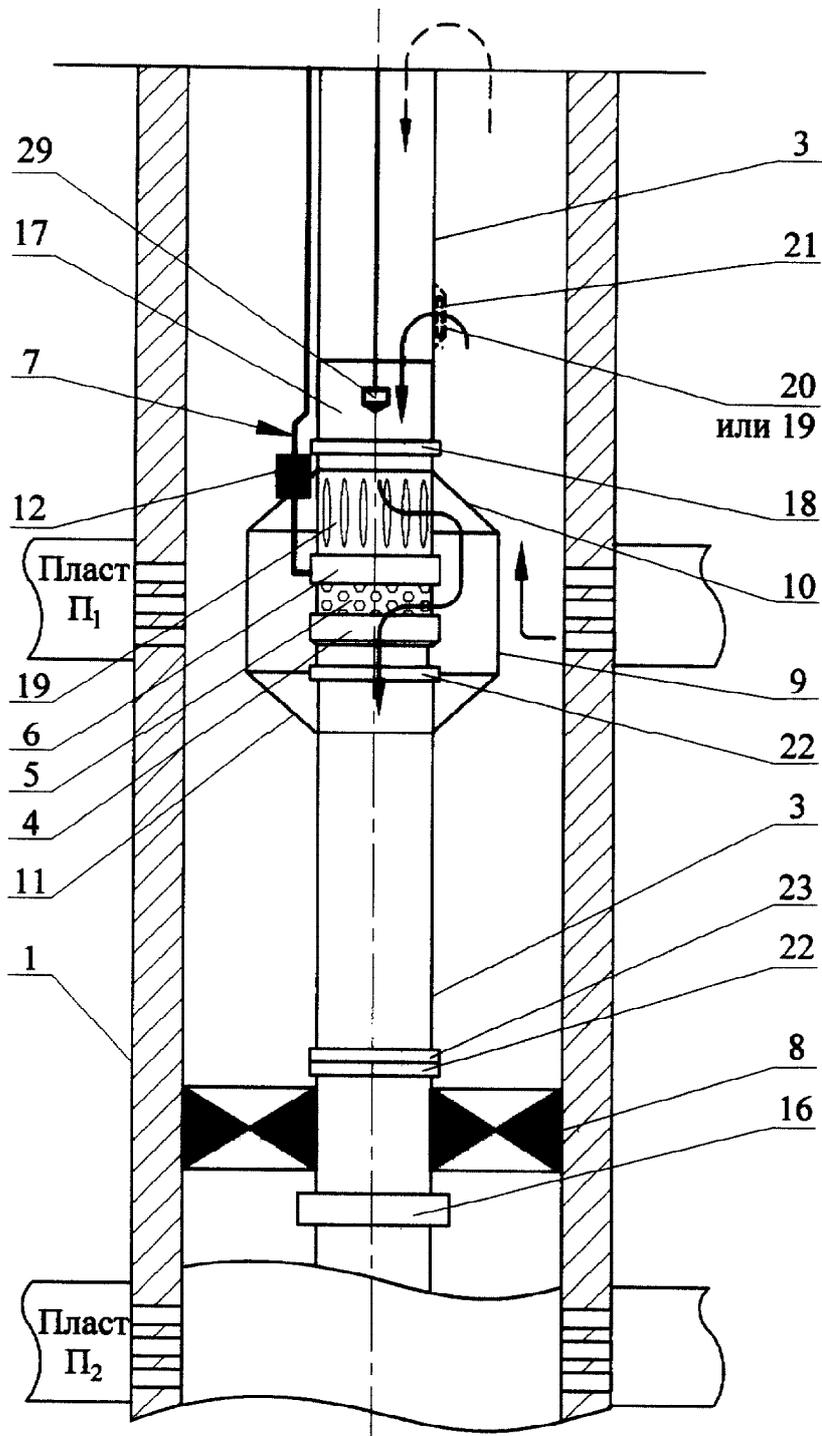
50



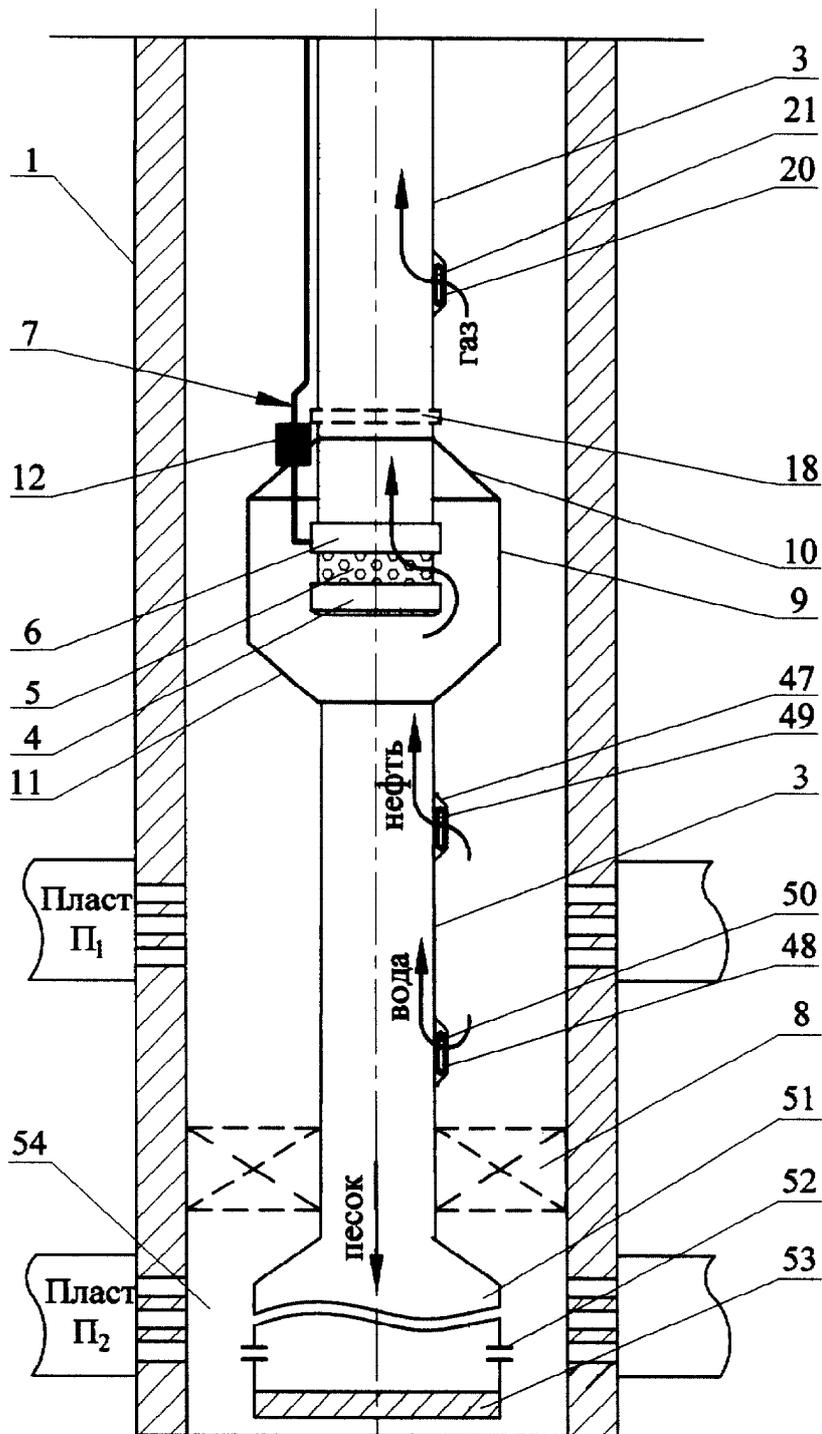
Фиг. 2



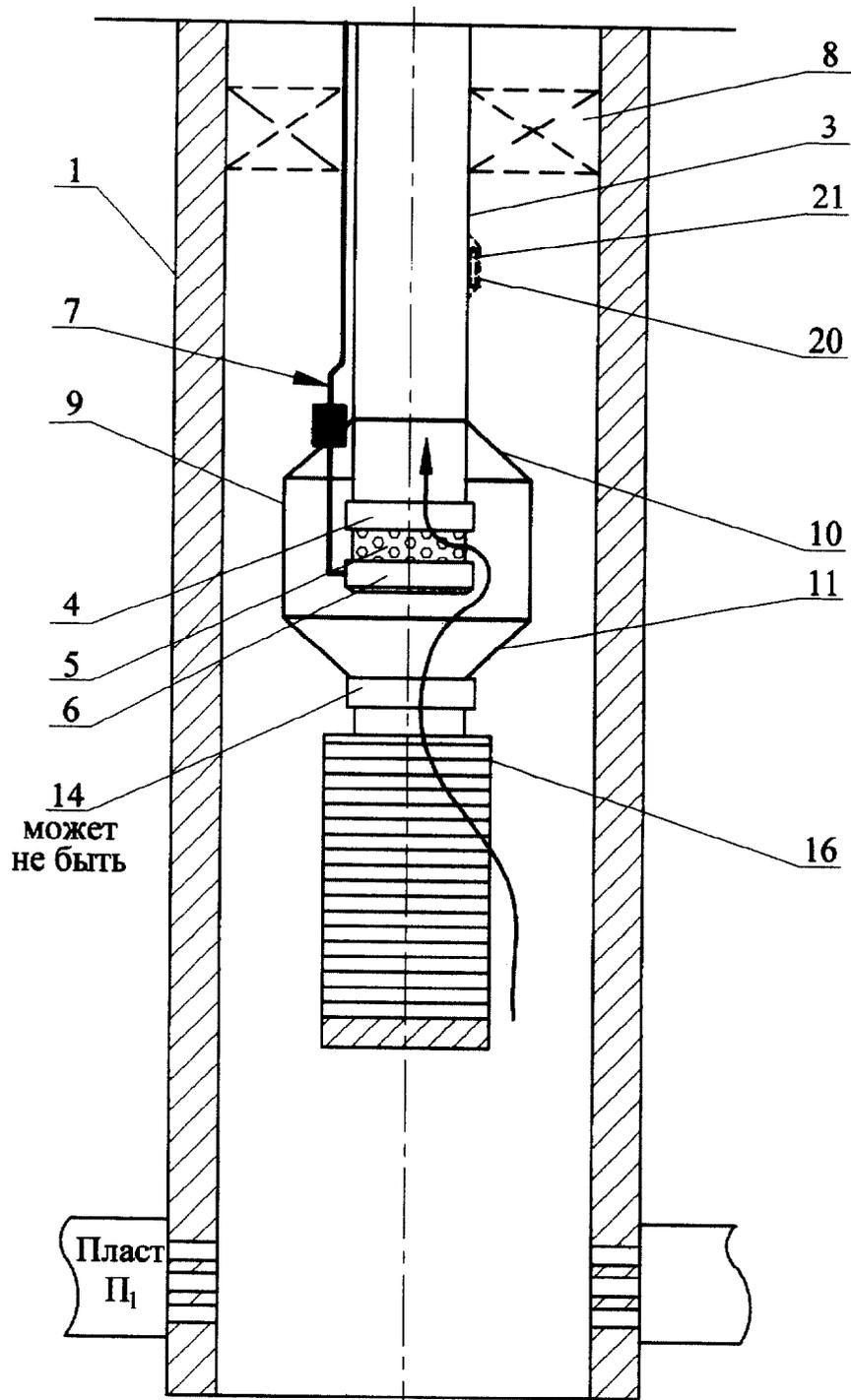
Фиг. 3



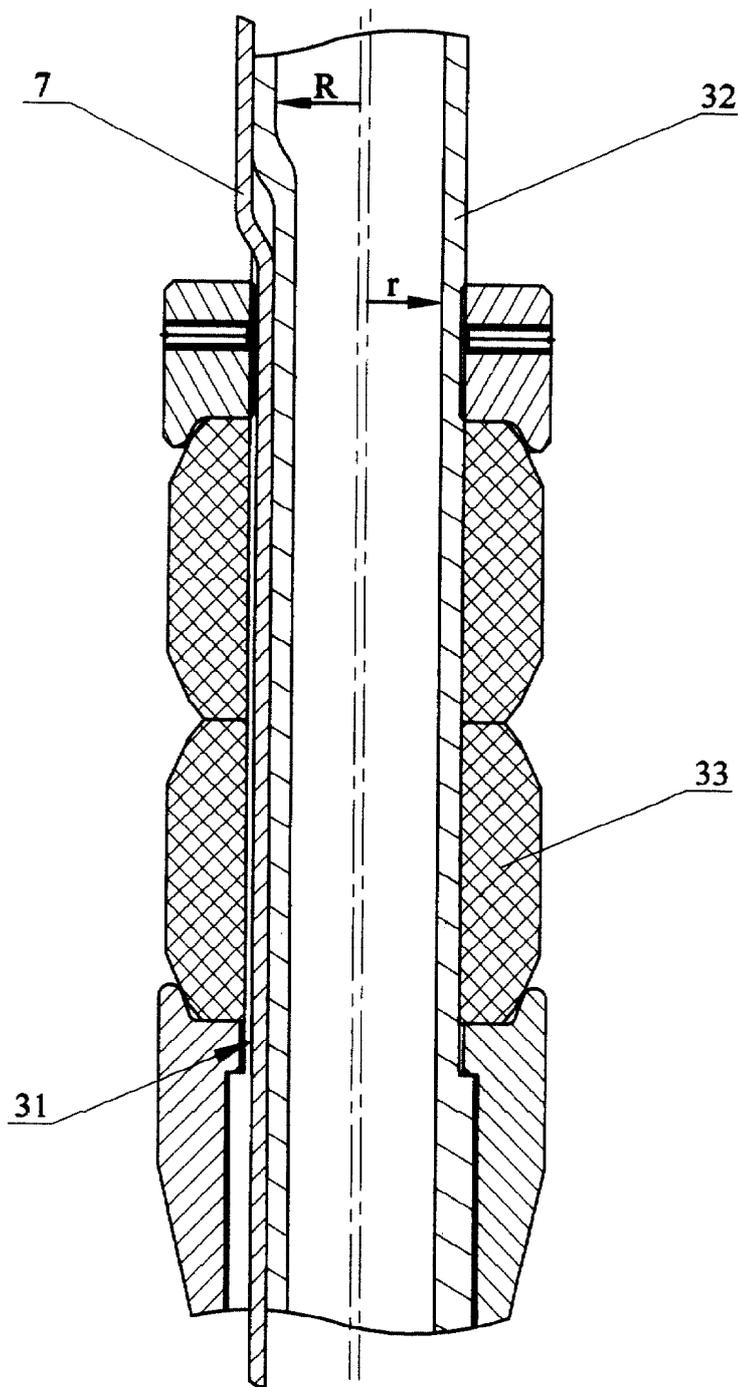
Фиг. 4



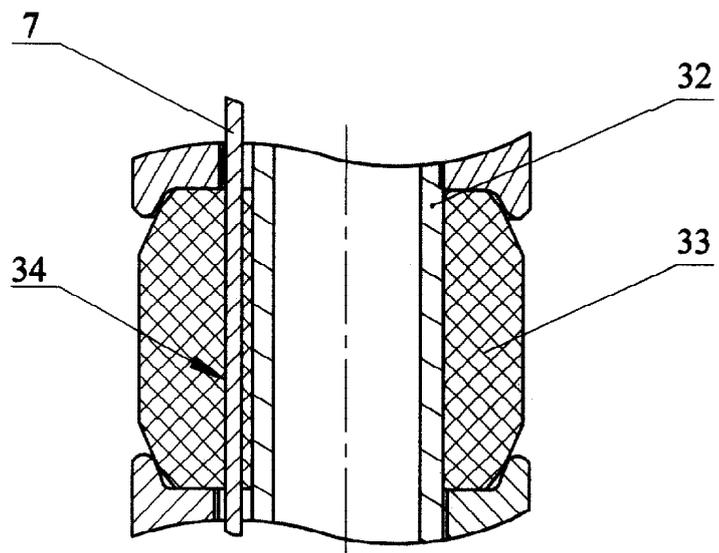
Фиг. 5



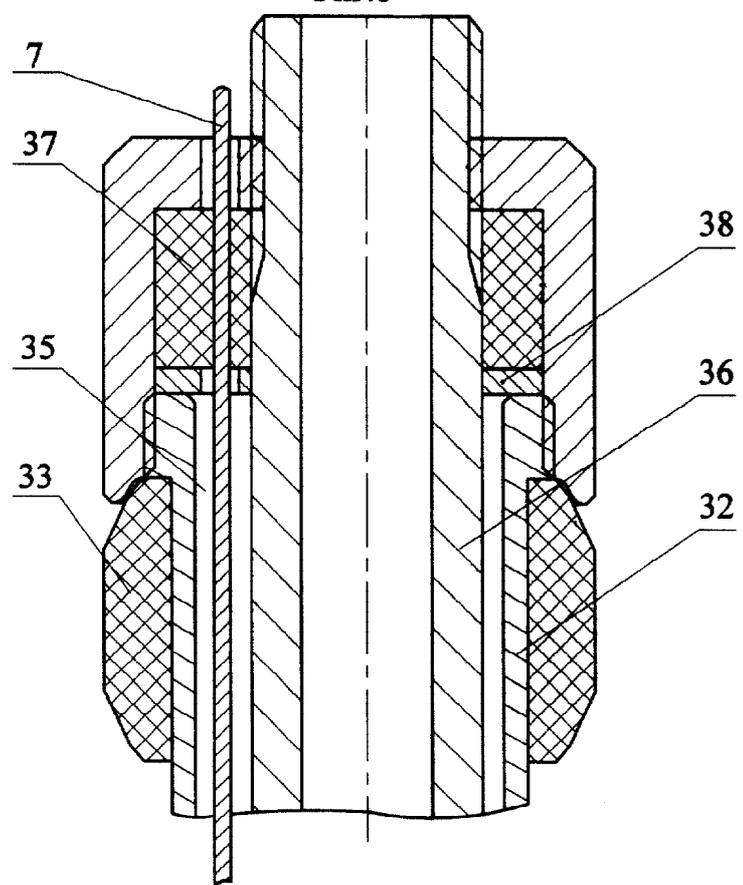
Фиг. 6



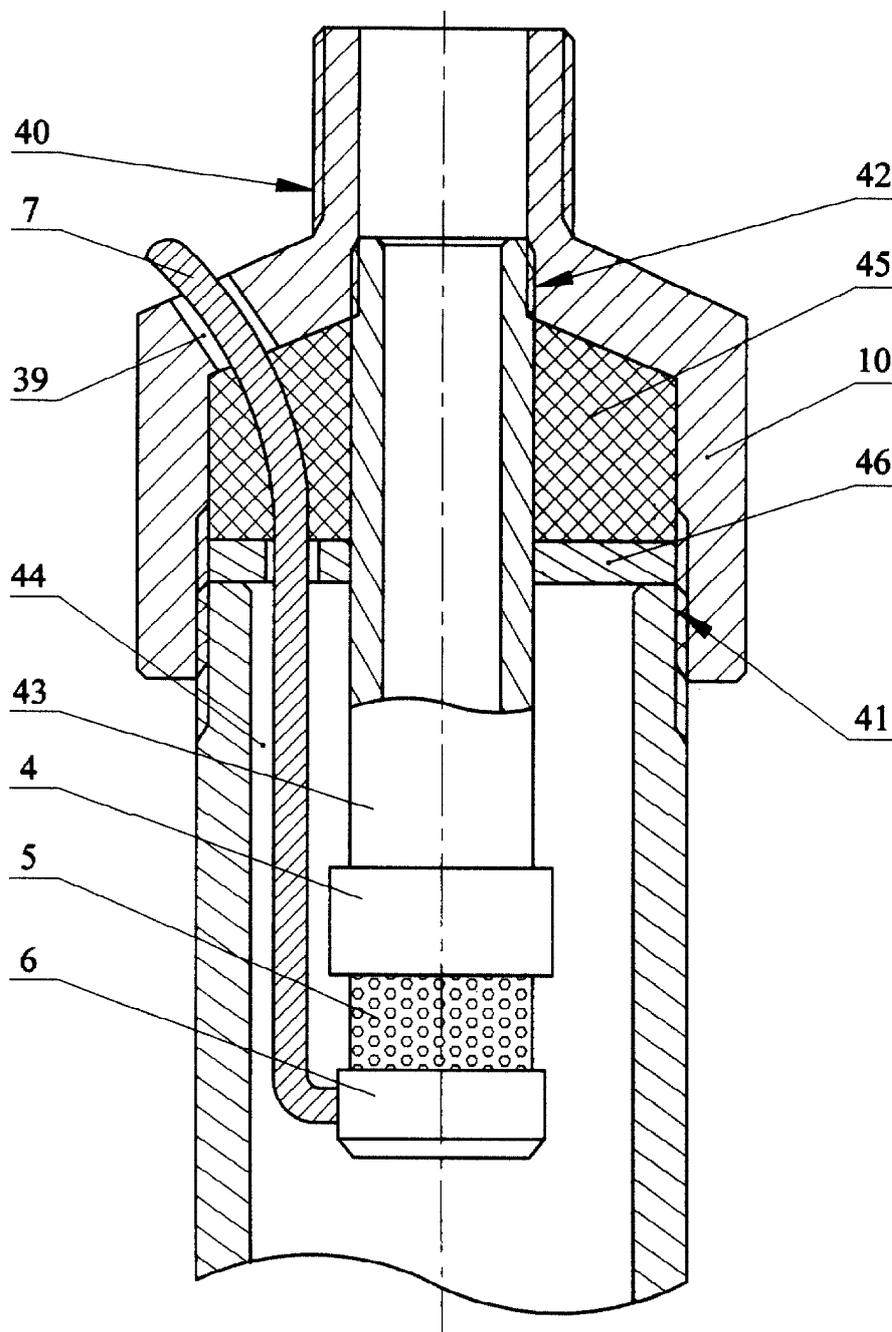
Фиг.7



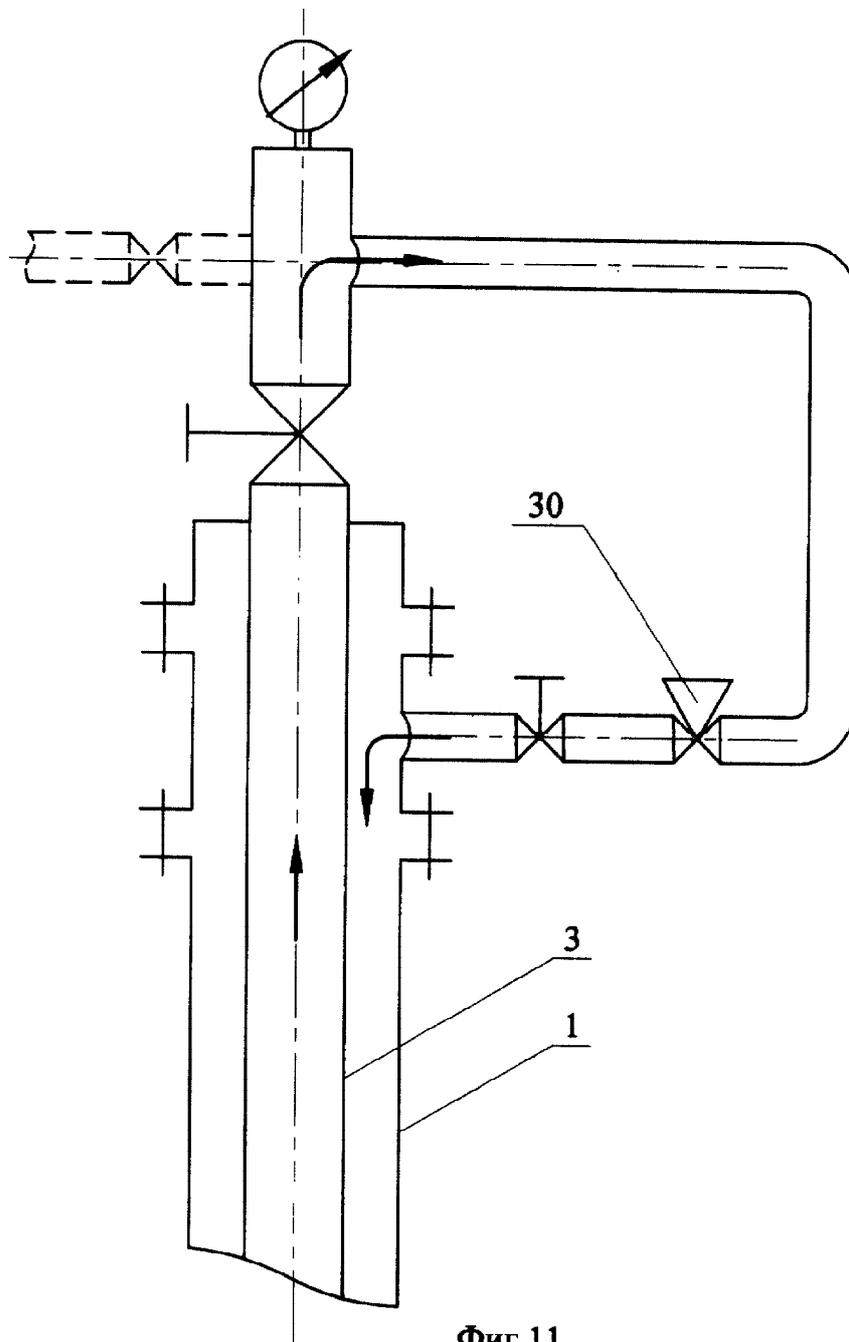
Фиг.8



Фиг.9



Фиг.10



Фиг.11