

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038450**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.08.30

(21) Номер заявки
201900199

(22) Дата подачи заявки
2019.04.01

(51) Int. Cl. **E21B 43/12 (2006.01)**
F04F 5/54 (2006.01)
E21B 47/00 (2006.01)

(54) СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННЫХ СКВАЖИН (ВАРИАНТЫ) И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(43) **2020.10.30**

(96) **2019000032 (RU) 2019.04.01**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**КУЗЯЕВ САЛАВАТ АНАТОЛЬЕВИЧ
(RU)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) RU-C1-2239729
RU-U1-115821
RU-C1-2179631
RU-C2-2478778
RU-C1-2246048
RU-C2-2188303
RU-C1-2324843
US-A1-20180202270

(57) Изобретения относятся к добыче нефти и газа из буровых скважин, в частности к способам и средствам для осуществления геофизического исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин. Задачей изобретений является повышение технологичности способа исследования скважин и снижение аварийности при его проведении, а также повышение надёжности устройства. Техническим результатом является повышение качества исследования за счет создания оптимальных условий для доставки каротажного оборудования в скважину, а также обеспечение работы устройства на давлениях рабочей жидкости, превышающих давление опрессовки эксплуатационной колонны скважины, и надежная установка герметизирующего узла в корпус струйного насоса за счет его фиксации на конце ГНКТ при спуске устройства. В способе исследования горизонтальных или наклонно-направленных скважин перед спуском устройства для осуществления способа его монтируют на НКТ, в составе струйного насоса и пакера. Затем осуществляют спуск устройства в скважину на заранее определенную глубину и осуществляют привязку. Далее устанавливают пакер в подготовленном интервале эксплуатационной колонны и спускают на ГНКТ герметизирующий узел и геофизический прибор с герметичным элементом, посредством которого жестко он скреплен с нижним концом ГНКТ, проталкивая ее до посадки герметизирующего узла на посадочное место в корпусе струйного насоса. После чего осуществляют дальнейший спуск ГНКТ, продвигая геофизический прибор с герметичным элементом к участку скважины, подлежащему исследованию. Затем в полость между НКТ и ГНКТ подают рабочую жидкость, создавая струйным насосом депрессию на пласт необходимой величины, одновременно с этим осуществляют нагнетание рабочей жидкости в ГНКТ, создавая противодействие, предотвращающее повреждение ГНКТ, и проводят запись скважинных параметров. После завершения исследования герметизирующий узел и геофизический прибор извлекают из скважины. Устройство для осуществления способа исследования горизонтальных скважин содержит смонтированные на НКТ корпус струйного насоса с внутренним сужением, пакер и спускаемые на ГНКТ соединенный с ней герметизирующий узел и также соединенный с ней через герметичный элемент геофизический прибор. В корпусе струйного насоса выполнены по меньшей мере один канал с размещенными в нем диффузором и соплом и по меньшей мере один канал с установленным в нем обратным клапаном, препятствующим выравниванию давления в затрубном пространстве, разделенном пакером. При этом канал с диффузором и соплом соединен с полостью между НКТ и ГНКТ. Фиксация герметизирующего узла с ГНКТ осуществляется при спуске устройства разрушающимся креплением с ней или с герметичным элементом геофизического прибора.

B1**038450****038450****B1**

Изобретения относятся к добыче нефти и газа из буровых скважин, в частности к способам и средствам для осуществления геофизического исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин.

Известна скважинная струйная установка и способ ее работы при каротаже горизонтальных скважин (патент на изобретение № 2239729, опублик. 10.11.2004г., бюл. №31).

В известном способе спускают в скважину на насосно-компрессорных трубах струйный насос со ступенчатым проходным каналом в его корпусе и, расположенный ниже струйного насоса, пакер с проходным каналом. При достижении заданной глубины производят распаковку пакера, который установлен выше исследуемых продуктивных пластов. Далее на пропущенной через герметизирующий узел гибкой трубе с перфорированным нижним участком опускают по колонне труб и устанавливают в зоне продуктивных пластов расположенный на нижнем конце гибкой трубы каротажный прибор. В процессе спуска в проходном канале струйного насоса устанавливают герметизирующий узел, а в стволе скважины посредством каротажного прибора производят регистрацию фоновых значений физических параметров прискважинной зоны продуктивных пластов. Затем подают в сопло струйного насоса жидкую рабочую среду, создавая в подпакерном пространстве скважины ряд различных по величине депрессий, и при каждой величине депрессии измеряют дебит скважины. После этого проводят замеры физических параметров продуктивных пластов и поступающего в скважину пластового флюида, перемещая на гибкой трубе вдоль последних каротажный прибор. После завершения замеров проводят подъем каротажного прибора на поверхность, а также депакерку пакера и осуществляют подъем колонны труб со струйным насосом и пакером.

Способ также позволяет проводить дополнительное исследование продуктивных пластов, заключающееся в закачке по гибкой трубе через ее перфорированный нижний участок в скважину жидкости с аномальными физическими свойствами, например с аномально высоким сечением захвата тепловых нейтронов, или производят химическую обработку прискважинной зоны продуктивных пластов, задавливая химические реагенты в продуктивные пласты. Далее производят исследование посредством каротажного прибора как при работающем, так и при неработающем струйном насосе.

Для осуществления способа используется скважинная струйная установка, содержащая установленные на колонне труб пакер и струйный насос. В корпусе насоса размещены сопло и камера смешения с диффузором, а также выполнен ступенчатый проходной канал и, устанавливаемый в ступенчатом проходном канале, герметизирующий узел с осевым каналом. Через осевой канал герметизирующего узла пропущена с возможностью осевого перемещения относительно герметизирующего узла гибкая труба, на нижнем конце которой установлен каротажный прибор для измерения физических величин, например удельного электрического сопротивления горных пород. Струйный насос установлен над продуктивными пластами скважины на расчетном расстоянии.

Струйный насос выполнен со следующими соотношениями размеров: отношение диаметра входного сечения камеры смешения $D_{кс}$ к диаметру выходного сечения сопла D_c составляет от 1,1 до 2,4, отношение длины камеры смешения $l_{кс}$ к диаметру входного сечения камеры смешения $D_{кс}$ составляет от 3 до 7, отношение длины сопла L_c к диаметру его выходного сечения D_c составляет от 1 до 8, расстояние L от выходного сечения сопла до входного сечения камеры смешения составляет от 0,3 до 2 диаметров выходного сечения сопла D_c , а угол α наклона образующей диффузора к продольной оси диффузора составляет от 4 до 14°.

Гибкая труба со стороны ее нижнего конца может быть выполнена с отверстиями в ее стенке, а внешний диаметр гибкой трубы $D_{гт}$ может составлять от внешнего диаметра герметизирующего узла D_r величину, равную: $D_{гт} \leq (0,3-0,7)D_r$.

Известная струйная установка работает исключительно благодаря нагнетанию рабочей жидкости по затрубному пространству, при этом давление рабочей жидкости перед соплом ограничено давлением опрессовки эксплуатационной колонны скважины, которое в большинстве случаев не превышает 200 атм, что ограничивает производительность устройства и технологическую эффективность способа проведения каротажа горизонтальных скважин.

Гибкая насосно-компрессорная труба (далее ГНКТ) изготавливается из специализированных низколегированных сталей с высокой наработкой на изгиб, т.е. обладает определенной эластичностью и имеет значительную кривизну при разматывании бухты, поэтому, проходя через прямолинейную насосно-компрессорную трубу (далее НКТ), из-за собственной упругости может сильно прижиматься к внутренней стенке НКТ. При трении о стенки НКТ могут возникать спиральные и синусоидальные изгибы ГНКТ, что приводит не только к повреждению самой ГНКТ, но и к повреждению оборудования, например герметизирующего узла, а также к его преждевременной остановке в процессе спуска, что создает условия для аварийности и повреждения оборудования при спуске ГНКТ.

Задачей изобретений является повышение технологичности способа исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин и снижение аварийности при его осуществлении, а также повышение надежности устройства.

Техническим результатом является повышение качества исследования за счет создания оптималь-

ных условий для доставки каротажного оборудования в скважину, а также обеспечение работы устройства на давлениях рабочей жидкости, превышающих давление опрессовки эксплуатационной колонны скважины, и надежная установка герметизирующего узла в корпус струйного насоса за счет его фиксации на конце ГНКТ при спуске устройства.

Технический результат достигается тем, что способ исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин по первому варианту заключается в том, что перед спуском устройства для осуществления способа его монтируют на НКТ. Затем осуществляют спуск устройства в скважину на заранее определенную глубину и осуществляют привязку. Далее герметизируют затрубное пространство в подготовленном интервале эксплуатационной колонны и спускают на ГНКТ герметизирующий узел и геофизический прибор с герметичным элементом, посредством которого он соединен с нижним концом ГНКТ, проталкивая герметизирующий узел до посадочного места в струйном насосе, входящем в состав устройства. После чего осуществляют дальнейший спуск ГНКТ, продвигая геофизический прибор с герметичным элементом до участка скважины, подлежащего исследованию. Затем в полость между НКТ и ГНКТ подают рабочую жидкость, создавая струйным насосом депрессию на пласт необходимой величины, одновременно с этим осуществляют нагнетание рабочей жидкости в ГНКТ, создавая противодействие, предотвращающее ее повреждение, и проводят запись скважинных параметров. После завершения исследования герметизирующий узел и геофизический прибор извлекают из скважины.

Для спуска герметизирующего узла и геофизического прибора с герметичным элементом могут использовать шлангокабель.

При необходимости, после доставки геофизического прибора к участку скважины, подлежащему исследованию, осуществляют фоновую запись скважинных параметров.

Необходимость нагнетания жидкости в полость ГНКТ при работе струйного насоса определяется исходя из скважинных условий и свойств пласта. Если не планируется создание высоких депрессий, давление нагнетания рабочей жидкости в струйный насос $P_{\text{струйный насос}}$ через полость между НКТ и ГНКТ может находиться в пределах:

$$P_{\text{опресс экс колонны}} < P_{\text{струйный насос}} < P_{\text{смятия ГНКТ}},$$

то есть возможна ситуация, когда струйный насос работает на давлении, превышающем давление опрессовки эксплуатационной колонны, но опасность повреждения ГНКТ этим давлением отсутствует.

В этом случае технический результат достигается тем, что способ исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин по второму варианту заключается в том, что перед спуском устройства для осуществления способа его монтируют на НКТ. Затем осуществляют спуск устройства в скважину на заранее определенную глубину и осуществляют привязку. Далее герметизируют затрубное пространство в подготовленном интервале эксплуатационной колонны и спускают на ГНКТ герметизирующий узел и геофизический прибор с герметичным элементом, посредством которого он соединен с нижним концом ГНКТ, проталкивая герметизирующий узел до посадочного места в струйном насосе, входящем в состав устройства. После чего осуществляют дальнейший спуск ГНКТ, продвигая геофизический прибор с герметичным элементом до участка скважины, подлежащего исследованию. Затем в полость между НКТ и ГНКТ подают рабочую жидкость, создавая струйным насосом депрессию на пласт необходимой величины. Далее проводят запись скважинных параметров. После завершения исследования герметизирующий узел и геофизический прибор извлекают из скважины.

Для спуска герметизирующего узла и геофизического прибора с герметичным элементом могут использовать шлангокабель.

При необходимости, после доставки геофизического прибора к участку скважины, подлежащему исследованию, осуществляют фоновую запись скважинных параметров.

Устройство для осуществления способа исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин содержит смонтированные на НКТ струйный насос с посадочным местом для герметизирующего узла, элемент, герметизирующий затрубное пространство, и спускаемые на ГНКТ соединенный с ней герметизирующий узел и также соединенный с ней через герметичный элемент геофизический прибор. В струйном насосе выполнены по меньшей мере один канал с размещенными в нем диффузором и соплом и по меньшей мере один канал с установленным в нем обратным клапаном, препятствующим выравниванию давления в пространстве, разделенном элементом для герметизации затрубного пространства. При этом канал с диффузором и соплом соединен с полостью между НКТ и ГНКТ.

Кроме того, ГНКТ может быть металлической или полимерной, а также может быть использован шлангокабель.

Посадочное место для герметизирующего узла в струйном насосе может быть выполнено в виде кольцевого сужения или сужения иной конфигурации, препятствующего дальнейшему выходу герметизирующего узла из корпуса струйного насоса в направлении проталкивания ГНКТ.

Элемент, герметизирующий затрубное пространство, может быть выполнен в виде пакера или стингера.

Соединение герметизирующего узла с ГНКТ выполнено разрушающимся с возможностью ограниченного осевого перемещения.

Фиксация герметизирующего узла с ГНКТ осуществляется при спуске устройства разрушающимся креплением с ней или с герметичным элементом геофизического прибора.

На фиг. 1 представлен общий вид устройства для осуществления способа исследования горизонтальных скважин, установленного на НКТ в момент спуска геофизического прибора; на фиг. 2 - то же, в момент посадки герметизирующего узла в струйный насос; на фиг. 3 - то же, в рабочем положении во время записи геофизических параметров; на фиг. 4 - то же, при подаче рабочей жидкости в полость между НКТ и ГНКТ.

Устройство состоит из спускаемого на НКТ 1 струйного насоса 2 со сквозным отверстием 3, в котором выполнено коническое сужение 4 в направлении сверху вниз, являющееся посадочным местом для спускаемого с поверхности на ГНКТ 5 герметизирующего узла 6 с наружным 7 и внутренним 8 уплотнениями. Герметизирующий узел 6 закреплён с помощью разрушающегося крепления 9 на герметичном элементе 10, соединяющем нижнюю часть ГНКТ 5 с геофизическим прибором 11, соединённым с регистрирующим оборудованием на поверхности с помощью кабеля 12, проложенного внутри ГНКТ 5. Геофизический прибор 11 отделён от полости 13 ГНКТ 5 с помощью уплотнения 14, расположенного в герметичном элементе 10. В канале 15 струйного насоса 2 установлены сопло 16 и диффузор 17 таким образом, что канал 15 напрямую соединяет сопло 16 с полостью 18, образованной внутренней поверхностью НКТ 1 и наружной поверхностью ГНКТ 5. В канале 19 струйного насоса 2 размещен обратный клапан 20, препятствующий выравниванию давления над и под пакером 21, установленном ниже струйного насоса 2. В струйном насосе 2 также имеется кольцевой канал 22, соединяющий камеру смешения 23, расположенную между соплом 16 и диффузором 17 с обратным клапаном 20. Установленное в скважине устройство с пакером 21, приведённом в рабочее положение, образует со стенками скважины несколько отдельных полостей: надпакерное затрубное пространство 24, подпакерное пространство 25, полость между НКТ и ГНКТ 18, внутреннюю полость 13 ГНКТ 5, в которых при работе устройства создаются разные гидравлические условия.

Устройство работает следующим образом.

В устройство, спущенное на НКТ 1 в скважину, и с пакером 21, приведённом в рабочее положение, спускают герметизирующий узел 6, зафиксированный с ГНКТ с помощью разрушающегося крепления 9. При этом разрушающее крепление 9 соединено с герметичным элементом 10, который закреплён на нижнем конце ГНКТ 5, проходящей внутри НКТ 1. В момент достижения герметизирующим узлом 6 сужения 4 в струйном насосе 2 происходит остановка герметизирующего узла 6. При дальнейшем проталкивании вниз ГНКТ 5 и герметичного элемента 10 с геофизическим прибором 11, соединёнными с её нижним концом, крепление 9 разрушается (фиг. 3), герметизирующий узел 6 остаётся в струйном насосе 2. ГНКТ 5 с герметичным элементом 10 и геофизическим прибором 11 продвигают далее до участка скважины, подлежащего исследованию, и производят запись скважинных параметров. При нагнетании рабочей жидкости 26 в полость 18 между НКТ и ГНКТ (фиг. 4) она поступает в канал 15 и разгоняется в сопле 16. Возникшая эжекция приводит к созданию области низкого давления в камере смешения 23, и пластовая жидкость 27 устремляется в камеру смешения 23, проходя сначала через обратный клапан 20, а затем через кольцевой канал 22. Рабочая жидкость 26 и пластовая жидкость 27 смешиваются в камере смешения 23 и, пройдя через диффузор 17, поднимаются на поверхность по надпакерному затрубному пространству 24. Благодаря эффекту эжекции, в подпакерном пространстве 25 создаётся пониженное давление (депрессия), необходимое для исследования скважины. При этом герметизирующий узел 6, с наружным уплотнением 7 и внутренним уплотнением 8 герметично разделяет подпакерное пространство 25 с областью низкого давления от полости 18 между НКТ и ГНКТ с высоким давлением рабочей жидкости 26. Кроме того, внутреннее уплотнение 8 обеспечивает герметичность во время исследования скважины, при котором происходит многократное возвратно-поступательное движение ГНКТ 5 через уплотнение 8. Под действием высокого давления рабочей жидкости 26 в полости 13 ГНКТ 5 внешней насосной установкой нагнетается жидкость 28, создавая противодействие, поддерживаемое уплотнением 14 герметичного элемента 10, и предотвращая повреждение ГНКТ 5.

Способ исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин по первому варианту осуществляется следующим образом. Перед тем как осуществить спуск устройства в предварительно подготовленную скважину, струйный насос 2 и пакер 21 монтируют на НКТ 1 в последовательности сверху вниз. При монтаже устройства фиксируют герметизирующий узел 6 с ГНКТ 5 или с герметичным элементом 10 геофизического прибора 11 разрушаемым креплением 9.

Далее, устройство в сборе спускают в скважину на заранее определённую глубину. После привязки устройства геофизической партией пакер 21 устанавливают в заранее подготовленном интервале эксплуатационной колонны. Далее, в полость НКТ 1 спускают герметизирующий узел 6, зафиксированный разрушающимся креплением 9 на герметичном элементе 10. Затем ГНКТ 5 проталкивают вниз до упора герметизирующего узла 6 в сужение 4 в сквозном отверстии 3 струйного насоса 2.

Далее, прилагают дополнительное усилие к ГНКТ 5 в направлении спуска, в результате чего крепление 9 разрушается, а герметизирующий узел 6 остаётся неподвижным в струйном насосе 2. ГНКТ 5 с закреплёнными на её нижнем конце герметичным элементом 10 и геофизическим прибором 11 продолжает движение в направлении участка скважины, подлежащего исследованию.

Далее, насосной установкой, находящейся на поверхности, подают рабочую жидкость 26 под давлением в полость 18 между НКТ и ГНКТ, создавая тем самым депрессию на пласт необходимой величины (фиг. 4).

Одновременно с этим во внутреннюю полость 13 ГНКТ 5 нагнетают жидкость 28 и создают противодавление для предотвращения сплющивания ГНКТ 5 избыточным внешним давлением и возникновения нежелательного объединения полостей 18 и 25 и потере работоспособности устройства.

Затем на участке скважины, подлежащем исследованию, проводят запись скважинных параметров. При исследовании горизонтальной или наклонно-направленной скважины, при необходимости, перемещают ГНКТ 5 с герметичным элементом 10 и геофизическим прибором 11 вдоль исследуемого участка в необходимом направлении.

После завершения исследования ГНКТ 5 с герметичным элементом 10 и геофизическим прибором 11 перемещают вверх, извлекают герметизирующий узел 6 из струйного насоса 2 и поднимают на поверхность герметизирующий узел 6 и геофизический прибор 11. Затем пакер 21 приводят в транспортное положение и поднимают всё устройство на поверхность.

В случае, когда скважинные условия и/или свойства пласта не требуют создания высоких депрессий струйным насосом или когда струйный насос работает на давлении, превышающем давление опрессовки эксплуатационной колонны, но опасность повреждения ГНКТ этим давлением отсутствует, тогда способ исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин осуществляется по второму варианту следующим образом.

Перед тем как осуществить спуск устройства в предварительно подготовленную скважину, струйный насос 2 и пакер 21 монтируют на НКТ 1 в последовательности сверху вниз. Далее, устройство в сборе спускают в скважину на заранее определённую глубину. После привязки устройства геофизической партией пакер 21 устанавливают в заранее подготовленном интервале эксплуатационной колонны. Далее, в полость НКТ 1 спускают герметизирующий узел 6, зафиксированный разрушающимся креплением 9 на герметичном элементе 10. Затем ГНКТ 5 проталкивают вниз до момента упора герметизирующего узла 6 в сужение 4 в сквозном отверстии 3 струйного насоса 2.

Далее, прилагают дополнительное усилие к ГНКТ 5 в направлении спуска, в результате чего крепление 9 разрушается, а герметизирующий узел 6 остаётся неподвижным в струйном насосе 2. ГНКТ 5 с закреплёнными на её нижнем конце герметичным элементом 10 и геофизическим прибором 11 продолжает движение в направлении участка скважины, подлежащего исследованию.

Далее, насосной установкой, находящейся на поверхности, подают рабочую жидкость 26 под давлением в полость 18 между НКТ и ГНКТ, создавая тем самым депрессию на пласт необходимой величины (фиг. 4).

При осуществлении способа исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин по второму варианту нагнетание жидкости 28 во внутреннюю полость 13 ГНКТ 5 и создание противодавления для предотвращения сплющивания ГНКТ 5 не требуется.

Затем, на участке скважины, подлежащем исследованию, проводят запись скважинных параметров. При исследовании горизонтальной или наклонно-направленной скважины, при необходимости, перемещают ГНКТ 5 с герметичным элементом 10 и геофизическим прибором 11 вдоль исследуемого участка в необходимом направлении.

После завершения исследования, ГНКТ 5 с герметичным элементом 10 и геофизическим прибором 11 перемещают вверх, извлекают герметизирующий узел 6 из струйного насоса 2 и поднимают на поверхность герметизирующий узел 6 и геофизический прибор 11. Затем пакер 21 приводят в транспортное положение и поднимают всё устройство на поверхность.

Предлагаемые к патентованию изобретения позволяют повысить технологичность и качество каротажа горизонтальных скважин за счет точной доставки измерительного оборудования в требуемые участки горизонтальных и наклонно-направленных скважин, а также надежной работы устройства, особенно в условиях повышенных давлений.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин, содержащее смонтированные на насосно-компрессорной трубе (НКТ) струйный насос с посадочным местом для герметизирующего узла, элемент, герметизирующий затрубное пространство, и спускаемые на гибкую насосно-компрессорную трубу (ГНКТ) соединённый с ней герметизирующий узел и также соединённый с ней через герметичный элемент геофизический прибор, при этом в струйном насосе выполнены по меньшей мере один канал с размещёнными в нем диффузором и соплом и по меньшей мере один канал с установленным в нем обратным клапаном, препятствующим выравниванию давления в пространстве, разделённом элементом для герметизации затрубного пространства, при этом канал с диффузором и соплом соединен с полостью между НКТ и ГНКТ.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что соединение герметизирующего узла с ГНКТ выполнено разрушающимся.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что разрушающееся соединение герметизирующего узла с ГНКТ может быть выполнено с возможностью ограниченного осевого перемещения.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что ГНКТ может быть металлической или полимерной, а также может быть использован шлангокабель.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что посадочное место для герметизирующего узла в струйном насосе может быть выполнено в виде кольцевого сужения или сужения иной конфигурации, препятствующего дальнейшему выходу герметизирующего узла из корпуса струйного насоса в направлении проталкивания ГНКТ.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что элемент, герметизирующий затрубное пространство, может быть выполнен в виде пакера или стингера.

7. Способ исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин, осуществляемый с применением устройства по п.1 и характеризующийся тем, что перед спуском в скважину упомянутое устройство монтируют на насосно-компрессорной трубе (НКТ) в последовательности сверху вниз, после чего спускают упомянутое устройство в скважину на заранее определенную глубину и осуществляют привязку, далее герметизируют затрубное пространство в подготовленном интервале эксплуатационной колонны и спускают на гибкую насосно-компрессорную трубу (ГНКТ) герметизирующий узел и геофизический прибор с герметичным элементом, посредством которого он соединен с нижним концом ГНКТ, проталкивая герметизирующий узел до посадочного места в струйном насосе, входящем в состав устройства, после чего осуществляют дальнейший спуск ГНКТ, продвигая геофизический прибор с герметичным элементом до участка скважины, подлежащего исследованию, затем в полость между НКТ и ГНКТ подают рабочую жидкость, создавая струйным насосом депрессию на пласт необходимой величины, одновременно с этим осуществляют нагнетание рабочей жидкости в ГНКТ, создавая противодавление, предотвращающее ее повреждение, и проводят запись скважинных параметров, после завершения исследования герметизирующий узел и геофизический прибор извлекают из скважины.

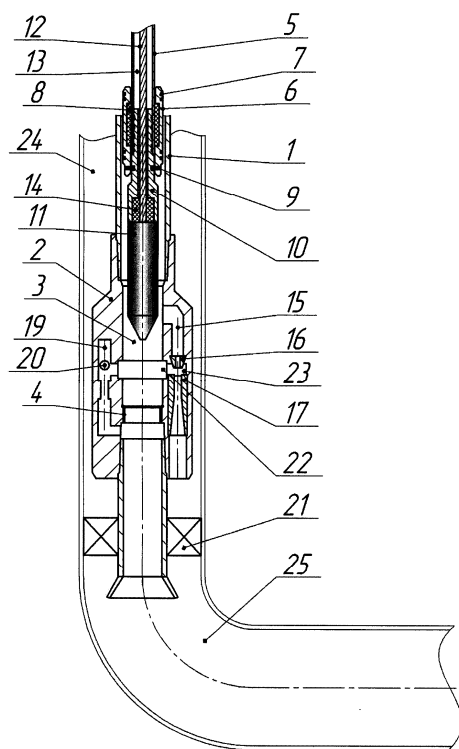
8. Способ исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин по п.7, отличающийся тем, что для спуска герметизирующего узла и геофизического прибора с герметичным элементом могут использовать шлангокабель.

9. Способ исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин по п.7, отличающийся тем, что после доставки геофизического прибора к участку скважины, подлежащему исследованию, при необходимости осуществляют фоновую запись скважинных параметров.

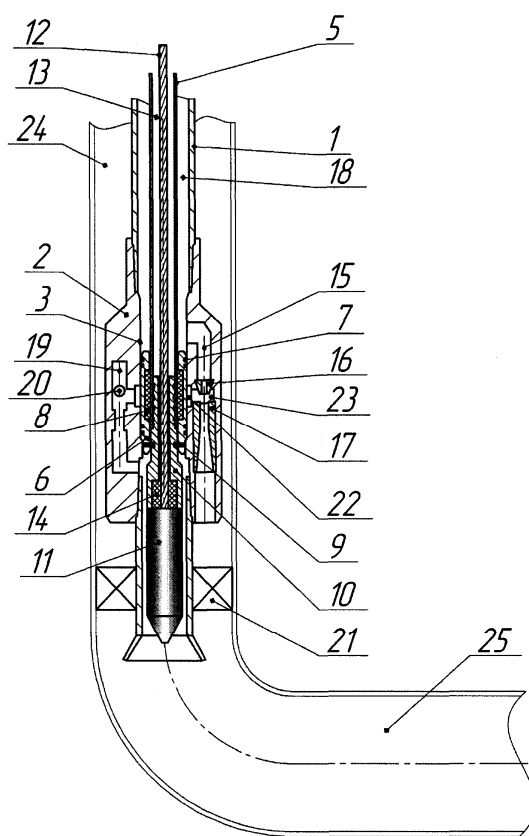
10. Способ исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин осуществляемый с применением устройства по п.1 и характеризующийся тем, что перед спуском в скважину упомянутое устройство монтируют на насосно-компрессорной трубе (НКТ) в последовательности сверху вниз, затем осуществляют его спуск в скважину на заранее определенную глубину и осуществляют привязку, далее герметизируют затрубное пространство в подготовленном интервале эксплуатационной колонны и спускают на гибкую насосно-компрессорную трубу (ГНКТ) герметизирующий узел и геофизический прибор с герметичным элементом, посредством которого он соединен с нижним концом ГНКТ, проталкивая герметизирующий узел до посадочного места в струйном насосе, входящем в состав устройства, после чего осуществляют дальнейший спуск ГНКТ, продвигая геофизический прибор с герметичным элементом до участка скважины, подлежащего исследованию, после чего в полость между НКТ и ГНКТ подают рабочую жидкость, создавая струйным насосом депрессию на пласт необходимой величины, и проводят запись скважинных параметров, после завершения исследования герметизирующий узел и геофизический прибор извлекают из скважины.

11. Способ исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин по п.10, отличающийся тем, что для спуска герметизирующего узла и геофизического прибора с герметичным элементом могут использовать шлангокабель.

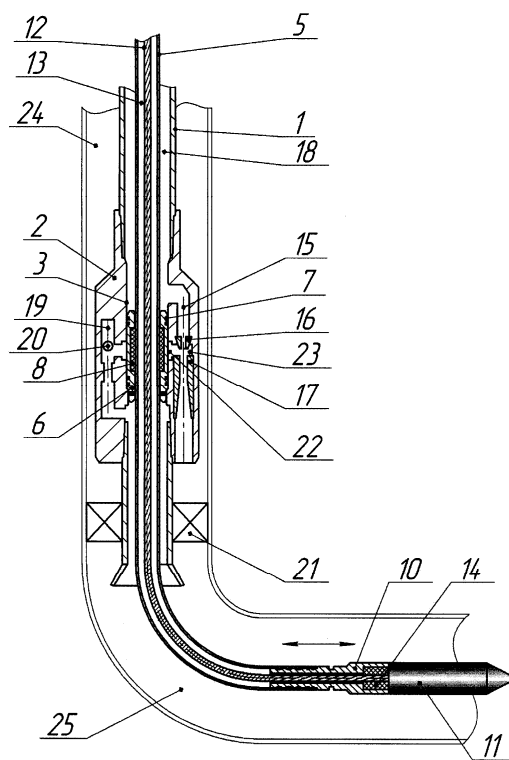
12. Способ исследования горизонтальных и наклонно-направленных скважин по п.10, отличающийся тем, что после доставки геофизического прибора к участку скважины, подлежащему исследованию, при необходимости осуществляют фоновую запись скважинных параметров.



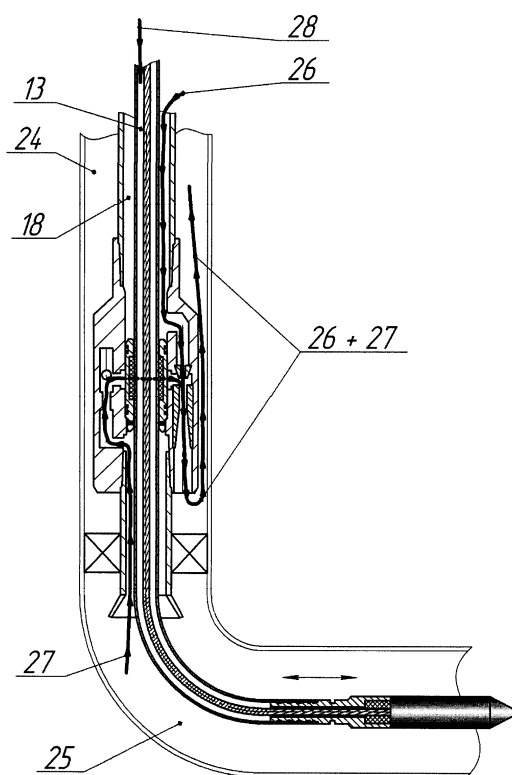
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

