



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006139525/06, 09.11.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.11.2006

(45) Опубликовано: 27.03.2008 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2222717 C1, 27.01.2004. RU 2176336
C1, 27.11.2001. US 20040071557 A1,
15.04.2004. US 4744730 A, 17.05.1988.

Адрес для переписки:

77400, Ивано-Франковская обл., г. Тисменица,
ул. Вильшанецкая, 33, З.Д. Хоминцу

(72) Автор(ы):

Хоминец Зиновий Дмитриевич (UA)

(73) Патентообладатель(и):

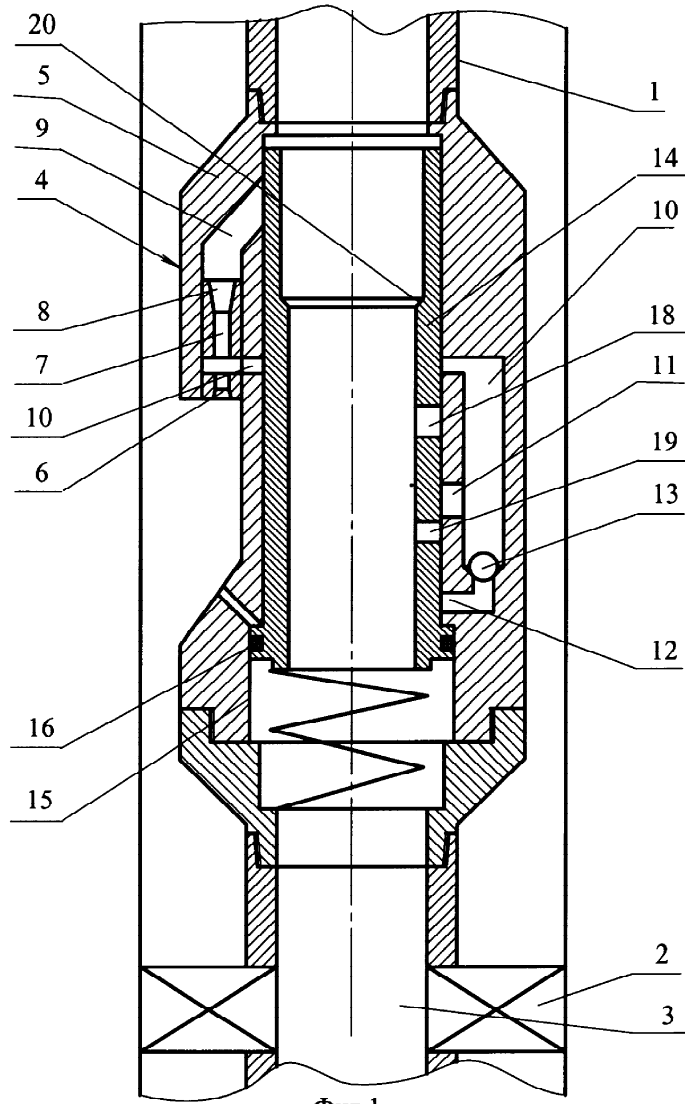
Хоминец Зиновий Дмитриевич (UA)

(54) СКВАЖИННАЯ СТРУЙНАЯ УСТАНОВКА ЭМПИ-УГИС-(11-20)ГД

(57) Реферат:

Изобретение относится к струйным установкам для испытания и освоения скважин. В корпусе струйного насоса (СН) установлен переключатель потока рабочей среды в виде подвижной подпружиненной опорной втулки (ОВ) с упорным фланцем, образующим с корпусом канал, сообщенный с затрубным пространством. В ОВ выполнены перепускные отверстия и посадочное место для установки герметизирующего узла (ГУ). В верхнем положении ОВ выход канала отвода смеси сред и канал подвода откачиваемой среды перекрыты ОВ, в нижнем - верхний торец ОВ расположен ниже выхода канала отвода смеси сред для сообщения перепускных отверстий ОВ с каналом подвода откачиваемой среды. ГУ выполнен в виде ступенчатого корпуса, с уплотнительным элементом и ступенчатым поршнем, подпружиненным относительно

уплотнительного элемента. В стенке корпуса ГУ напротив верхних перепускных отверстий ОВ выполнены отверстия, перекрытые поршнем в его нижнем положении. В верхнем положении поршня и в нижнем положении ОВ канал подвода откачиваемой среды сообщен выше обратного клапана с внутренней полостью колонны труб ниже корпуса СН, а нижние перепускные отверстия ОВ сообщены с каналом подвода откачиваемой среды. В поршне и уплотнительном элементе выполнены каналы для каротажного кабеля. В верхнем положении ОВ каналы отвода смеси сред и подвода откачиваемой среды перекрыты последней. В нижнем положении - верхний торец ОВ расположен ниже выходного отверстия канала отвода смеси сред. В результате достигается повышение надежности работы и производительности установки. 3 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F04F 5/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2006139525/06, 09.11.2006**

(24) Effective date for property rights: **09.11.2006**

(45) Date of publication: **27.03.2008 Bull. 9**

Mail address:

**77400, Ivano-Frankovskaja obl., g.
Tismenitsa, ul. Vil'shanetskaja, 33, Z.D. Khomintsu**

(72) Inventor(s):

Khominets Zinovij Dmitrievich (UA)

(73) Proprietor(s):

Khominets Zinovij Dmitrievich (UA)

(54) OIL WELL JET PLANT

(57) Abstract:

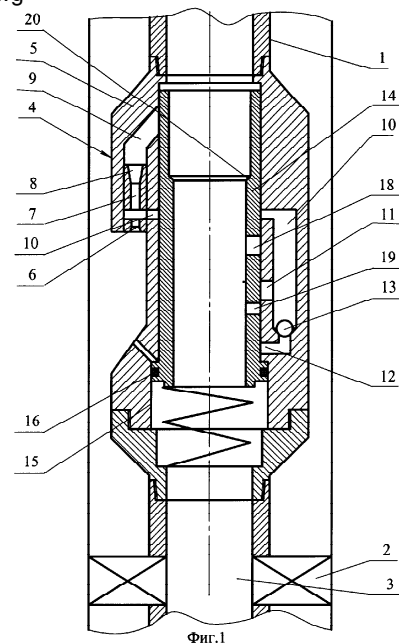
FIELD: oil producing industry; oil well testing and completing plants.

SUBSTANCE: housing of jet pump accommodates working medium flow selector in form of movable spring-loaded support bushing with thrust flange forming channel together with housing communicating with annulus. Bypass holes and seating place for mounting sealing unit are made in support bushing. With support bushing in upper position, output of media mixture removing channel and pumped out medium supply channel are closed by support bushing and with support bushing in lower position, its upper end face is located lower than output of media mixture removing channel to communicate bypass holes of support bushing with pumped out medium supply channel. Sealing unit is made in form of stepped housing with sealing member and stepped piston spring-loaded relative to sealing member. Holes closed by piston in its lower position are made in walls of housing of sealing unit opposite to upper bypass holes of support bushing. With piston in upper position and with support bushing in lower position pumped out medium supply channel communicates with inner space of tubing string higher than check valve and lower than housing of jet pump, and lower bypass holes of support bushing communicate with pumped out medium supply channel. Channels for logging supply cable are made in piston and sealing member.

With support bushing in upper position, channel to remove media mixture and supply pumped out medium are closed by support bushing. With support bushing in lower position, upper end of support bushing is located lower, than output hole of media mixture removing channel.

EFFECT: improved reliability and increased capacity of plant.

3 dwg



Изобретение относится к области насосной техники, преимущественно к скважинным насосным установкам для испытания и освоения скважин.

Известна скважинная струйная установка, содержащая смонтированные на колонне труб снизу вверх пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смешения с диффузором, а также выполнены канал подвода рабочей среды и канал подвода откачиваемой из скважины среды, при этом в корпусе струйного насоса выполнен проходной канал с возможностью установки в нем сменных функциональных вставок и герметизирующего узла (см. патент RU 2176336 C1, кл. F04F 5/02, 27.11.2001).

Данная скважинная струйная установка позволяет проводить в скважине ниже уровня установки струйного насоса обработку пласта, в том числе с созданием перепада давлений над и под герметизирующим узлом. Однако возможности скважинной струйной установки используются не в полной мере, что связано с большими затратами времени на замену вставок, которое часто больше расчетного времени реакции кислотного раствора с минералами продуктивного пласта.

Наиболее близкой к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является скважинная струйная установка, содержащая смонтированные на колонне труб пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смешения с диффузором, а также выполнены канал подвода рабочей среды и канал подвода откачиваемой из скважины среды, при этом в корпусе струйного насоса установлен переключатель потока рабочей среды и канал подвода откачиваемой из скважины среды подключен к внутренней полости колонны труб ниже пакера (см. патент RU №2222717, кл. F04F 5/02, 27.01.2004).

Данная скважинная струйная установка позволяет переключать поток рабочей среды и оказывать воздействие на продуктивный пласт путем создания депрессии и репрессии. Однако используемый переключатель потока создает значительное гидравлическое сопротивление и занимает проходное сечение колонны труб, что не позволяет спускать в скважину оборудование и различного назначения приборы, например измерительные приборы, гибкие трубы для подачи в пласт химических реагентов или жидкости гидроразрыва, а также приборы для воздействия на пласт, что сужает возможности данной установки.

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является повышение качества работ по увеличению дебитов скважин за счет усовершенствования технологии обработки продуктивного пласта жидкими агентами, предотвращения самопроизвольного перетока активной рабочей среды при прекращении работы струйного насоса и поддержания депрессии на пласт при неработающем струйном насосе.

Техническим результатом, достигаемым при реализации изобретения, является повышение надежности работы и производительности скважинной струйной установки при проведении обработки продуктивного пласта и испытания скважины.

Указанная задача решается, а технический результат достигается за счет того, что скважинная струйная установка содержит смонтированные на колонне труб снизу вверх пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены сопло и камера смешения с диффузором, при этом выход диффузора подключен к внутренней полости колонны труб через выполненный в корпусе струйного насоса канал отвода смеси сред, сопло струйного насоса со стороны входа в него подключено к затрубному пространству колонны труб, а выполненный в корпусе струйного насоса канал подвода откачиваемой из скважины среды подключен к внутренней полости колонны труб через выполненные в корпусе струйного насоса верхнее и нижнее окна, причем в канале подвода откачиваемой среды установлен обратный клапан, размещенный в последнем со стороны входа в него через нижнее окно, в корпусе струйного насоса соосно колонне труб установлен переключатель потока рабочей среды, выполненный в виде подвижной в осевом направлении опорной втулки, подпружиненной относительно корпуса, при этом опорная втулка выполнена с размещенным в расточке корпуса упорным

фланцем с образованием между наружной стенкой опорной втулки и стенкой расточки корпуса кольцевого канала, сообщенного со стороны верхнего торца с затрубным пространством скважины посредством канала, выполненного в корпусе струйного насоса, в опорной втулке выполнены верхние и нижние перепускные отверстия и посадочное место для установки на него спускаемого через колонну труб герметизирующего узла или сменных функциональных вставок, в частности вставки для регистрации кривых восстановления пластового давления, в исходном верхнем положении опорной втулки выход канала отвода смеси сред и канал подвода откачиваемой из скважины среды перекрыты последней, а в нижнем положении опорной втулки ее верхний торец расположен ниже выхода канала отвода смеси сред, при этом перепускные отверстия опорной втулки сообщены с входом в канал подвода откачиваемой из скважины среды, герметизирующий узел выполнен в виде полого ступенчатого цилиндрического корпуса, в верхней части полости которого размещен уплотнительный элемент, а ниже в полости расположен, с упором в кольцевой уступ в полости корпуса герметизирующего узла, ступенчатый поршень, подпружиненный относительно уплотнительного элемента, при этом в стенке корпуса герметизирующего узла напротив верхних перепускных отверстий опорной втулки выполнены отверстия, которые перекрыты ступенчатым поршнем при нахождении его в нижнем положении, а в верхнем положении ступенчатого поршня и одновременно в нижнем положении опорной втулки через отверстия в корпусе герметизирующего узла, верхние перепускные отверстия в опорной втулке и верхнее окно в корпусе струйного насоса канал подвода откачиваемой из скважины среды сообщен выше обратного клапана с внутренней полостью колонны труб ниже корпуса струйного насоса и одновременно нижние перепускные отверстия опорной втулки сообщены с нижним окном канала подвода откачиваемой из скважины среды, при этом в ступенчатом поршне и уплотнительном элементе выполнены соосно осевые каналы для пропуска через них каротажного кабеля, на котором посредством кабельной головки подвешен каротажный прибор, причем в исходном верхнем положении опорной втулки каналы отвода смеси сред и подвода откачиваемой из скважины среды перекрыты последней, а в нижнем положении опорной втулки ее верхний торец расположен ниже выходного отверстия из канала отвода смеси сред.

Анализ работы скважинной струйной установки показал, что надежность и эффективность работы установки можно повысить путем оптимизации конструкции установки и за счет этого достичь более полной очистки прискважинной зоны пласта в скважинах, сократить время проведения этих работ и расширить функциональные возможности установки при испытании и освоении скважин.

Было выявлено, что гидродинамическое воздействие на прискважинную зону скважины позволяет наиболее эффективно использовать скважинную струйную установку при освоении и ремонте нефтегазовых скважин в ходе проведения работ по интенсификации притока нефти из продуктивного пласта. При этом установка позволяет проводить очистку продуктивного пласта от коагулирующих частиц и продуктов реакции обработки пласта с химическими реагентами, проводить контрольные замеры как перед проведением, так и в процессе проведения обработки, что, в свою очередь, позволяет оценить техническое состояние скважины и свойства откачиваемой из скважины среды. По результатам изучения притока предоставляется возможность оценить качество обработки прискважинной зоны продуктивного пласта. Выполнение установки с переключателем потока рабочей среды в виде опорной втулки, подпружиненной относительно корпуса, позволяет проводить обработку продуктивного пласта путем закачки в пласт химических реагентов и/или жидкости гидроразрыва по колонне труб. При этом опорная втулка перекрывает каналы подвода рабочей и откачиваемой сред, что предотвращает их засорение. Выполнение опорной втулки с посадочным местом позволяет устанавливать во втулке различное технологическое оборудование и проводить гидродинамическую обработку продуктивного пласта.

Скважинная установка дает возможность создавать ряд различных депрессий с

помощью струйного насоса в подпакерной зоне скважины с заданной величиной перепада давления, а с помощью каротажного прибора проводить регистрацию давления, температуры и других физических параметров скважины и откачиваемой из скважины среды, также проводить регистрацию кривой восстановления пластового давления в

5 подпакерном пространстве скважины без использования специально для этого предназначенной функциональной вставки. Одновременно предоставляется возможность контролировать величину депрессии путем управления скоростью прокачки активной рабочей среды. При проведении испытания пластов можно регулировать режим откачки посредством изменения давления активной рабочей среды, подаваемой в активное сопло

10 струйного насоса. В то же время выполнение канала подвода откачиваемой из скважины среды с обратным клапаном и двумя (верхним и нижним) окнами позволяет исключить возможность самопроизвольного перетока рабочей среды в подпакерную зону как при работающем, так и при неработающем струйном насосе.

В результате достигается интенсификация работ по исследованию и освоению скважин, что позволяет проводить качественное исследование и испытание скважин после бурения и при капитальном ремонте, а также подготовку скважины к эксплуатации с проведением всестороннего исследования и испытания в различных режимах и за счет этого повышение надежности работы установки.

На фиг.1 представлен продольный разрез скважинной струйной установки при

20 проведении обработки пласта химическими реагентами или жидкостью гидроразрыва.

На фиг.2 представлен продольный разрез скважинной струйной установки с герметизирующим узлом и каротажным прибором, расположенным в зоне пласта.

На фиг.3 представлен продольный разрез скважинной струйной установки во время ее подготовки к подъему каротажного прибора и герметизирующего узла на поверхность.

25 Скважинная струйная установка содержит смонтированные на колонне труб 1 снизу вверх пакер 2 с выполненным в нем центральным каналом 3 и струйный насос 4, в корпусе 5 которого установлены сопло 6 и камера смешения 7 с диффузором 8. Выход диффузора 8 подключен к внутренней полости колонны труб 1 через выполненный в корпусе 5 струйного насоса 4 канал 9 отвода смеси сред. Сопло 6 струйного насоса 4 со стороны

30 входа в него подключено к затрубному пространству колонны труб 1, а выполненный в корпусе 5 струйного насоса 4 канал 10 подвода откачиваемой из скважины среды подключен к внутренней полости колонны труб 1 через выполненные в корпусе 5 струйного насоса 4 верхнее 11 и нижнее окна 12, причем в канале 10 подвода откачиваемой среды установлен обратный клапан 13, размещенный в последнем со стороны входа в него через

35 нижнее окно 12. В корпусе 5 струйного насоса 4 соосно колонне труб 1 установлен переключатель потока рабочей среды, выполненный в виде подвижной в осевом направлении опорной втулки 14, подпружиненной относительно корпуса 5. Опорная втулка 14 выполнена с размещенным в расточке 15 корпуса 5 упорным фланцем 16 с образованием между наружной стенкой опорной втулки 14 и стенкой расточки 15 корпуса 5

40 кольцевого канала 17, сообщенного со стороны верхнего торца с затрубным пространством скважины посредством канала 30, выполненного в корпусе 5 струйного насоса 4. В опорной втулке 14 выполнены верхние 18 и нижние 19 перепускные отверстия и посадочное место 20 для установки на него спускаемого через колонну труб 1 герметизирующего узла 21 или сменных функциональных вставок (не показаны), в

45 частности вставки для регистрации кривых восстановления пластового давления. В исходном верхнем положении опорной втулки 14 выход канала 9 отвода смеси сред и канал 10 подвода откачиваемой из скважины среды перекрыты последней, а в нижнем положении опорной втулки 14 ее верхний торец расположен ниже выхода канала 9 отвода смеси сред, при этом нижние перепускные отверстия 19 опорной втулки 14 сообщены с

50 входом в канал 10 подвода откачиваемой из скважины среды. Герметизирующий узел 21 выполнен в виде полого ступенчатого цилиндрического корпуса 22, в верхней части полости которого размещен уплотнительный элемент 23, а ниже в полости расположен с упором в кольцевой уступ 24 в полости корпуса 22 герметизирующего узла 21 ступенчатый

поршень 25, подпружиненный относительно уплотнительного элемента 23. В стенке корпуса 22 герметизирующего узла 21 напротив верхних перепускных отверстий 18 опорной втулки 14 выполнены отверстия 26, которые перекрыты ступенчатым поршнем 25 при нахождении его в нижнем положении. В верхнем положении ступенчатого поршня 25 и
5 одновременно в нижнем положении опорной втулки 14 через отверстия 26 в корпусе 22 герметизирующего узла 21, верхние перепускные отверстия 18 в опорной втулке 14 и верхнее окно 11 в корпусе 5 струйного насоса 4 канал 10 подвода откачиваемой из скважины среды сообщен выше обратного клапана 13 с внутренней полостью колонны труб 1 ниже корпуса 5 струйного насоса 4 и одновременно нижние перепускные отверстия 19
10 опорной втулки 14 сообщены с нижним окном 12 канала 10 подвода откачиваемой из скважины среды. В ступенчатом поршне 25 и уплотнительном элементе 23 выполнены соосно осевые каналы для пропуска через них каротажного кабеля 27, на котором посредством кабельной головки 28 подвешен каротажный прибор 29, причем в исходном верхнем положении опорной втулки 14 каналы 9 и 10, соответственно, отвода смеси сред
15 и подвода откачиваемой из скважины среды перекрыты последней, а в нижнем положении опорной втулки 14 ее верхний торец расположен ниже выходного отверстия из канала 9 отвода смеси сред.

Способ работы скважинной струйной установки.

На колонне труб 1 спускают в скважину пакер 2 и струйный насос 4, причем каналы 9 и
20 10 перекрывают подпружиненной относительно корпуса 5 струйного насоса 4 опорной втулкой 14. Проводят распаковку пакера 2 и его опрессовку путем подачи под давлением рабочей среды в затрубное пространство скважины, а затем проводят закачку по колонне труб 1 кислотного раствора и/или жидкости гидроразрыва в продуктивный пласт скважины и спускают по колонне труб 1 в скважину на каротажном кабеле 27,
25 который пропущен через осевые каналы уплотнительного элемента 23 и ступенчатого поршня 25 герметизирующего узла 21, каротажный прибор 29, который располагают в зоне пласта, а герметизирующий узел 21 устанавливают на посадочное место 20 в опорной втулке 14. Проводят регистрацию геофизических параметров, в частности давления и температуры, в подпакерной зоне, в том числе в зоне пласта, после чего подают по
30 затрубному пространству колонны труб 1 под давлением рабочую среду, под воздействием которой через канал 30 на упорный фланец 16 герметизирующий узел 21 вместе с опорной втулкой 14 смещают в нижнее положение, освобождая выход из канала 9 отвода смеси сред и сообщая верхнее и нижнее перепускные отверстия 18 и 19 с верхним и нижним окнами 11 и 12 канала 10 подвода откачиваемой из скважины среды. Путем подачи
35 рабочей среды под давлением по затрубному пространству колонны труб 1 в сопло 6 струйного насоса 4 проводят дренирование скважины и удаляют из продуктивного пласта продукты реакции и/или жидкости гидроразрыва с периодическим замером с помощью каротажного прибора 29 дебитов скважины при разных депрессиях на продуктивный пласт и непрерывной регистрацией забойного давления, а также состава откачиваемой из пласта
40 скважины жидкой среды. Далее в процессе дренирования скважины проводят перемещение каротажного прибора 29 вдоль ее ствола и регистрируют при этом геофизические параметры в подпакерной зоне, в том числе в зоне пласта.

Потом прекращают работу струйного насоса 4 и посредством обратного клапана 13 в канале 10 подвода откачиваемой среды разобщают внутреннюю полость колонны труб 1
45 над струйным насосом 4 вместе с затрубным пространством над пакером 2 и внутреннюю полость колонны труб 1 под струйным насосом 4 вместе с подпакерным пространством, сохраняя под пакером 2 пониженное забойное давление, при котором с помощью каротажного прибора 29 проводят регистрацию физических полей горных пород и поступающей в скважину пластовой среды или воздействие на пласт физическими полями,
50 например акустическими. Затем с помощью каротажного кабеля 27 приподнимают каротажный прибор 29 и кабельной головкой 28 нажимают снизу на ступенчатый поршень 25, перемещают его вверх и, таким образом, через отверстия 26 в стенке корпуса 22 герметизирующего узла 21, верхние перепускные отверстия 18 в опорной втулке 14 и

верхнее окно 11 канала 10 подвода откачиваемой из скважины среды сообщают подпакерное пространство скважины с внутренней полостью колонны труб 1 выше струйного насоса 4 и затрубным пространством выше пакера 2 и, за счет этого, выравнивают давление над и под струйным насосом 4, после чего извлекают из скважины каротажный прибор 29 вместе с герметизирующим узлом 21. При необходимости проведения дополнительных исследований вместо герметизирующего узла 21 на посадочное место 20 в опорной втулке 14 могут быть установлены какие-либо из сменных функциональных вставок, в частности вставка для регистрации кривых восстановления пластового давления, что позволяет расширить объем получаемой информации о состоянии скважины без подъема колонны труб 1 на поверхность, причем эти исследования могут быть проведены как при работающем, так и при неработающем струйном насосе 4.

Настоящее изобретение может быть использовано в нефтегазодобывающей промышленности при освоении скважин после бурения или при их подземном ремонте с целью интенсификации дебитов углеводородов или увеличения приемистости нагнетательных скважин.

Формула изобретения

Скважинная струйная установка, содержащая смонтированные на колонне труб снизу-вверх пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены сопло и камера смешения с диффузором, при этом выход диффузора подключен к внутренней полости колонны труб через выполненный в корпусе струйного насоса канал отвода смеси сред, сопло струйного насоса со стороны входа в него подключено к затрубному пространству колонны труб, а выполненный в корпусе струйного насоса канал подвода откачиваемой из скважины среды подключен к внутренней полости колонны труб через выполненные в корпусе струйного насоса верхнее и нижнее окна, причем в канале подвода откачиваемой среды установлен обратный клапан, размещенный в последнем со стороны входа в него через нижнее окно, в корпусе струйного насоса соосно колонне труб установлен переключатель потока рабочей среды, выполненный в виде подвижной в осевом направлении опорной втулки, подпружиненной относительно корпуса, при этом опорная втулка выполнена с размещенным в расточке корпуса упорным фланцем с образованием между наружной стенкой опорной втулки и стенкой расточки корпуса кольцевого канала, сообщенного со стороны верхнего торца с затрубным пространством скважины посредством канала, выполненного в корпусе струйного насоса, в опорной втулке выполнены верхние и нижние перепускные отверстия и посадочное место для установки на него спускаемого через колонну труб герметизирующего узла или сменных функциональных вставок, в частности вставки для регистрации кривых восстановления пластового давления, в исходном верхнем положении опорной втулки выход канала отвода смеси сред и канал подвода откачиваемой из скважины среды перекрыты последней, а в нижнем положении опорной втулки ее верхний торец расположен ниже выхода канала отвода смеси сред, при этом перепускные отверстия опорной втулки сообщены с входом в канал подвода откачиваемой из скважины среды, герметизирующий узел выполнен в виде полого ступенчатого цилиндрического корпуса, в верхней части полости которого размещен уплотнительный элемент, а ниже в полости расположен, с упором в кольцевой уступ в полости корпуса герметизирующего узла, ступенчатый поршень, подпружиненный относительно уплотнительного элемента, при этом в стенке корпуса герметизирующего узла напротив верхних перепускных отверстий опорной втулки выполнены отверстия, которые перекрыты ступенчатым поршнем при нахождении его в нижнем положении, а в верхнем положении ступенчатого поршня и одновременно в нижнем положении опорной втулки через отверстия в корпусе герметизирующего узла, верхние перепускные отверстия в опорной втулке и верхнее окно в корпусе струйного насоса канал подвода откачиваемой из скважины среды сообщен выше обратного клапана с внутренней полостью колонны труб ниже корпуса струйного

насоса и одновременно нижние перепускные отверстия опорной втулки сообщены с нижним окном канала подвода откачиваемой из скважины среды, при этом в ступенчатом поршне и уплотнительном элементе выполнены соосно осевые каналы для пропускa через них каротажного кабеля, на котором посредством кабельной головки подвешен каротажный прибор, причем в исходном верхнем положении опорной втулки каналы отвода смеси сред и подвода откачиваемой из скважины среды перекрыты последней, а в нижнем положении опорной втулки ее верхний торец расположен ниже выходного отверстия из канала отвода смеси сред.

10

15

20

25

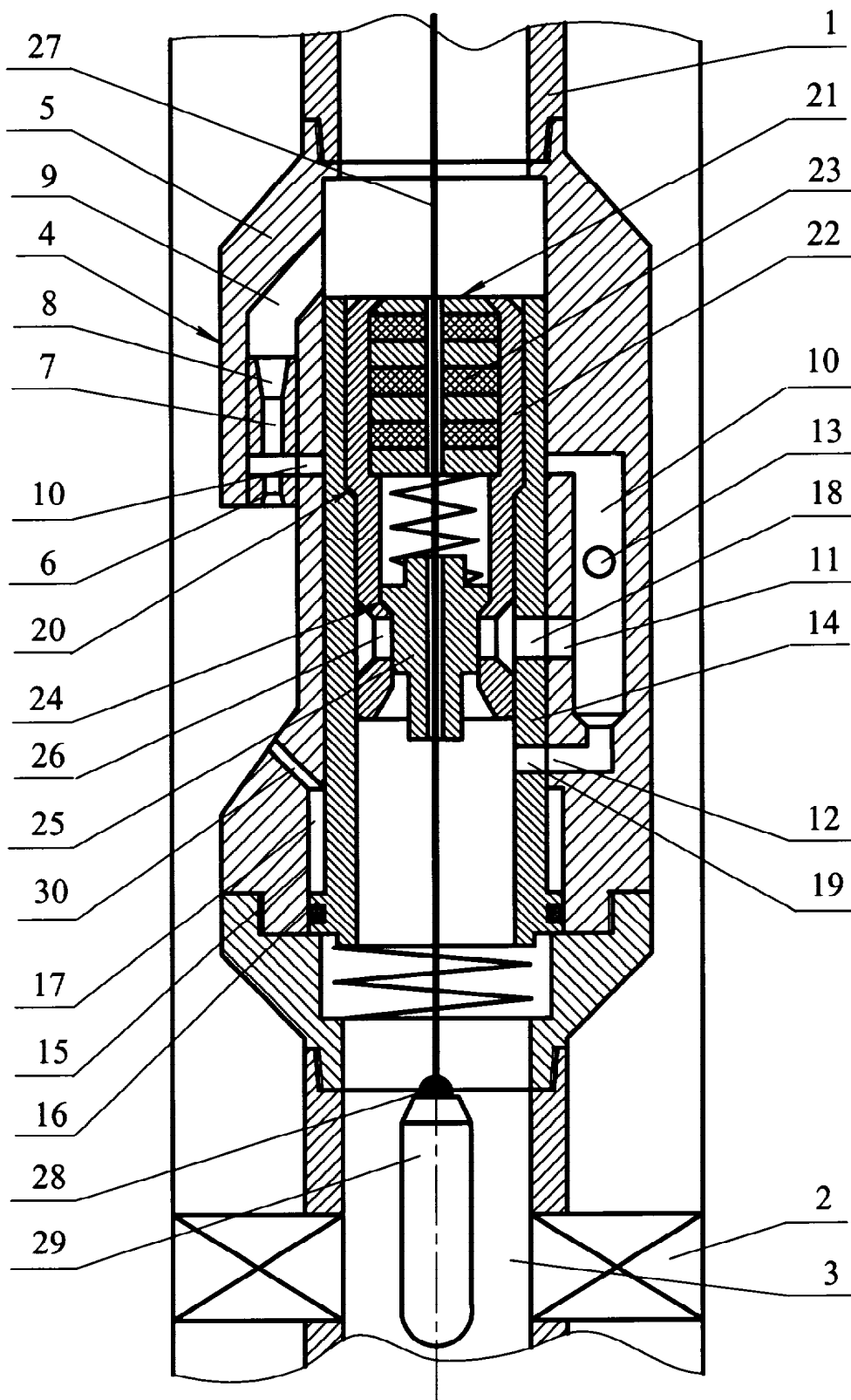
30

35

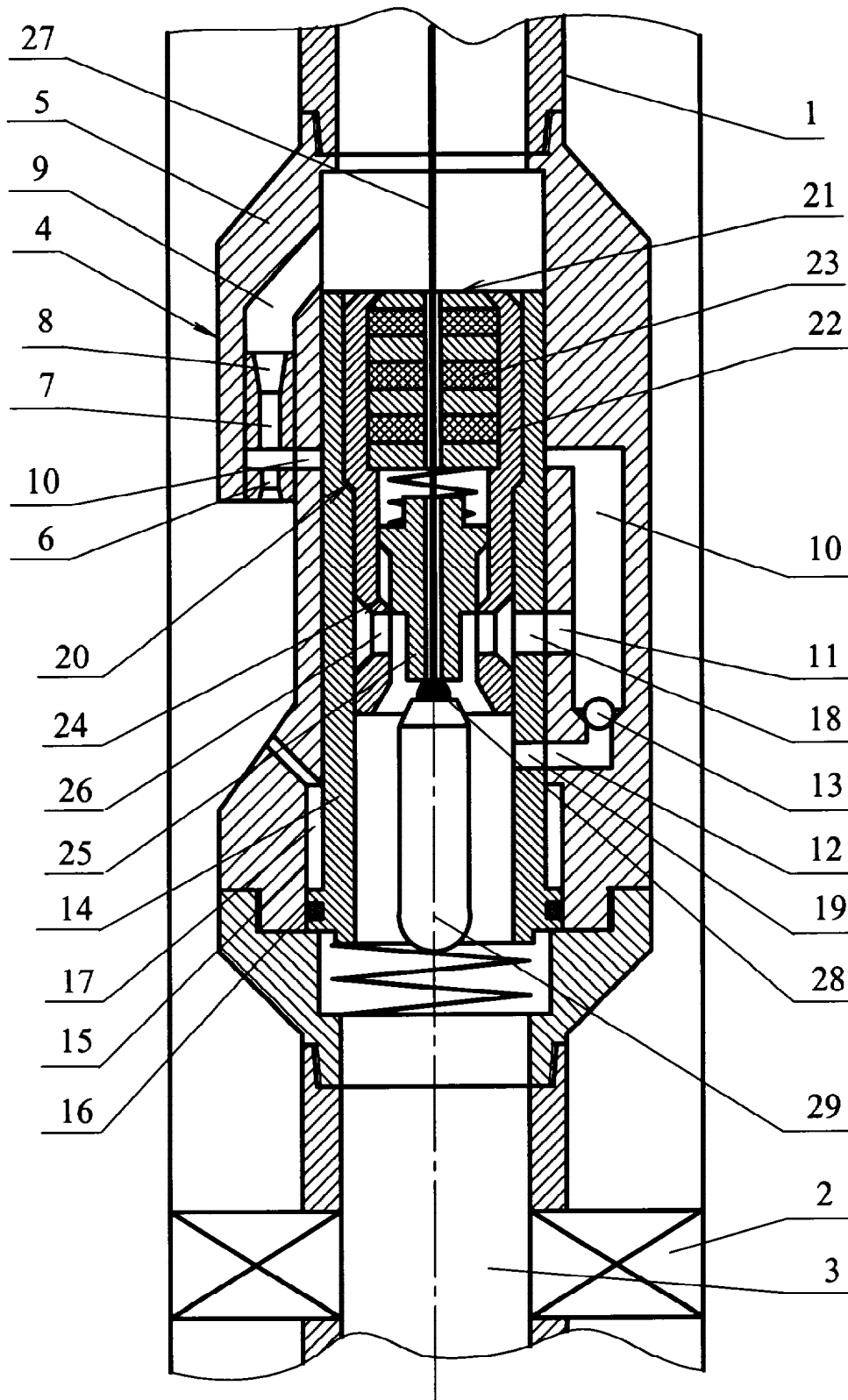
40

45

50



Фиг.2



Фиг.3