



(19) RU (11) 2138622 (13) C1

(51) 6 E 21 B 43/00, 36/04

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**
к патенту Российской Федерации

1

(21) 97116568/03 (22) 06.10.97

(24) 06.10.97

(46) 27.09.99 Бюл. № 27

(72) Шарифов Махир Зафар Оглы, Леонов В.А., Егорин О.А., Ермолов Б.А., Исангулов А.К., Сальманов Р.Г., Злобин В.В., Донков П.В.

(71) (73) Шарифов Махир Зафар Оглы, Леонов Василий Александрович, Егорин Олег Анатольевич

(56) SU 1252479 A1, 23.08.86. SU 1796010 A3, 15.02.93. SU 1280114 A1, 30.12.86. SU 1839043 A1, 20.04.96. SU 857442 A, 23.08.81. RU 2068491 C1, 27.10.96. SU 1745902 A1, 07.07.92. US 5713415 A, 03.02.98. US 5297626 A, 29.03.94.

(98) 626440, Тюменская обл., Нижневартовск, ул.Ленина 5А, НижневартовскНИПИ-нефть, газлифтная лаборатория

2

(54) СПОСОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИНЫ И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(57) Изобретение относится к добыче нефти, газа и газоконденсата и может быть использовано при эксплуатации скважин с тепловым воздействием на добываемый флюид. В скважину спускают добывающий подъемник и вспомогательную трубу. Их полости гидравлически сообщают или разобщают. Полость вспомогательной трубы полностью или частично заполняют средой. Среда имеет высокую теплопроводность для нагревания или низкую теплопроводность для снижения потерь тепла добываемого флюида. Полость за добывающим подъемником заполняют средой для нагревания. Используют вспомогательную трубу постоянного или переменного сечения. Устанавливают внутри или снаружи нее электронагреватели, которые связаны через кабель со

RU

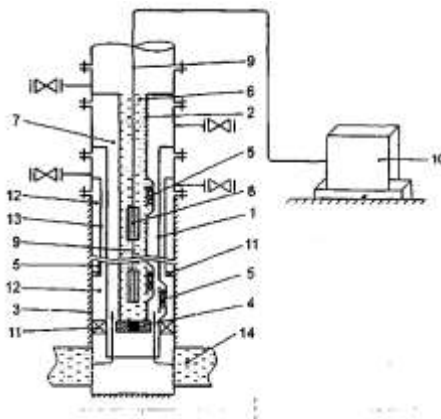
2138622

C1

C1

2138622

RU



Фиг. 1

3

Станцией управления. Вспомогательную трубу спускают внутрь и/или снаружи добывающего подъемника. Она оснащена концевым изолирующим и/или одним или несколькими нагнетательными устройствами. Повышается

4

производительность скважин при различных способах эксплуатации. Увеличивается межремонтный период. Повышается надежность работы скважинного оборудования 2 с. И 19 з.п.ф-лы, 16 ил.

Изобретение относится к области добычи нефти, газа и газоконденсата и может быть использовано при эксплуатации скважин с тепловым воздействием на добываемый флюид, в частности, для исключения образования отложений в добывающем подъемнике, например, гидратов, парафинов, смол и асфальтов, а также для снижения вязкости и потерь тепла флюида в добывающем подъемнике и призабойной зоне скважины.

Известен способ предотвращения отложений гидратов в скважине (А. С. № 827753, Е 21 В 43/00, 1981 г.), используемый в качестве аналога, включающий подачу на забой скважины ингибитора гидратообразования.

Известен способ теплового разрушения гидратной пробки в скважине (патент СССР № 1796010, Е 21 В 37/06, 1993 г.), выбранный в качестве прототипа, включающий спуск в добывающий подъемник вспомогательной трубы с обратным клапаном и гидромониторным наконечником, подготовку и нагрев рабочей среды на устье скважины, нагнетание ее во вспомогательную трубу и отведение продуктов разрушения через узлы дросселирования в отвод добывающего подъемника на устье. Недостатком способа является то, что он имеет узкую область применения, в том числе не предусматривает предотвращения образования гидратов, парафинов, смол, асфальтов и прочих отложений в процессе эксплуатации скважины, т. е. данный способ применяется уже после образования отложений в добывающем подъемнике.

Известно устройство для предупреждения парафиногидратообразований в скважинных трубах (А. С. № 1839043, Е 21 В 37/00, 36/04, 1990 г.), включающее спущенный в добывающий подъемник электронагреватель с подключенным к нему кабелем, связанным со станцией управления. Недостатком устройства является то, что оно имеет низкий коэффициент теплопередачи, так как электронагреватель имеет небольшую теплообменную площадь, которая постоянно контактирует с потоком добывающего флюида и не успевают нагревать ее до оптимальной температуры.

Известно устройство для эксплуатации скважины, добывающей высокопарафинистую нефть (авт. св. 1252479, Е 21 В 43/00, 1986 г.), в качестве наиболее близкого аналога, содержащее подогреватель, эксплуатационную колонну, насоно-компрессорные трубы, разделитель и дополнительную колонну труб с открытым нижним концом, установленную параллельно насосно-компрессорным трубам.

Это устройство имеет низкую эффективность, т.к. затрубное пространство полностью заполнено жидкостью (теплопроводность жидкости значительно больше, чем теплопроводность газа), из-за чего увеличивается потеря тепла в сторону горных пород. Также оно сложно реализуемо для механизированного способа добычи нефти из скважин, поскольку требуется для известной технологии специальный разобшитель (пакер) и устьевые оборудования для спуска дополнительно колонны труб с электрообогревателями между эксплуатационной и основной колонной труб.

Целью изобретения является повышение эффективности работы скважин при различных способах эксплуатации.

Положительный эффект от использования изобретения заключается в повышении производительности скважин, уменьшении межремонтного периода и повышении надежности работы скважинного оборудования.

Поставленная цель достигается за счет следующих технологических решений.

Полость вспомогательной трубы разобшатель или сообщают гидравлически с полостью добывающего подъемника, при этом полость вспомогательной трубы заполняют полностью или частично средой с высокой теплопроводностью (водой, гликолем, маслом и др.) для нагревания или с низкой теплопроводностью (воздухом, паром, азотом, углеводородами и др.) для снижения потерь тепла добываемого флюида, причем используют вспомогательную трубу постоянного или переменного сечения и концентрично или эксцентрично спускают внутрь и/или снаружи добывающего подъемника.

Спускают в скважину вспомогательную трубу с герметично изолированным нижним концом и одновременно заполняют ее полость средой с высокой теплопроводностью или полость вспомогательной трубы заполняют средой после завершения спуска в скважину и затем герметично изолируют ее нижний конец. Спускают один или несколько электронагревателей в вспомогательную трубу (например, на кабеле) и нагревают среду с высокой теплопроводностью непосредственно в полости вспомогательной трубы (на соответствующих глубинах) до оптимальной температуры - выше температуры образования отложений (гидратов, парафинов, смол, асфальтов и др.) или до температуры уменьшения вязкости добываемого флюида. Вспомогательная труба может быть оснащена одним или несколькими нагнетательными устройствами, при этом

полость вспомогательной трубы над средой с высокой теплопроводностью дополнительно заполняют рабочей средой (однородной или неоднородной) для нагнетания ее в полость добывающего подъемника (в качестве рабочей среды могут быть использованы химреагенты, газ, нефть и т. д.). Измеряют значение давления и/или температуры добываемого флюида, и в случае их отклонения (в сторону уменьшения) от давления и/или температуры добываемого – выше температуры образования отложения, нагнетают (постоянно или периодически) рабочую среду в добывающий подъемник для предотвращения возможности образования отложений.

Внутри или(и) снаружи вспомогательной трубы может быть спущена дополнительная труба, а в полость, образованную между ними, подают (постоянно или периодически) нагретую среду. В качестве подаваемой среды может быть использован флюид, добываемый из соседней скважины для использования его тепла. Вспомогательная труба может быть дополнительно оснащена на уровне или под уровнем продуктивного пласта элементом теплопередачи, а ниже – наружным разобщителем, причем продукцию пласта, расположенного ниже продуктивного, направляют (через нагнетательное или концевое устройство) в полость вспомогательной трубы, что обеспечивает использование ее в качестве теплоносителя. Предварительно нагревают среду с высокой теплопроводностью в полости вспомогательной трубы и подают (постоянно или периодически) в зону продуктивного пласта для снижения вязкости флюида до заданного значения. Вспомогательную трубу и добывающий подъемник спускают ниже продуктивного пласта в зону повышенной геотермической температуры, а добывающий флюид направляют в добывающий подъемник через вспомогательную трубу, тем самым добываемый флюид нагревают теплом горной породы..

Установка для эксплуатации скважины включает спущенные в скважину вспомогательную трубу и добывающий подъемник и установленные внутри или снаружи вспомогательной трубы электронагреватели, связанные через кабель со станцией управления. С целью повышения эффективности работы установки вспомогательная труба постоянного или переменного сечения установлена внутри или/и снаружи добывающего подъемника и оснащена концевым изолирующим, и/или одним или несколькими нагнетательными устройствами, что позволяет целенаправленно разобщать или соединять полость вспомогательной трубы с полостью добыва-

ющего подъемника и/или нагнетать в нее рабочую среду (это позволяет нагревать среду с высокой теплопроводностью непосредственно в полости вспомогательной трубы и передачи ее тепла добываемому флюиду). Нагнетательное устройство вспомогательной трубы может быть выполнено в виде скважинной овальной камеры с посадочным гнездом, в котором установлен съемный клапан, включающий полый корпус с каналами, уплотнениями и фиксатором, внутри корпуса размещен заряженный сжатым газом сильфон, с одной стороны жестко связанный с корпусом, а с другой - со штоком запорного элемента "затвор-седло", что обеспечивает нагнетание рабочей среды в полость добывающего подъемника при заданном избыточном давлении, а также позволяет при необходимости заменять клапан на глухую пробку с помощью канатной техники. Установка также может быть оснащена наружным разобщителем, а концевое изолирующее устройство выполнено в виде корпуса, внутри которого установлен полый поршень, причем корпус с одной стороны соединен с концом вспомогательной трубы, а с другой - с наружным разобщителем, при этом полый поршень жестко связан с добывающим подъемником. "Концевое изолирующее устройство вспомогательной трубы может быть выполнено в виде корпуса с осевым несквозным и поперечными каналами, внутри которого установлена уплотняющая пробка, связанная с корпусом срезными элементами (винтами, штифтами), причем при срезанном положении уплотняющей пробки полость вспомогательной трубы гидравлически соединена с поперечными каналами корпуса. Концевое изолирующее устройство вспомогательной трубы также может быть выполнено в виде либо заглушки, либо установленных в ниппеле съемной глухой пробки или работающего от избыточного давления клапана с уплотнениями и фиксатором, причем в корпусе клапана размещен заряженный сильфон, с одной стороны жестко связанный с корпусом, а с другой - со штоком запорного элемента "затвор-седло". Кроме того, концевое изолирующее устройство может быть выполнено в виде корпуса, внутри которого установлен уплотняющий неподвижный или подвижный поршень, причем корпус соединен с концом вспомогательной трубы, а поршень жестко связан с добывающим подъемником или штангой глубинного насоса.

Вспомогательная труба нижним заглушенным концом может быть жестко соединена со штангой или плунжером насоса, а сверху - с полированным полым штоком.

Электронагреватель может быть установлен снаружи добывающего подъемника и связан через питающий кабель с погружным электродвигателем центробежного насоса, что позволяет одновременно обеспечивать нагревание флюида и работу центробежного насоса. Внутри или снаружи вспомогательной трубы может быть установлена дополнительная труба для заполнения образующейся полости средой с низкой или высокой теплопроводностью, или для создания циркуляции нагретой среды. Вспомогательная труба установлена ниже продуктивного пласта в зоне повышенной геотермической температуры горных пород, чтобы использовать тепло горных пород для нагревания добываемого флюида. Так же вспомогательная или дополнительная трубы могут быть соединены с кабелем и оснащены одним или несколькими диэлектриками и центраторами внутри скважины, что позволяет использовать их в качестве электронагревателя.

Способ включает спуск добывающего подъемника и вспомогательной трубы в скважину, подачу среды в полость вспомогательной трубы, заполнение полости вспомогательной трубы и полости за добывающим подъемником средой для нагревания и добычу флюида из продуктивного пласта. Данный способ реализуется с помощью установки

На фигурах 1-16 приводятся различные варианты установки для реализации способа.

Установка (фиг. 1) включает добывающий (газлифтный, фонтанный или насосный) подъемник 1 и вспомогательную трубу 2, спущенные в скважину 3. Вспомогательная труба 2 (постоянного или переменного сечения) установлена внутри (Фиг. 1) или(и) снаружи (Фиг. 2) добывающего подъемника 1 (в зависимости от условий эксплуатации скважины) и оснащена концевым изолирующим устройством 4. Вспомогательная труба 2 может быть оснащена одним или несколькими нагнетательными устройствами 5. При этом возможно целенаправленно разобщать и(или) соединять полость 6 вспомогательной трубы 2 с полостью 7 добывающего подъемника 1, и(или) нагнетать рабочую среду в полость 7 добывающего подъемника 1. Вспомогательную трубу 2 спускают в скважину 3 концентрично (Фиг. 1, Фиг. 2) или эксцентрично (Фиг. 3) в зависимости от конструкции и условий эксплуатации скважины.

Вспомогательная труба 2 может быть снабжена одним или несколькими электронагревателями 8, связанными через кабель 9 со станцией управления 10 для

нагревания среды с высокой теплопроводностью, например, непосредственно в полости 6 вспомогательной трубы 2. Добывающий подъемник 1 может быть оснащен наружным разобщителем 11 и нагнетательным устройством 5 для заполнения полости 12 средой с высокой или(и) низкой теплопроводностью. Снаружи (Фиг. 1) или(и) внутри (Фиг. 4) вспомогательной трубы 2 может быть установлена дополнительная труба 13. В ряде случаев дополнительная труба 13 может быть оснащена наружным разобщителем 11 и нагнетательным устройством 5. Призабойная зона скважины 3 гидравлически связана с продуктивным пластом 14.

Нагнетательное устройство (Фиг. 5) вспомогательной трубы 2 может быть выполнено в виде скважинной овальной камеры 15 с посадочным гнездом 16, в котором установлен съемный клапан, включающий полый корпус 17 с каналами 18, уплотнениями 19 и фиксатором 20. Внутри корпуса 17 размещен заряженный сжатым газом сильфон 21, с одной стороны жестко связанный с корпусом 17, а с другой - со штоком 22 запорного элемента, выполненного в виде затвора 23 и седла 24. Скважинная овальная камера 15 может иметь наружные 25 или внутренние 26 поперечные и продольные 27 каналы. При наличии каналов 26 и 27 нижний конец посадочного гнезда 16 герметично изолированы от полости камеры 15.

Концевое изолирующее устройство может быть выполнено в виде корпуса 28 (Фиг. 6), внутри которого установлен полый поршень 29, причем корпус 28 с одной стороны соединен с концом вспомогательной трубы 2, а с другой - с наружным разобщителем 11, при этом полый поршень 29 жестко связан с добывающим подъемником 1. Последний 1 может быть оснащен газлифтными клапанами 30 или(и) глубинным насосом 31, или фонтанным оборудованием. Причем газлифтные клапана 30 и нагнетательные устройства 5 могут быть выполнены аналогично.

В качестве подаваемой в скважину 3 среды может быть использован флюид, добываемый из соседней скважины 32.

Концевое изолирующее устройство (Фиг. 7) вспомогательной трубы 2 может быть выполнено в виде корпуса 33 с осевым несквозным 34 и поперечными 35 каналами, внутри которого установлена уплотняющая пробка 36, связанная с корпусом 33 срезными элементами 37. Причем при срезанном положении уплотняющей пробки 36 полость 6 вспомогательной трубы 2 гидравлически

соединяются с поперечными каналами 35 (Фиг. 7, В. 1). Концевое изолирующее устройство вспомогательной трубы 2 также может быть выполнено в виде заглушки 38 (Фиг. 7, В. 2). Кроме того оно может быть выполнено в виде установленных в ниппеле 39 съемной глухой пробки 40 (Фиг. 7В. 3) или клапана (Фиг. 8). Съемный клапан также может быть выполнен в виде корпуса 41 с уплотнениями 42 и фиксатором 43, причем в корпусе 41 размещен заряженный сильфон 44, с одной стороны жестко связанный с корпусом 41, а с другой - со штоком 45 запорного элемента в виде затвора 46 и седла 47. При этом ниппель 39 выполнен в виде полого цилиндра с осевым продольным каналом 48. Ниппель 39 также может иметь поперечные каналы 49.

Концевое изолирующее устройство может быть выполнено в виде корпуса 50, внутри которого установлен уплотняющий неподвижный 51 (Фиг. 9) или подвижный 52 (Фиг. 10) поршень, причем корпус 50 соединен с концом вспомогательной трубы 2, а поршень 51 или 52 жестко связан с добывающим подъемником 1 или штангой 53 глубинного насоса 31. Глубинный насос 31 может быть выполнен в виде сильфона 54 с нижним 55 и верхним 56 клапанами. Сильфон 54 жестко связан нижним концом - с цилиндром 57, а верхним концом - со штангой 53 (Фиг. 9). Кроме того полость 6 вспомогательной трубы 2 может быть гидравлически соединена с емкостью 58 рабочей среды через обратный клапан 59 (Фиг. 10).

Вспомогательная труба 2 (Фиг. 11) нижним заглушенным концом 4 может быть жестко соединена со штангой 53 или плунжером насоса 31, а сверху - с полированным полым штоком 60.

Электронагреватель 8 (Фиг. 12) может быть установлен снаружи добывающего подъемника 1 и связан через питающий кабель 9, с одной стороны - со станцией управления 10, а с другой - с погружным электродвигателем центробежного насоса 61.

Вспомогательная труба 2 может быть дополнительно оснащена (Фиг. 13) на уровне или под уровнем продуктивного пласта 14 элементом теплопередачи 62, а ниже - наружным разобщителем 11 для возможности использования в качестве среды с высокой теплопроводностью продукции пласта 63, расположенного ниже продуктивного пласта 14.

Вспомогательная труба 2 (Фиг. 14) может быть спущена ниже продуктивного пласта 14 с концевым изолирующим устройством 4 в виде клапана (Фиг. 8).

Вспомогательная труба 2 (Фиг. 15) может быть установлена ниже продуктивного пласта 14 с заглушенным концом 4 в зоне повышенной геотермической температуры горных пород. При этом добывающий подъемник 1 спускают ниже продуктивного пласта 14, причем добывающий подъемник 1 может быть оснащен наружным разобщителем 11 и(или) газлифтными клапанами 30, или насосом 31, или фонтанным оборудованием.

Вспомогательная 2 или(и) дополнительная 13 трубы (Фиг. 16) могут быть соединены с кабелем 9 и оснащены одним или несколькими диэлектриками 64 и центраторами 65 внутри скважины 3, что позволяет использовать их в качестве электронагревателя. При этом кабель(и) 9 спускают внутри или снаружи труб 2 или 13 и соединяют их через контактные элементы 66.

При реализации способа установка работает следующим образом.

Полость 6 вспомогательной трубы 2 (фиг. 1-3, 6, 9-15) заполняют средой с высокой теплопроводностью. Например, создают избыточное давление в полости 6, открывают нагнетательное 5 или концевое изолирующее 4 устройства, через которое выдавливают жидкость из вспомогательной трубы 2 путем заполнения полости 6 средой с высокой теплопроводностью. Затем снимают избыточное давление в вспомогательной трубе 2 и разобщают полость 6 от полости 7 добывающего подъемника 1, после чего от станции управления 10 через кабель 9 подают напряжение на электронагреватель 8, посредством чего нагревают среду до заданной температуры. При этом добываемый флюид из продуктивного пласта 14 поступает в полость 7 и входит в контакт с наружной или внутренней поверхностью вспомогательной трубы 2, в результате чего происходит нагревание флюида, что предотвращает возможность образования отложений, например, парафинов, гидратов и др. в процессе эксплуатации 3. Также в добываемый подъемник 1 может быть нагнетена рабочая среда (химреагент, газ, нефть, пар и т. д.) из вспомогательной трубы 2 через нагнетательное устройство 5 с целью получения дополнительного эффекта для предотвращения образования отложений, например, за счет разрушения их структуры химреагентом, изменения давления потока флюида или дополнительного подогрева рабочей средой. Кроме того, в полость 7 непрерывно или периодически может нагнетаться неоднородная среда в зависимости от эксплуатации скважины 3. Например, через нижнее нагнетательное устройство 5 подается химреагент, а через верхнее - газ.

В зависимости от характера эксплуатации скважины 3 полость 12, образуемая между добывающим подъемником 1 или дополнительной трубой 13 и скважиной 3 (Фиг. 1), может быть заполнена средой с низкой теплопроводностью для снижения потерь тепла добываемого флюида (например, на глубине вечной мерзлоты) или средой с высокой теплопроводностью для передачи дополнительного тепла флюиду, а также для создания циркуляции рабочей среды через нагнетательное устройство 5. Следует отметить, что при подаче рабочей среды (нефти) в полость 7 добывающего подъемника 1 давление в ней растет, при чем этот прирост давления уменьшает вероятность образования отложений, например, гидрата. С целью исключения возможности повреждения (смятия) ствола (обсадной колонны) скважины 3, средой с низкой теплопроводностью следует заполнять полость 6 вспомогательной трубы 2 (Фиг. 2, Фиг. 6, Фиг. 9), которая спущена снаружи добывающего подъемника 1.

В полость 6 (Фиг. 4) вспомогательной трубы 2 может быть подана нагретая среда и обеспечена циркуляция среды через полость дополнительной трубы 13. При этом тепло нагретой среды через поверхность вспомогательной трубы 2 передается добываемому флюиду.

Нагнетательное устройство (Фиг. 5) вспомогательной или дополнительной труб, или добывающего подъемника функционирует следующим образом. В случае подачи среды в полость вспомогательной трубы 2, избыточное давление через каналы 26 посадочного гнезда 16 и верхние каналы 18 корпуса 17 действует на площадь заряженного сильфона 21 и открывает затвор 23, таким образом среда поступает через нижние каналы 18 корпуса 17 и канал 27 камеры 15 в полость добывающего подъемника (каналы 25 отсутствуют). При снятии избыточного давления затвор 23 перемещаясь закрывает проходное сечение седла 24. А в случае подачи среды в полость добывающего подъемника или дополнительной трубы, избыточное давление через каналы 25 камеры 15 и верхние каналы 18 корпуса 17 также действует на площадь заряженного сильфона 21 и открывает затвор 23, таким образом среда поступает в полость 6 вспомогательной трубы 2 через нижние каналы 18 корпуса 17 (каналы 26 и 27 отсутствуют).

Концевое изолирующее устройство в виде клапана (Фиг. 8) работает от избыточного давления в вспомогательной трубе 2. В случае необходимости сообщения полостей вспомогательной трубы 2 и добывающего подъемника 1 создают избыточное давление

среды в вспомогательной трубе, тем самым воздействуют на площадь заряженного сильфона 44 и открывают затвор 46.

Если полость 6 (Фиг. 10) вспомогательной трубы 2 гидравлически связана с рабочей емкостью 58, то при ходе плунжера насоса 31 вверх давление в полости 6 растет за счет перемещения поршня 52, при этом нагнетательное устройство 5 открывается и через него рабочая среда (например, ингибитор) поступает в полость 7 добывающего подъемника 1. А при ходе плунжера вниз давление в полости 6 падает и тем самым рабочая среда из емкости 58 поступает в полость 6.

Продукция (вода, нефть и т.д.) пласта 63, расположенного ниже продуктивного 14 (Фиг. 13), может быть направлена в полость 6 вспомогательной трубы 2, в результате чего нагревают добываемый флюид в призабойной зоне скважины 3 и добывающем подъемнике 1 через элемент теплопередачи 62 и поверхность вспомогательной трубы 2.

При необходимости теплового воздействия на призабойную зону пласта 14 (Фиг. 14) создают требуемое избыточное давление в вспомогательной трубе 2 и открывают клапан концевого изолирующего устройства 4, через который непрерывно или периодически подают нагретую среду на забой скважины 3, тем самым нагревают добываемый флюид (например, с высокой вязкостью) в призабойной зоне скважины 3.

Флюид из продуктивного пласта 14 (Фиг. 15) может быть направлен в полость 7 добывающего подъемника 1 через вспомогательные трубы 2, расположенные ниже пласта 14 в зоне повышенной геотермической температуры горной породы. При этом флюид проходя через полость 6 вспомогательной трубы 2 нагревается, что снижает вероятность образования отложений в добывающем подъемнике 1, а в случае высокой вязкости добываемого флюида снижает значение последней.

При использовании в качестве электронагревателя вспомогательной 2 или(и) дополнительной 13 труб (Фиг. 16) через кабель 9 подают электроэнергию на часть трубы 2 или(и) 13, изолированной диэлектриком 64 и центраторами 65, тем самым нагревают часть труб 2 или 13 и передают тепло добываемому флюиду. При необходимости трубы 2 или 13 могут быть оснащены несколькими диэлектриками 64 и кабелями 9 для обеспечения нагревания труб 2 и 13 на различных глубинах. Кабель 9 спускают внутри или снаружи трубы 2 или 13 и соединяют нагреваемую часть с помощью контактного элемента 66. Диэлектрик 64

служит для электрической изоляции нагреваемой и ненагреваемой частей трубы, а центраторы 65 - для исключения электрического контакта нагреваемой части трубы с добывающим подъемником 1 или скважиной 3.

Для многократной интенсификации процесса теплопередачи добываемому флюиду может быть использовано вибрационное (импульсное) воздействие на поток нагретой среды или(и) флюида, например, путем

изменения давления на устье скважины. Термодинамические параметры подаваемой в скважину 3 рабочей среды в качестве теплоносителя (например, влажного водяного пара) могут быть изменены путем регулирования давления теплоносителя на устье скважины 3, так как для влажного водяного пара температура однозначно определяется давлением, то со снижением давления снижается и температура.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ эксплуатации скважины, включающий спуск добывающего подъемника и вспомогательной трубы в скважину, подачу среды в полость вспомогательной трубы и добычу флюида из продуктивного пласта через добывающий подъемник, *отличающийся* тем, что полость вспомогательной трубы целенаправленно разобщают и(или) сообщают гидравлически с полостью добывающего подъемника, при этом полость вспомогательной трубы и (или) полость за добывающим подъемником заполняют полностью или частично средой с высокой теплопроводностью для нагревания и(или) с низкой теплопроводностью для снижения потерь тепла добываемого флюида, причем вспомогательную трубу постоянного или переменного сечения концентрично или эксцентрично спускают внутрь или(и) снаружи добывающего подъемника.

2. Способ по п. 1, *отличающийся* тем, что либо спускают в скважину вспомогательную трубу с герметично изолированным нижним концом и одновременно заполняют ее полость средой с высокой теплопроводностью, либо полость вспомогательной трубы заполняют средой после завершения спуска вспомогательной трубы в скважину и затем герметично изолируют ее нижний конец.

3. Способ по п. 1, *отличающийся* тем, что спускают один или несколько электронагревателей в вспомогательную трубу и нагревают среду с высокой теплопроводностью непосредственно в полости вспомогательной трубы до оптимальной температуры выше температуры образования отложений или до температуры уменьшения вязкости добываемого флюида.

4. Способ по п. 1, *отличающийся* тем, что вспомогательную трубу оснащают одним или несколькими нагнетательными устройствами, при этом полость вспомогательной трубы над средой с высокой

теплопроводностью дополнительно заполняют рабочей средой для нагнетания ее в полость добывающего подъемника.

5. Способ по п.п. 1, 4, *отличающийся* тем, что измеряют оптимальное значение давления и/или температуры добываемого флюида, и в случае их отклонения от давления и/или температуры выше температуры образования отложения нагнетают рабочую среду в добывающий подъемник.

6. Способ по п. 1, *отличающийся* тем, что внутрь или снаружи вспомогательной трубы спускают дополнительную трубу, а в полость, образованную между ними, подают нагретую среду.

7. Способ по п. п. 1, 6, *отличающийся* тем, что в качестве подаваемой среды используют флюид, добываемый из соседней скважины.

8. Способ по п. п. 1, 6, *отличающийся* тем, что вспомогательную трубу дополнительно оснащают на уровне или под уровнем продуктивного пласта элементом теплопередачи, а ниже - наружным разобщителем, причем продукцию пласта, расположенного ниже продуктивного направляют в полость вспомогательной трубы.

9. Способ по п. 1, *отличающийся* тем, что предварительно нагревают среду с высокой теплопроводностью в полости вспомогательной трубы и подают в зону продуктивного пласта.

10. Способ по п. 1, *отличающийся* тем, что вспомогательную трубу и добывающий подъемник спускают ниже продуктивного пласта в зону повышенной геотермической температуры, а добываемый флюид направляют в добывающий подъемник через вспомогательную трубу.

11. Установка для эксплуатации скважины, включающая спущенные в скважину вспомогательную трубу и добывающий подъемник и установленные внутри или снаружи вспомогательной трубы

17

электронагреватели, связанные через кабель со станцией управления, *отличающаяся* тем, что вспомогательная труба постоянного или переменного сечения установлена внутри и/или снаружи добывающего подъемника и оснащена концевым изолирующим и/или одним или несколькими нагнетательными устройствами.

12. Установка по п.11, *отличающаяся* тем, что нагнетательное устройство вспомогательной трубы выполнено в виде скважинной овальной камеры с посадочным гнездом, в котором установлен съемный клапан, включающий полый корпус с каналами, уплотнениями и фиксатором, внутри корпуса размещен заряженный сжатым газом сильфон, с одной стороны жестко связанный с корпусом, а с другой - со штоком запорного элемента "затвор-седло".

13. Установка по п.11, *отличающаяся* тем, что она оснащена наружным разобшителем, а концевое изолирующее устройство выполнено в виде корпуса, внутри которого установлен полый поршень, причем корпус с одной стороны соединен с концом вспомогательной трубы, а с другой - с наружным разобшителем, при этом полый поршень жестко связан с добывающим подъемником.

14. Установка по п.11, *отличающаяся* тем, что концевое изолирующее устройство вспомогательной трубы выполнено в виде корпуса с осевым несквозным и поперечными каналами, внутри которого установлена уплотняющая пробка, связанная с корпусом срезными элементами.

15. Установка по п.11, *отличающаяся* тем, что концевое изолирующее устройство вспомогательной трубы выполнено в виде либо заглушки, либо установленных в ниппеле съемной глухой пробки или работа-

18

ющего от избыточного давления клапана с уплотнениями и фиксатором, причем в корпусе клапана размещен заряженный сильфон, с одной стороны жестко связанный с корпусом, а с другой - со штоком запорного элемента "затвор-седло".

16. Установка по п.11, *отличающаяся* тем, что концевое изолирующее устройство выполнено в виде корпуса, внутри которого установлен уплотняющий неподвижный или подвижный поршень, причем корпус соединен с концом вспомогательной трубы, а поршень жестко связан с добывающим подъемником или штангой глубинного насоса.

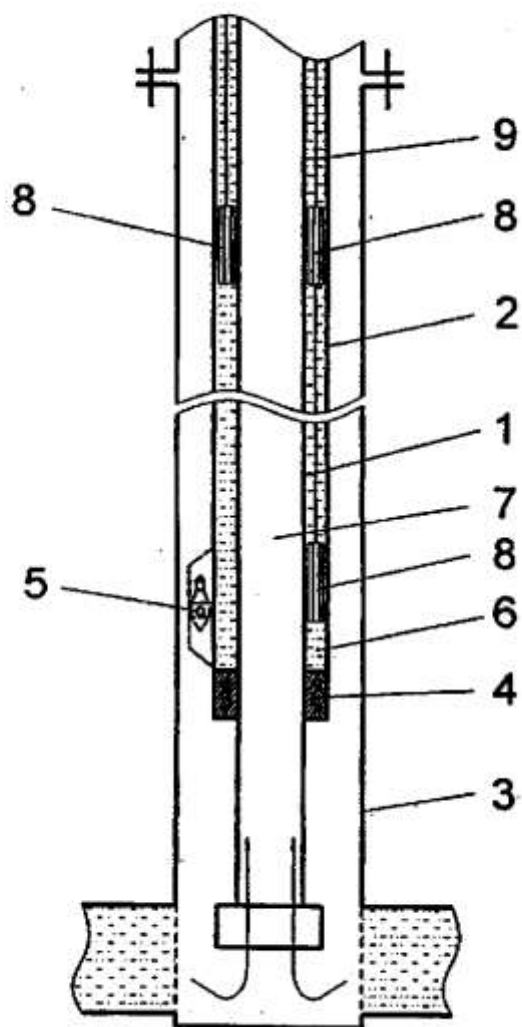
17. Установка по п.11, *отличающаяся* тем, что вспомогательная труба нижним заглушенным концом жестко соединена со штангой или плунжером насоса, а сверху - с полированным полым штоком.

18. Установка по п.11, *отличающаяся* тем, что электронагреватель установлен снаружи добывающего подъемника и связан с погружным электродвигателем центробежного насоса.

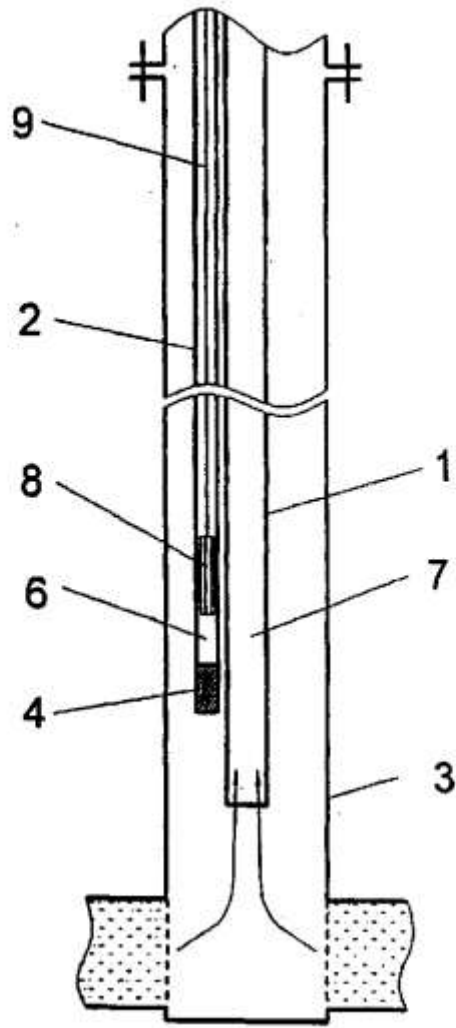
19. Установка по п.11, *отличающаяся* тем, что внутри или снаружи вспомогательной трубы установлена дополнительная трубка.

20. Установка по п. 11, *отличающаяся* тем, что вспомогательная труба установлена ниже продуктивного пласта в зоне повышенной геотермической температуры горных пород.

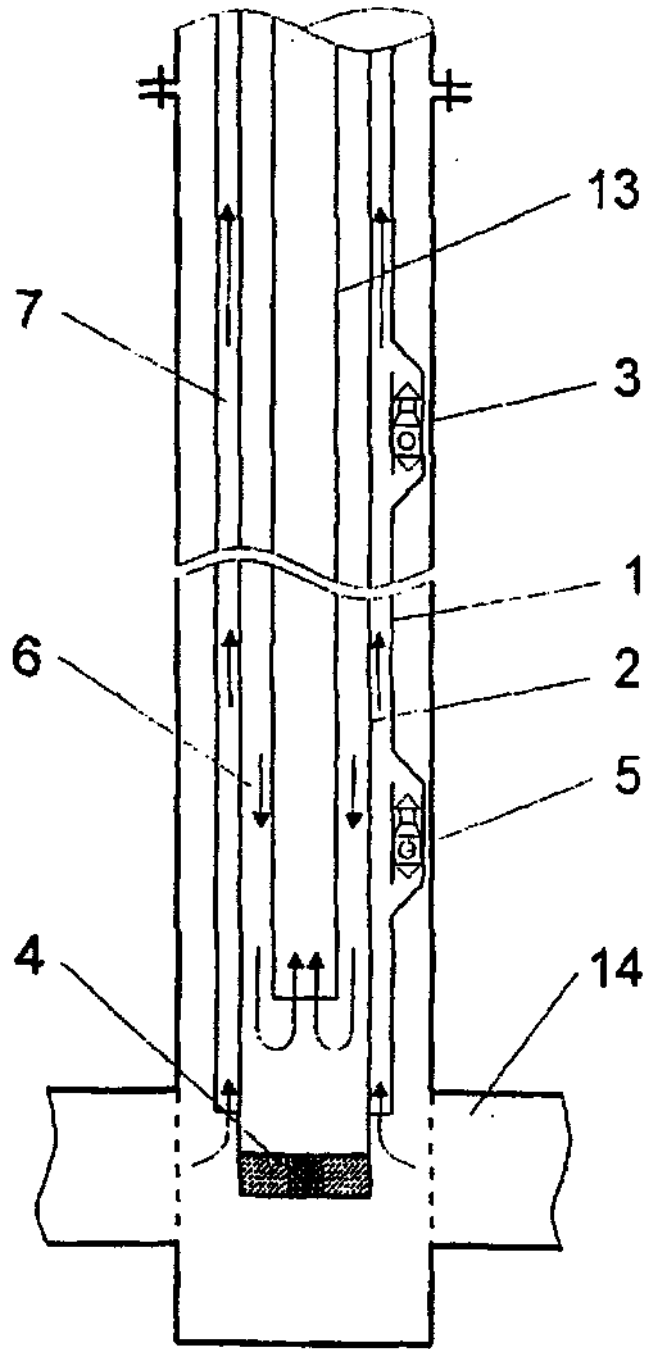
21. Установка по п. 11, *отличающаяся* тем, что вспомогательная или дополнительная трубы соединены с кабелем и оснащены одним или несколькими диэлектриками и центраторами в скважине.



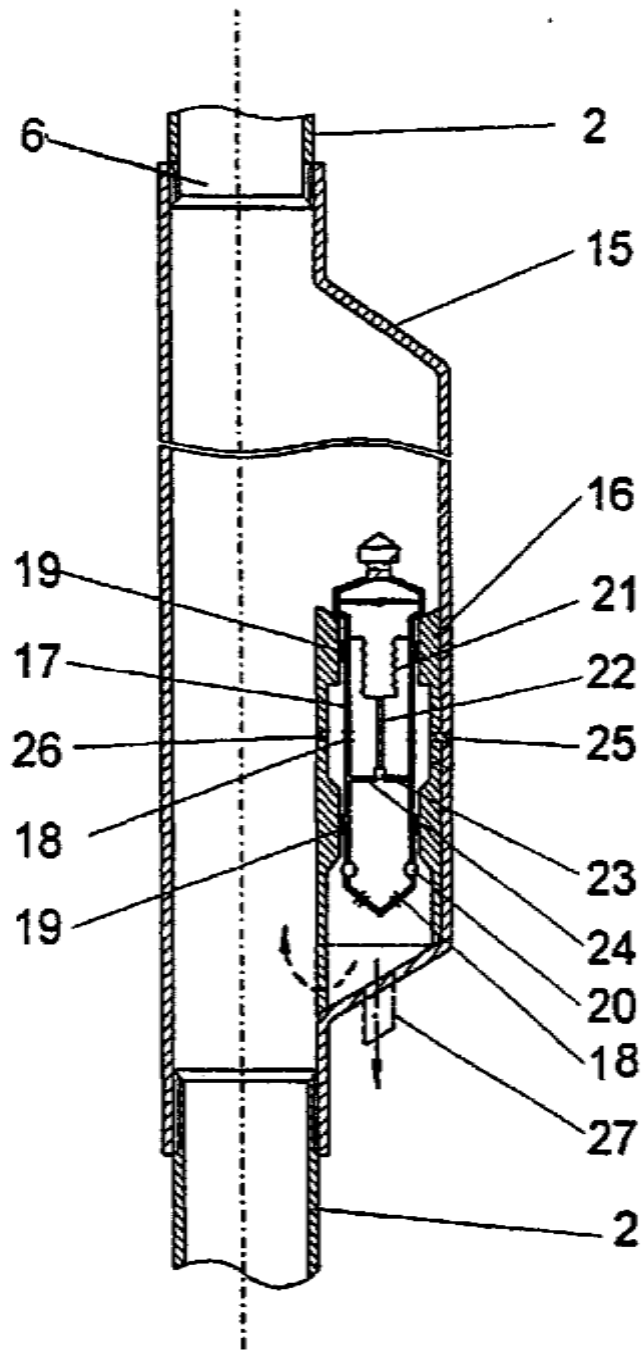
Фиг. 2



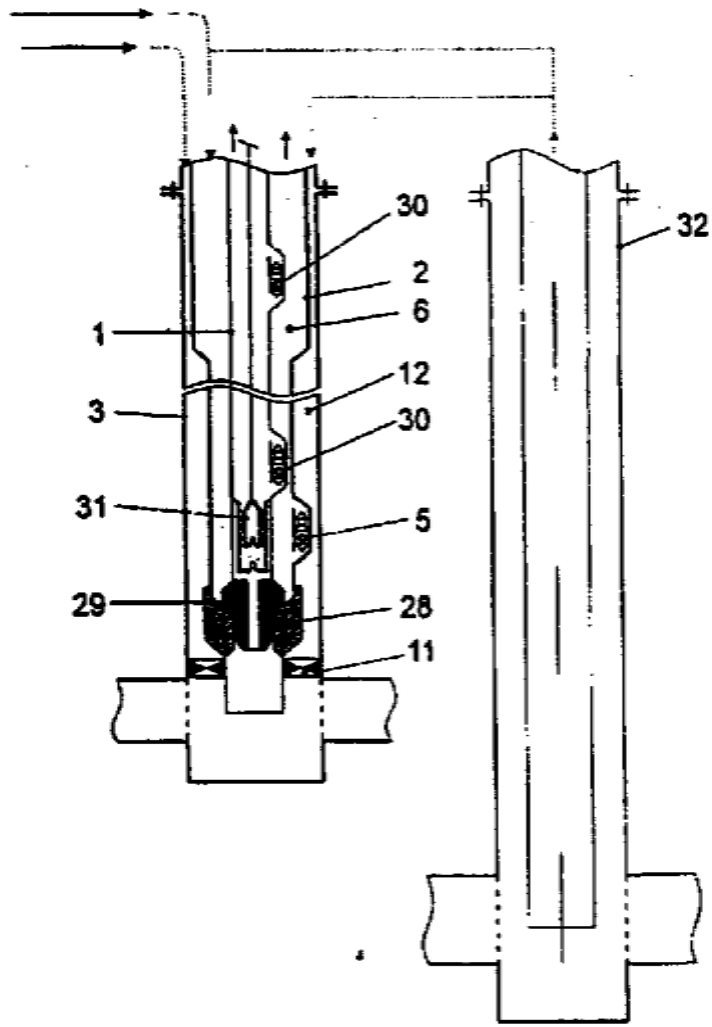
Фиг. 3



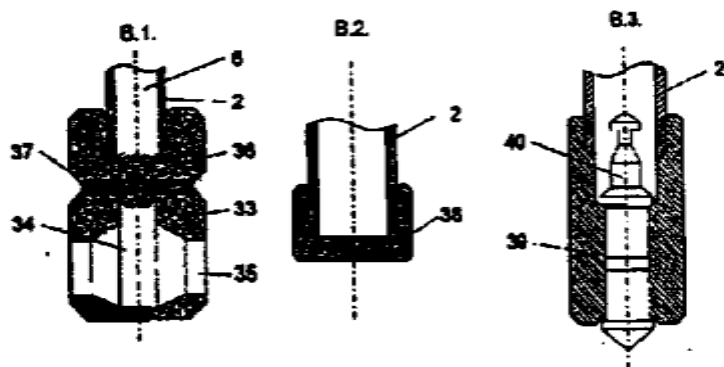
Фиг. 4



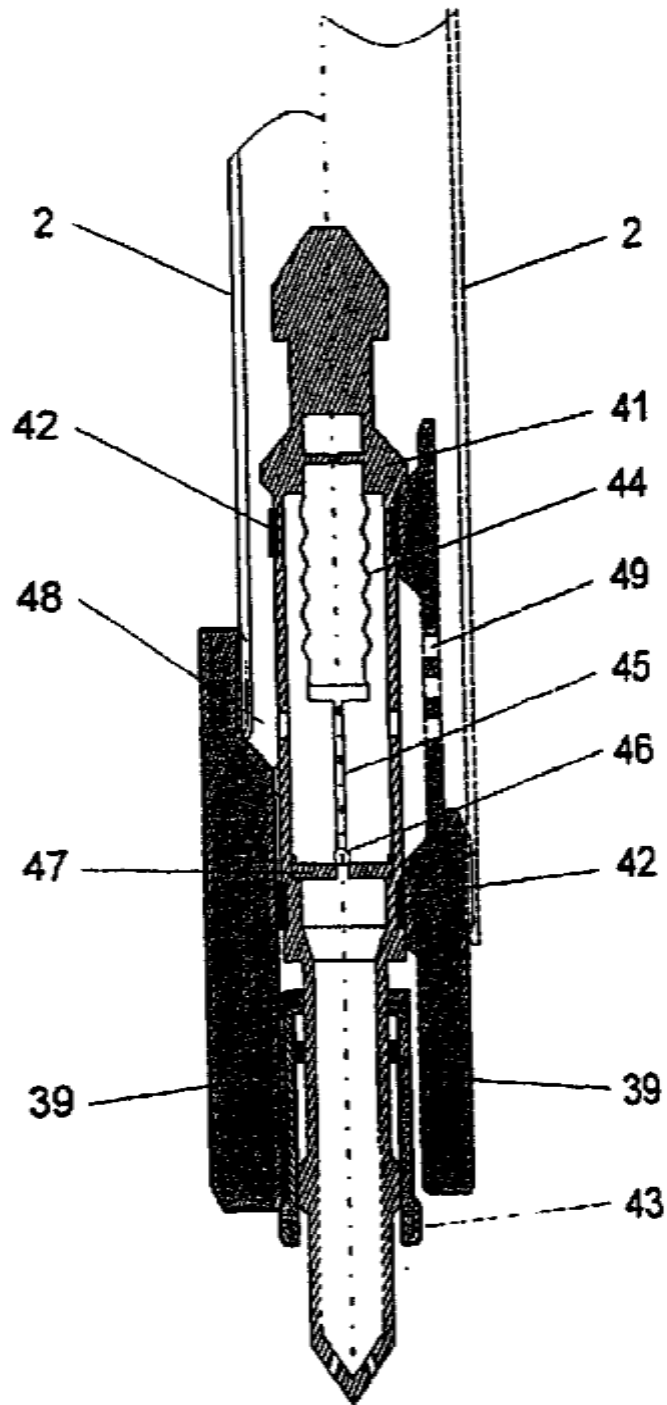
Фиг. 5



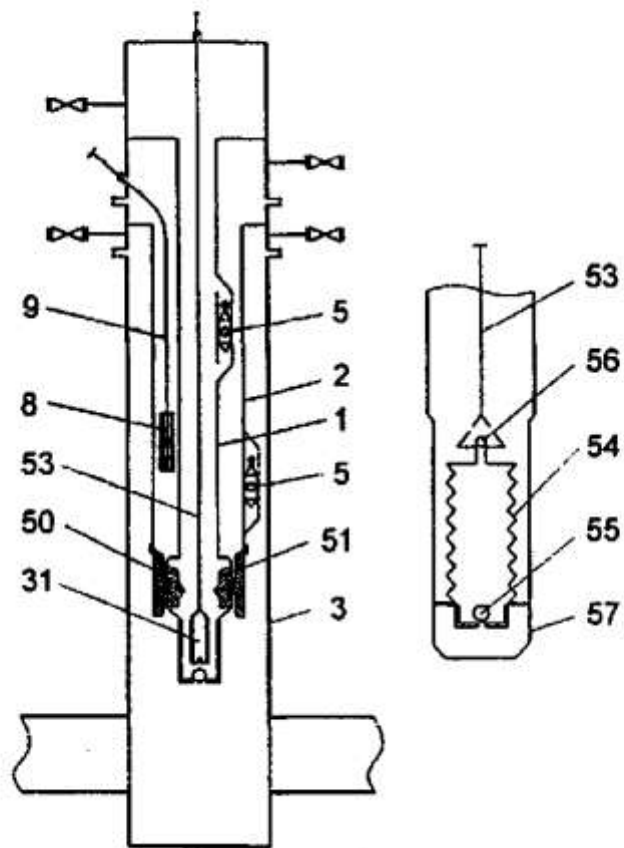
Фиг. 6



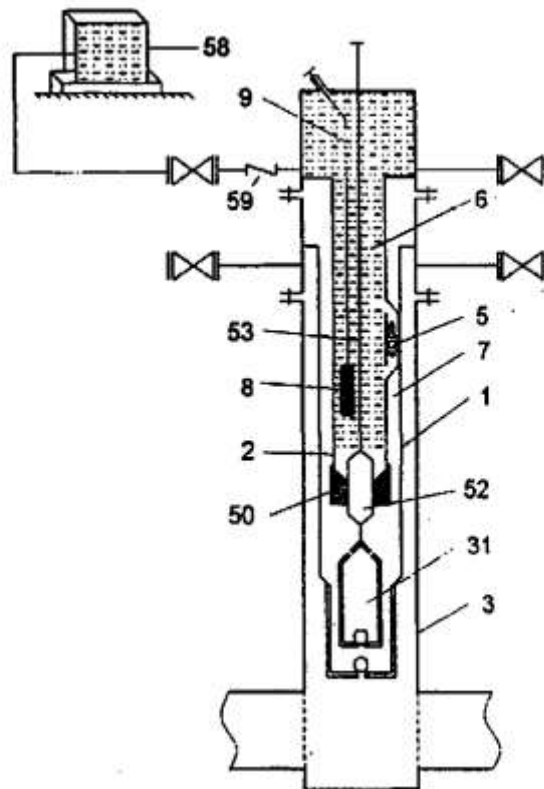
Фиг. 7



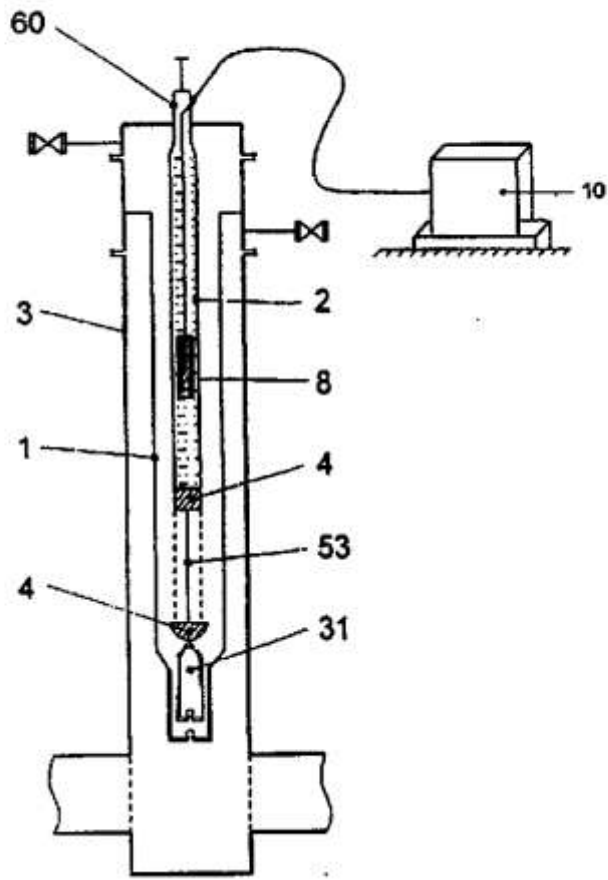
Фиг. 8



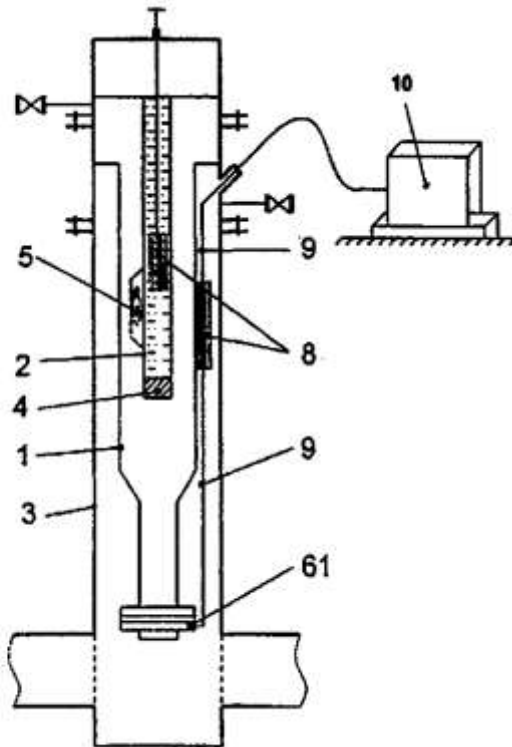
Фиг. 9



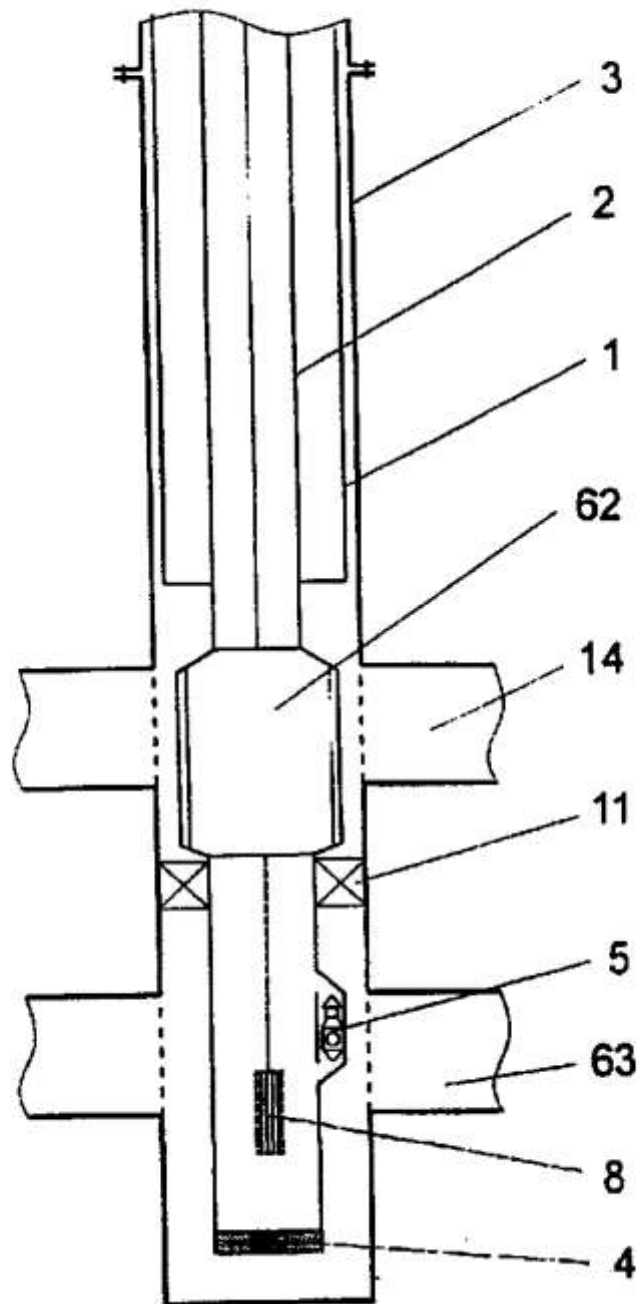
Фиг. 10



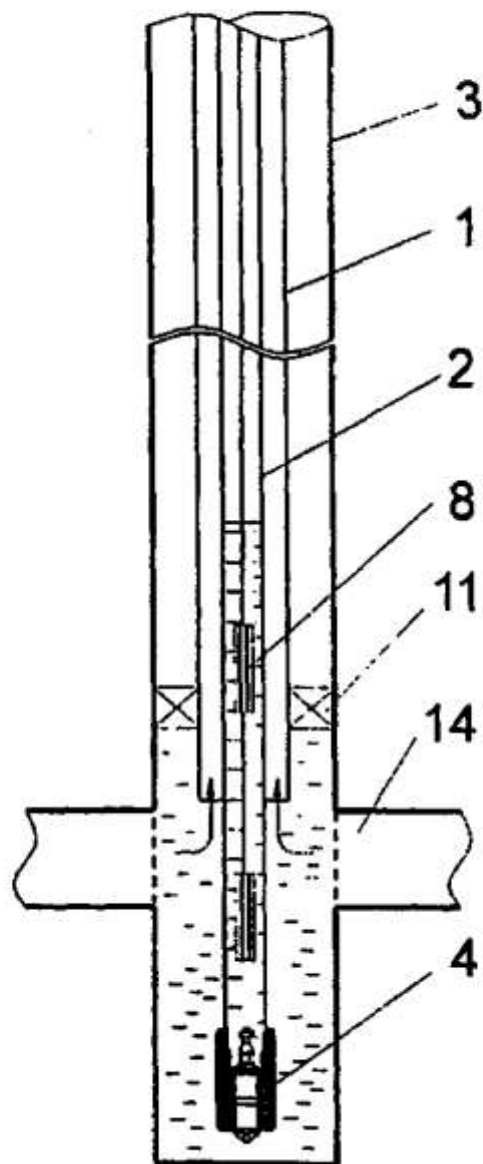
Фиг. 11



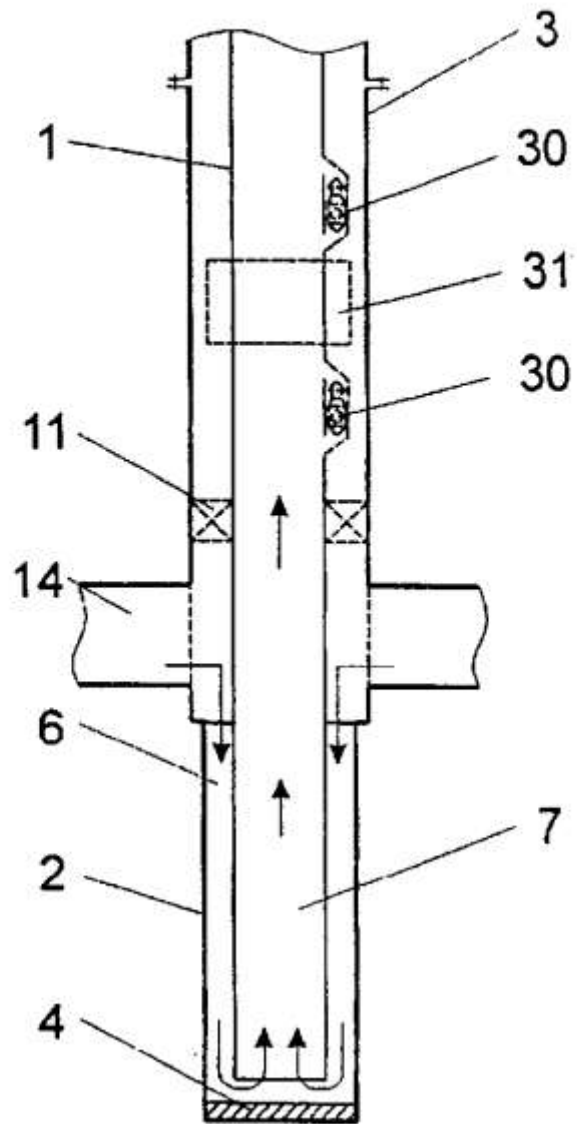
Фиг. 12



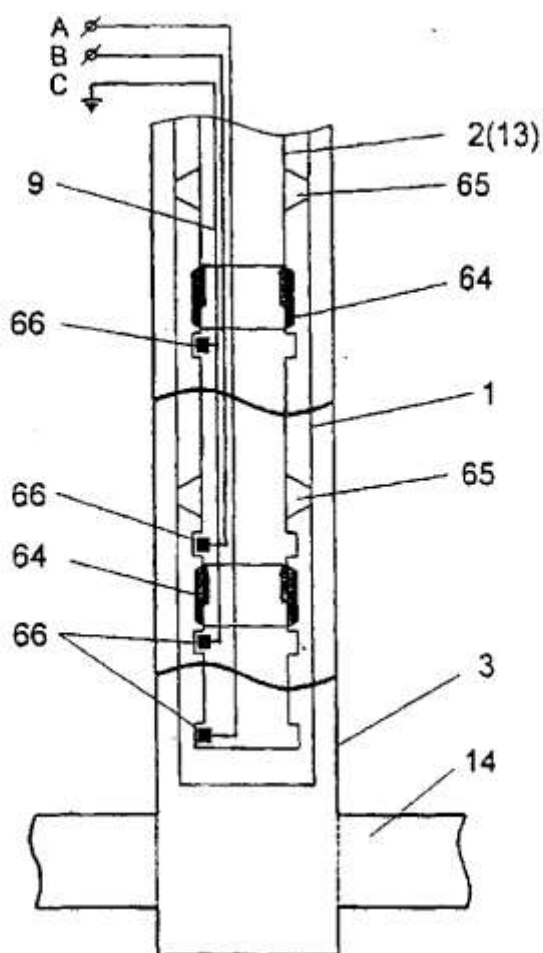
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16

Заказ *27* Подписное
 ФИПС, Рег. ЛР № 040921
 121858, Москва, Бережковская наб., д.30, корп.1,
 Научно-исследовательское отделение по
 подготовке официальных изданий

Отпечатано на полиграфической базе ФИПС
 121873, Москва, Бережковская наб., 24, стр.2
 Отделение выпуска официальных изданий