



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) (22) Заявка **2005102877/03, 04.02.2005**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**04.02.2005**

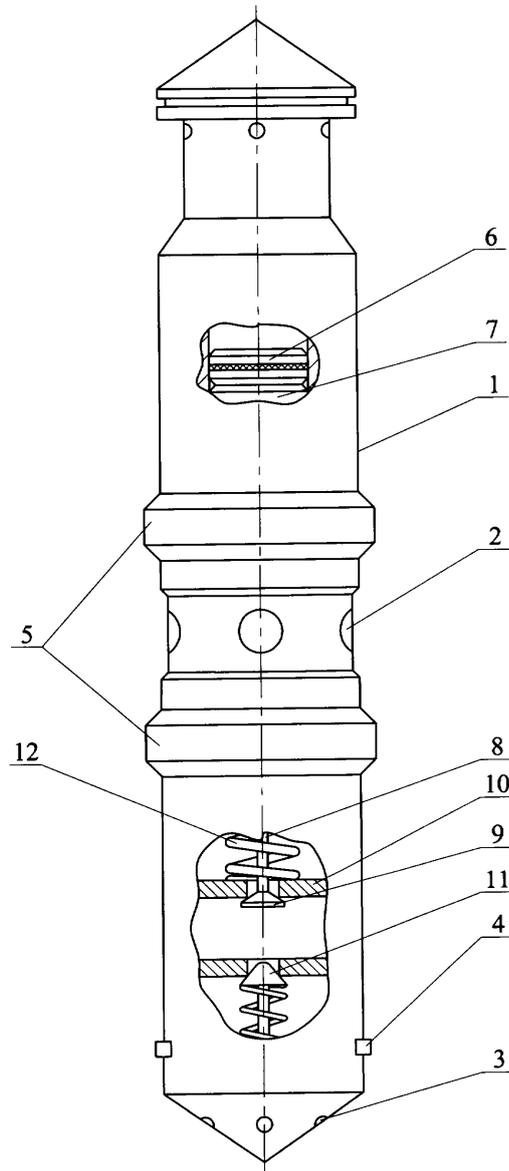
(43) Дата публикации заявки: 10.07.2006

(45) Опубликовано: **20.01.2007, Бюл. № 2**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске **RU 2229586 C1, 27.05.2004. RU 2158818 C1, 10.11.2000. RU 2100572 C1, 27.12.1997. SU 1781416 A1, 15.12.1992. US 5165480 A, 24.11.1992. US 5501280 A, 26.03.1996**Адрес для переписки:  
**628616, Тюменская обл., г. Нижневартовск, ОПС 16, а/я 1089**(72) Автор(ы):  
**Шарифов Махир Зафар оглы (RU);  
Гарипов Олег Марсович (RU);  
Леонов Василий Александрович (RU);  
Леонов Илья Васильевич (RU);  
Синёва Юлия Николаевна (RU);  
Набиев Адил Дахил оглы (AZ);  
Ибадов Гахир Гусейн оглы (AZ);  
Кузнецов Николай Николаевич (RU);  
Мокрый Михаил Васильевич (RU);  
Набиев Натиг Адил оглы (AZ);  
Гурбанов Сейфулла Рамиз оглы (AZ)**(73) Патентообладатель(и):  
**ООО НТП "Нефтегазтехника" (RU); Шарифов  
Махир Зафар оглы (RU); Гарипов Олег  
Марсович (RU);  
Леонов Василий Александрович (RU)**(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОТСЕКАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОТОКА В СКВАЖИНЕ С ОДНИМ ИЛИ  
НЕСКОЛЬКИМИ ПЛАСТАМИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к технике и технологии добычи углеводородов. Обеспечивает повышение эффективности и надежности установки. Установка включает спущенную в скважину на колонне труб насосную, или фонтанную, или газлифтную, или нагнетательную компоновку, включающую одну или несколько посадочных камер. В каждой камере размещены один или несколько съемных клапанов, содержащих корпус. Корпус имеет пропускные каналы, замок и наружные уплотнители. Внутри корпуса размещен регулирующий орган, взаимосвязанный через шток с запорным элементом в виде "затвор-седло". Согласно изобретению для функционирования съемного клапана как отсекающего и регулятора путем нажатия и отжатия его регулирующего органа за счет увеличения и затем уменьшения устьевого затрубного или трубного давления корпус оснащен

свободным или подпружиненным обратным клапаном. Регулирующий орган съемного клапана выполнен в виде поршня с фиксатором. Шток, или затвор, или поршень, или фиксатор подпружинен упругим элементом относительно корпуса. Поршень с фиксатором расположены внутри корпуса с возможностью, при каждом увеличении устьевого затрубного или трубного давления, поджатия упругого элемента и перемещения в одну сторону штока и затвора и выхода фиксатора из одного устойчивого положения сцепления с корпусом, а при каждом уменьшении устьевого затрубного или трубного давления, наоборот, частичного или полного перемещения штока и затвора в обратную сторону под усилием упругого элемента и сцепления при этом фиксатора в другом устойчивом положении с корпусом. 23 з.п. ф-лы, 27 ил



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005102877/03, 04.02.2005**(24) Effective date for property rights: **04.02.2005**(43) Application published: **10.07.2006**(45) Date of publication: **20.01.2007 Bull. 2**

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**Sharifov Makhir Zafar ogly (RU),  
Garipov Oleg Marsovich (RU),  
Leonov Vasilij Aleksandrovich (RU),  
Leonov Il'ja Vasil'evich (RU),  
Sineva Julija Nikolaevna (RU),  
Nabiev Adil Dakhil ogly (AZ),  
Ibadov Gakhir Gusejn ogly (AZ),  
Kuznetsov Nikolaj Nikolaevich (RU),  
Mokryj Mikhail Vasil'evich (RU),  
Nabiev Natig Adil ogly (AZ),  
Gurbanov Sejfulla Ramiz ogly (AZ)**

(73) Proprietor(s):

**OOO NTP "Neftegaztehnika" (RU),  
Sharifov Makhir Zafar ogly (RU),  
Garipov Oleg Marsovich (RU),  
Leonov Vasilij Aleksandrovich (RU)**

(54) **DEVICE FOR CUTTING OFF AND CONTROLLING FLOW IN A WELL WITH ONE OR SEVERAL FORMATIONS**

(57) Abstract:

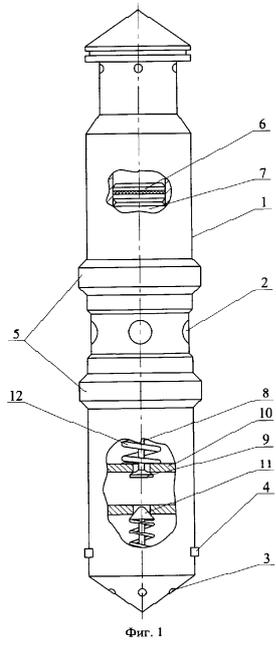
FIELD: hydrocarbon extractive industry.

SUBSTANCE: device includes pumping or fountain or gas-lifting or forcing assembly lowered into well on pipes column, including one or several mounting chambers. Positioned in each chamber are one or several detachable valves having a body. Body has pass-through channels, lock and external seals. Inside the body, controlling tool is positioned interconnected through a rod with locking element of "latch-saddle" type. In accordance to invention for functioning of detachable valve as cutoff plate and controller by pressing and releasing of its controlling tool due to increase and then decrease of mouth annular or tubular pressure, body is equipped with free or spring-loaded check valve.

Controlling tool of detachable valve is made in form of rod with holder. Rod or latch or piston or holder is spring-loaded by resilient element relatively to the body. Piston with holder are located inside the body with possible, during each increase of mouth annular or tubular pressure, constriction of resilient element and movement to one side of rod and latch and outlet of holder from one stable position of engagement with body, and during each decrease of mouth annular or tubular pressure, vice versa, partial or full reverse movement of rod and latch under force from resilient element and engagement while holder is in another stable engagement with body.

EFFECT: increased efficiency and reliability of device.

1 cl, 27 dwg



Изобретение относится к технике и технологии добычи углеводородов (нефти, газа, газоконденсата и пр.) и может быть использовано при эксплуатации и исследовании насосной, или фонтанной, или газлифтной, или нагнетательной скважины как с одним пластом, так и с несколькими пластами, в частности: при одновременно-раздельной, или поочередной, или периодической добыче флюида или закачке рабочей среды; при проведении подземного ремонта без глушения скважины для отсекания пласта (пластов) от ее ствола, а при глушении скважины - для исключения поглощения раствора пластом (пластами); при запуске и эксплуатации скважины для дискретного изменения дебита флюида или расхода рабочей среды; при глушении, промывке, закачке ингибитора или изменении динамического уровня для обеспечения циркуляции между полостью колонны труб и затрубьем скважины.

Известен в качестве аналога отсекаТЕЛЬ (а.с. №1781416, Е 21 В 34/06, бюллетень №46 от 15.12.92 г.), включающий установленный в центральный ниппель корпус с верхними и нижними пропускными каналами, наружными уплотнительными элементами и замком, внутри корпуса размещен регулирующий орган в виде камеры сильфона со штоком, жестко связанный с затвором под седлом, причем камера сильфона имеет узел зарядки ее сжатым газом для тарировки отсекаТЕЛЯ на давление срабатывания. Недостатком аналога является то, что он во всех случаях устанавливается только по центру, из-за чего возникает вероятность его выброса при высоких перепадах давлений или забивания мехпримесями при осложненных условиях эксплуатации скважины. При поглощении пласта или забивании песком затрудняется извлечение отсекаТЕЛЯ из центрального ниппеля с помощью канатной техники. Одним из главных недостатков известного решения также является то, что оно не приемлемо для одновременно-раздельной, или поочередной, или периодической эксплуатации одного или нескольких добывающих или нагнетательных пластов одной скважины, поскольку отсекаТЕЛЬ устанавливается по центру колонны труб.

Известна в качестве прототипа установка с регулятором-отсекаТЕЛЕМ (патент РФ №2229586, Е 21 В 34/06, бюллетень №15 от 27.05.04 г.), включающая спущенную в скважину насосную, или фонтанную, или газлифтную, или нагнетательную компоновку и установленные в одной или нескольких скважинных камерах или посадочных ниппелях съемные клапаны-отсекаТЕЛИ в виде корпуса, имеющего пропускные каналы, замок в виде фиксатора и наружные уплотнители, внутри корпуса размещен регулирующий орган, связанный со штоком запорного элемента в виде "затвор-седло". Недостатком прототипа является то, что функционирование каждого съемного клапана отсекаТЕЛЯ происходит не от избыточного давления, а, наоборот, от естественного внутреннего (пластового или забойного давления, или динамического или статического уровня жидкости) давления скважины, из-за чего его устойчивое положение "открытие" и "закрытие" не обеспечивается, вследствие чего снижается эффективность и надежность работы установки в скважине, в том числе при одновременно-раздельной (ОРЭ) или поочередной (ПЭ) эксплуатации, или периодическом (ПИ) исследовании нескольких пластов одной скважиной.

Целью изобретения является повышение эффективности и надежности установки при проведении технологических операций в скважине или исследований и эксплуатации как одного, так и нескольких пластов одной насосной, фонтанной, газлифтной или нагнетательной скважиной за счет срабатывания съемного клапана в виде отсекаТЕЛЯ и/или регулятора, путем нажатия и отжатия его регулирующего органа за счет увеличения (с помощью передвижного агрегата или силовых насосов, или погружного насоса при закрытой задвижке на устье) и затем уменьшения устьевого затрубного или трубного давления.

Эффективность от применения установки для скважины, эксплуатируемой насосом (например, УЭЦН, УШГН и пр.), достигается за счет: управления с поверхности скважины устойчивым положением "открытие" и "закрытие" каждого съемного клапана в виде отсекаТЕЛЯ и/или регулятора при исследовании и эксплуатации как одного, так и нескольких пластов скважины; целенаправленного отсекаНИЯ пласта или пластов от,

полости колонны труб при подземном ремонте без глушения скважины; исключения отрицательно-техногенного поглощения солевого раствора пластом или пластами скважины, то есть сохранения фильтрационных приточных характеристик пласта или пластов и сокращения времени вывода скважины на технологический режим при глушении скважины; запуска, эксплуатации, исследования и определения параметров и индикаторных кривых разобщенных пластов скважины; дискретного изменения забойного давления или динамического уровня и, соответственно, дебита скважины; изменения динамического уровня жидкости путем перепуска части добываемой жидкости из полости колонны труб в затрубное пространство скважины; исключения срыва подачи жидкости насосом при эксплуатации основного продуктивного пласта путем приобщения к эксплуатации вспомогательного разобщенного пласта, а именно при рассогласовании работы "насос-пласт".

Эффективность от применения установки для газлифтной (непрерывной, периодической, внутрискважинной) и фонтанной (нефтяной, газовой, газоконденсатной) скважины достигается за счет: управления с поверхности скважины устойчивым положением "открытие" и "закрытие" каждого съемного клапана в виде отсекавателя при исследовании и эксплуатации как одного, так и нескольких пластов скважины; осуществления подземного ремонта без глушения скважины, разъединения колонны труб от пакера или пакеров для извлечения ее из скважины; исключения отрицательно-техногенного поглощения раствора пластом или пластами скважины; запуска, эксплуатации, исследования и определения параметров и характеристических или индикаторных кривых разобщенных пластов скважины как при одновременной, так и при отдельной работе каждого из пластов; недопущения снижения забойного давления на глубине пласта или пластов ниже допустимого минимального его значения (например, давление насыщения газа в нефти) в процессе запуска и эксплуатации скважины; регулирования значения или диапазона изменения дебита или забойного давления в работе скважины; возможности проведения канатных операций и глубинного исследования по всей длине колонны труб.

Эффективность от применения установки для нагнетательных скважин достигается за счет: одновременной или поочередной закачки среды в несколько разобщенных пластов одной скважины с регулированием проектного расхода (давления) для каждого из них; обеспечения закачки среды в нагнетательный пласт с отсеканием при этом другого временно добывающего пласта одной нагнетательной скважины или, наоборот, с временной добычей флюида из одного пласта при отсекании другого нагнетательного пласта; обеспечения проектной добычи среды из одного пласта и закачки ее в другой пласт одной скважины.

Эффективность от применения установки при исследовании скважины с одним или несколькими пластами достигается за счет: целенаправленного закрытия одного или нескольких из съемных клапанов в виде отсекавателя или поочередного отсекания одного или нескольких из пластов скважины от полости колонны труб (ствола скважины) в процессе исследования характеристических, индикаторных или приточных характеристик открытого пласта фонтанной, газлифтной или насосной скважины, путем создания импульса давления на один или нескольких клапанов отсекавателей на глубине пласта или пластов, увеличивая (например, с помощью передвижного агрегата или силовых насосов, или погружного насоса при закрытой задвижке на устье и т.д.), а затем уменьшая устьевое трубное или затрубное давление.

Цель изобретения достигается тем, что для функционирования съемного клапана как отсекавателя и регулятора путем нажатия и отжатия его регулирующего органа за счет увеличения и затем уменьшения устьевого затрубного или трубного давления корпус оснащен свободным или подпружиненным обратным клапаном, регулирующий орган съемного клапана выполнен в виде поршня с фиксатором, при этом, по меньшей мере, шток, или затвор, или поршень, или фиксатор подпружинен упругим элементом относительно корпуса, причем поршень с фиксатором расположены внутри корпуса с

возможностью при каждом увеличении устьевого затрубного или трубного давления поджатия упругого элемента и перемещения в одну сторону штока и затвора, выхода при этом фиксатора из одного устойчивого положения сцепления с корпусом, а при каждом уменьшении устьевого затрубного или трубного давления, наоборот, частичного или  
5 полного перемещения штока и затвора в обратную сторону под усилием упругого элемента и сцепления при этом фиксатора в другом устойчивом положении с корпусом. Внутри корпуса может быть установлена неподвижная втулка с чередующимися между собой по окружности продольными пазами, соединенными между собой через направляющие угловые  
10 поверхности, и в ней размещен поршень с переменным диаметром и фиксатор с хвостовиком, расположенные свободно или подпружинены между собой, причем поршень и фиксатор выполнены с многогранными углами по окружности и одним или несколькими наружными продольными выступами, при работе съемного клапана поршень в неподвижной втулке корпуса имеет возможность ограниченного свободного хода, а фиксатор с хвостовиком, размещенным в поршне, имеет несколько устойчивых положений в  
15 продольных пазах неподвижной втулки корпуса для фиксации разных положений затвора запорного элемента, при этом поршень и фиксатор расположены между собой с возможностью кольцевого шагового вращения фиксатора относительно оси и перехода его из одного устойчивого положения в другое при каждом перемещении "вниз-верх" или "верх-вниз" поршня. Для обеспечения двух устойчивых положений "открытие" и "закрытие" съемного клапана неподвижная втулка может быть выполнена с чередующимися между  
20 собой по окружности длинным и коротким продольными пазами, при этом поршень и фиксатор с наружными продольными выступами размещены в неподвижной втулке корпуса с возможностью, при увеличении устьевого давления, перемещения поршня в одну сторону в длинных продольных пазах неподвижной втулки корпуса и, соответственно, перемещения фиксатора вперед и выхода его наружных продольных выступов из контакта с продольными  
25 пазами, и осевого вращения фиксатора относительно поршня до упора их многогранных углов между собой под усилием упругого элемента в виде спиральной пружины, а при каждом уменьшении устьевого давления перемещения в обратную сторону поршня в длинных продольных пазах неподвижной втулки корпуса под усилием спиральной пружины и, соответственно, перемещения назад фиксатора с вращением по  
30 направляющему углу между двумя продольными пазами и захода его наружных продольных выступов в другие короткие или длинные пазы неподвижной втулки. Неподвижная втулка также может быть выполнена с чередующимися между собой по окружности несколькими либо длинными и короткими, либо длинными и коротким или короткими и длинным направляющими продольными пазами.

Для обеспечения двух устойчивых положений "открытие" и "закрытие" съемного клапана, на его корпусе может быть выполнен, по меньшей мере, один продольный сквозной фигурный паз с опорной канавкой под фиксатор, расположенной на поршне с  
40 возможностью, при каждом нажатии и отжатии поршня за счет увеличения и затем уменьшения устьевого давления, перемещения и захода или выхода при этом фиксатора из опорной канавки фигурного паза. Фиксатор поршня может быть выполнен в виде, по меньшей мере, одной ленточной пружины, имеющей наружный выступ с верхним упорным и нижним направляющим концами, причем выступ ленточной пружины расположен в фигурном пазе корпуса с возможностью, при каждом увеличении устьевого давления и,  
45 соответственно, движении поршня с ленточной пружиной из верхнего крайнего положения в нижнее до упора в корпус, перемещения вниз по фигурному пазу с изгибом ленточной пружины, а при уменьшении устьевого давления и, соответственно, обратном движении поршня из нижнего крайнего положения захода и устойчивого упора его верхнего конца в опорную канавку сверху, для исключения дальнейшего движения поршня к верхнему  
50 крайнему положению и фиксации при этом открытого положения съемного клапана, также выступ ленточной пружины расположен в опорной канавке фигурного паза с возможностью, при повторном увеличении устьевого давления и, соответственно, движении поршня вниз, упора его направляющего конца в опорную канавку снизу и утопления при этом выступа в

корпус с поджимом ленточной пружины, и выхода его из контакта с фигурным пазом, а при повторном уменьшении устьевого давления и, соответственно, движении поршня к верхнему крайнему положению для закрытия съемного клапана осевого вращения и продольного перемещения выступа вверх внутри корпуса и подъема его в фигурный паз под усилием поджатой ленточной пружины.

Съемный клапан может быть выполнен с возможностью уравнивания давления перед его извлечением из посадочной камеры. Для уменьшения сопротивления при вращении фиксатора шток либо свободно взаимосвязан или шарнирно соединен с фиксатором, или затвором, или поршнем, либо состоит из двух имеющих возможность вращения свободных относительно друг друга частей, при этом затвор запорного элемента без или с пружиной установлен под или над, или в седле и выполнен в виде сферы, или конуса, или стержня. Обратный клапан корпуса, для исключения поглощения пластом жидкости при увеличении устьевого давления, либо размещен ниже или выше запорного элемента, либо установлен над пропускными каналами корпуса и выполнен в виде рукава. В корпусе может быть установлен штуцер для дросселирования или сужения потока. Съемный клапан может быть оснащен элементом управления усилием упругого элемента. Элемент управления усилием упругого элемента в виде спиральной пружины выполнен в виде регулирующей гайки, установленной на штоке или в корпусе.

Для повышения пропускного сечения съемного клапана внутри корпуса могут быть противоположно расположены дополнительные - регулирующий орган, шток, упругий элемент в виде спиральной пружины и запорный элемент в виде "затвор-седло".

Неподвижная втулка по окружности может быть выполнена с шестью или восемью сквозными или глухими направляющими продольными пазами, а поршень и фиксатор выполнены с взаимосвязанными шести- или восьмигранными углами, причем фиксатор имеет три или четыре, а поршень - не менее двух, но не более восьми, наружных продольных выступов.

Установка включает в себя одну или несколько посадочных камер, в каждой из которых размещены один или несколько съемных клапанов. Посадочная камера с заглушенным хвостовиком, для съемного клапана, может быть спущена в скважину на колонне труб ниже штангового насоса, для перекрытия полости колонны труб, перед извлечением насоса из нее, путем создания импульса устьевого затрубного давления. Посадочная камера со съемным клапаном также может быть спущена в скважину на колонне труб выше насоса, для возможности циркуляции потока при глушении или промывке колонны труб, или закачке ингибитора, или стабилизации динамического уровня жидкости, или стравливания газа из затрубного пространства путем создания импульса устьевого трубного или затрубного давления. В посадочных камерах, спущенных в скважину на колонне труб с заглушенным концом, могут быть размещены съемные клапаны, тарированные на разные импульсы давления "открытие-закрытие", для дискретного изменения пропускного сечения установки. В посадочных камерах, спущенных в газлифтную скважину на колонне труб без или с концевым обратным клапаном, могут быть также размещены съемные клапаны в качестве рабочего и/или пусковых газлифтных клапанов, тарированные на разные импульсы давления срабатывания.

Установка может быть оснащена выше пласта или между пластами скважины пакером с разъединителем колонны или без него, причем либо съемный клапан размещен в посадочной камере над или под пакером, либо один или несколько съемных клапанов размещены в одной или нескольких посадочных камерах над и/или под пакером.

Установка может быть оснащена несколькими пакерами с разъединителями колонны или без них, размещенными выше каждого из пластов скважины, при этом одна или несколько посадочных камер со съемными клапанами спущены между двумя пакерами на глубине каждого пласта для одновременно-раздельного, или поочередного, или периодического исследования и/или эксплуатации нескольких пластов одной скважиной. Пакер, расположенный выше пласта или пластов, может быть отсоединен от насосной, или фонтанной, или газлифтной компоновки. Установка между пакерами может быть оснащена

разъединителем колонны, состоящим из двух герметично, но не жестко соединенных частей, или телескопическим соединением - термокомпесатором, для возможности срыва сначала верхнего, а затем нижнего из пакеров при их извлечении из скважины. Съёмные клапаны могут быть тарированы и размещены в посадочных камерах на заданной глубине или на глубине пластов одной скважины с возможностью их открытия и закрытия как одновременно, так и последовательно или поочередно при создании разных импульсов устьевого затрубного или трубного давления. Колонна труб может быть оснащена съёмными клапанами, тарированными и размещёнными в посадочных камерах с возможностью их открытия и закрытия последовательно или поочередно при создании разных импульсов устьевого трубного давления.

В целом эти технические и технологические решения позволяют повышать эффективность и надёжность установки при проведении технологических операций (подземном ремонте, промывке и пр.) в скважине или при исследовании и эксплуатации как одного, так и нескольких пластов одной насосной, фонтанной, газлифтной или нагнетательной скважины.

На фиг.1-27 приводится ряд вариантов съёмного клапана (далее клапан) и установки, в частности, на фиг.1 - принципиальный вид клапана; на фиг.2 - исполнение клапана с подпружиненным штоком и регулирующим органом в виде поршня и фиксатора с многогранными углами; на фиг.3 - клапан с подпружиненным фиксатором; на фиг.4 - то же самое, только с обратным клапаном в виде рукава; на фиг.5 - клапан с затвором в виде поршня; на фиг.6 - клапан с подпружиненным затвором; на фиг.7 - клапан с затвором в виде конуса; на фиг.8 - клапан с перевернутым внутренним органом и запорным элементом; на фиг.9 - клапан с двумя противоположными внутренними органами и запорными элементами; на фиг.10 - клапан с фиксатором, расположенным в фигурном пазе корпуса; на фиг.11 - рабочее положение клапана по фиг.2 при увеличении устьевого давления; на фиг.12 - рабочее положение клапана по фиг.11 после уменьшения устьевого давления; на фиг.13 - разрез сечения "А-А" клапана по фиг.12; на фиг.14 - рабочее положение клапана по фиг.10; на фиг.15, 16, 17 - некоторые варианты выполнения продольных пазов неподвижной втулки; на фиг.18 - установка для скважины со штанговым насосом; на фиг.19 - установка для насосной (УЭЦН и пр.) скважины; на фиг.20 - установка с посадочным ниппелем под клапан; на фиг.21 - установка без пакера для фонтанной скважины; на фиг.22 - установка с пакером для фонтанной скважины; на фиг.23 - установка без или с пакером для газлифтной скважины; на фиг.24 - установка для нагнетательной скважины; на фиг.25 - установка для фонтанной, газлифтной или насосной скважин; на фиг.26 - установка для насосной скважины; на фиг.27 - установка ОРД для нескольких пластов фонтанной, газлифтной или насосной скважины.

Съёмный клапан (например, см. фиг.1) в качестве отсекателя или регулятора или же отсекателя и регулятора потока выполнен в виде корпуса 1, имеющего пропускные каналы 2 и 3 для перетекания через них потока среды, замок 4 для фиксации клапана в посадочной камере и наружные уплотнители 5 для разобщения между собой пропускных каналов 2 и 3. Внутри корпуса 1 установлен регулирующий орган в виде поршня 6 с фиксатором 7, взаимодействующий через шток 8 запорным элементом в виде "затвор 9 - седло 10".

Корпус 1 ниже (например, см. фиг.1) или выше (например, см. фиг.8) запорного элемента "затвор 9 - седло 10" оснащен свободным или подпружиненным обратным клапаном 11. В частном случае, обратный клапан 11 (например, см. фиг.4) может быть выполнен в виде рукава и установлен над пропускными каналами 2 корпуса 1.

Шток 8 (например, см. фиг.2), или фиксатор 7 (например, см. фиг.3), или затвор 9 (см. фиг.6), или поршень 6 (см. фиг.10) подпружинен упругим элементом 12 относительно корпуса 1. Упругий элемент 12 выполнен в виде спиральной пружины (см. фиг.1-14), а также в частном случае (на фигурах не приводится), может быть выполнен в виде плоской, или ленточной, или трубчатой пружины или в виде упругих стержней, или заряженного сильфона, или мембраны, или эластичного материала и прочих. Шток 8 либо

свободно или шарнирно 13 соединен с фиксатором 7 (см. фиг.2), или затвором 9 (см. фиг.3), или поршнем 6 (см. фиг.10), либо состоит из двух имеющих возможность вращения относительно друг друга частей, например, через шарнир 13 (см. фиг.4).

5 Затвор 9 без (например, см. фиг.1) или с пружиной 12 (см. фиг.4, 6) установлен под (например, см. фиг.1) или над (например, см. фиг.8), или в (см. фиг.5) седле 10. Затвор (в частности, его посадочная поверхность в седле) 9 может быть выполнен сферически (например, см. фиг.2, 4), или в виде конуса (см. фиг.7), или стержня (см. фиг.5). В корпусе 1 (см. фиг.5) может быть установлен штуцер 14 для дросселирования или сужения потока среды (пластового флюида или рабочего агента) при работе скважины.

10 Съёмный клапан (см. фиг.4, 5) может быть оснащен элементом 15 управления усилием спиральной пружины, который, в частном случае, выполнен в виде регулирующей гайки, установленной на штоке 8 (фиг.4) или в корпусе 1 (фиг.5).

15 Внутри корпуса 1 (например, см. фиг.2, 15-17) может быть установлена неподвижная втулка 16 с чередующимися между собой по окружности длинным 17 и коротким 18 продольными пазами (см. фиг.15) или продольными пазами 19 переменной длины (см. фиг.16), или же несколькими длинными 17 и короткими 18 продольными пазами (см. фиг.17), а также длинными и коротким или короткими и длинным продольными пазами (на фигурах отсутствуют). При этом продольные пазы 17 и 18 (фиг.15, 17) или пазы 19 (фиг.16) соединены между собой через направляющие углы 20.

20 В неподвижной втулке 16 корпуса 1 (например, см. фиг.2, 6, 14) размещены поршень 6 с переменным диаметром 21 и фиксатор 7 с хвостовиком 22, расположенные между собой свободно (фиг.2) или подпружиненные пружиной 23 (фиг.6). Поршень 6 и фиксатор 7 выполнены с многогранными углами 24 и 25 по окружности и одним или несколькими наружными продольными выступами 26 и 27.

25 На корпусе 1 (см. фиг.10) может быть выполнен, по меньшей мере, один продольный сквозной фигурный паз 28 с опорной канавкой 29 под фиксатор 7, например, выполненной снаружи поршня 6 в виде ленточной пружины, имеющей наружный выступ 30 с верхним упорным 31 и нижним направляющим 32 концами. Для надежности фиксации устойчивого положения поршня 6 на корпусе 1 дополнительно с противоположенной его стороны может быть выполнен также фигурный паз, а на поршень 6 с другой стороны установлена ленточная пружина (на фигуре отсутствует).

30 Внутри корпуса 1 (например, см. фиг.9) могут быть противоположно расположены дополнительные - регулирующий орган в виде поршня 33 с фиксатором 34, шток 35, спиральная пружина 36 и запорный элемент в виде "затвор 37 - седло 38".

35 Установка включает в себя спущенную в скважину 39 на колонне труб 40 насосную (см. фиг.18-20, 25-27), или фонтанную (см. фиг.21, 22, 25, 27), или газлифтную (см. фиг.23, 25), или нагнетательную (см. фиг.24) компоновки и установленные в одной или нескольких посадочных (в виде скважинной камеры или ниппеля) камерах 41 (см. фиг.18, 19, 21-27) или 42 (см. фиг.20) клапаны 43 в качестве отсекателя или регулятора или же отсекателя и регулятора.

40 Скважинная камера 41 (см. фиг.18) с заглушенным хвостовиком 44 (может быть посадочный ниппель 42 по фиг.20) для клапана 43 в виде отсекателя спущена в насосную скважину 39 на колонне труб 40 ниже штангового насоса 45, для перекрытия полости колонны труб перед извлечением насоса (для ремонта), путем создания импульса устьевого затрубного давления.

45 Скважинная камера 41 с клапаном 43 также может быть спущена в скважину 39 на колонне труб 40 выше насоса 45, например, типа ЭЦН (см. фиг.19) или выше пакера 46 (см. фиг.22, 24), для возможности циркуляции потока при глушении или промывке колонны труб 40, или закачке ингибитора, или стабилизации динамического уровня жидкости, путем создания импульса устьевого трубного или затрубного давления.

50 В скважинных камерах 41 (см. фиг.21, 22, 24), спущенных в скважину 39 на колонне труб 40 с заглушенным концом 44, могут быть размещены на глубине пласта клапаны 43 в виде регуляторов, тарированные на разные импульсы давления "открытие-закрытие", для

дискретного изменения пропускного сечения установки.

В скважинных камерах 41 (см. фиг.23), спущенных в газлифтную скважину 39 на колонне труб 40 (с концевым обратным клапаном 47 или без него), могут быть также размещены клапаны 43 в качестве рабочего или пусковых или же рабочего (нижний) и пусковых (верхних) газлифтных клапанов, тарированные на разные импульсы давления срабатывания. При этом рабочий агент (газ) может закачиваться как в затрубье, так и в колонну труб 40. Кроме того, установка, в частном случае, может быть оснащена пакером 46 для разобщения пласта от затрубья скважины 39.

Установка может быть оснащена выше пласта (см. фиг.20, 25) или пластов (см. фиг.27) пакером 46, отсоединенным от насосной (с позицией 45), или фонтанной (без позиции 45), или газлифтной (без позиции 45) компоновки с помощью разъединителя колонны 48 (состоящего из двух несъемного и съемного узлов). Также для комбинированного способа добычи "фонтан-насос" или "газлифт-насос" в скважину 39 может быть спущен насос 45 для освоения фонтанной или газлифтной скважины после ее глушения, а затем ее перевода на фонтанную или газлифтную эксплуатацию.

Пакер 46 (см. фиг.22, 27) также может быть герметично соединен с колонной труб 40. Кроме того, пакер 46 (см. фиг.26) может быть установлен между верхним основным П1 и нижним вспомогательным П2 пластами.

При ОРЭ или ПЭ (см. фиг.27) нескольких пластов (П1, П2 и т.д.) одной скважиной 39 фонтанным (без поз.45), или газлифтным (без поз.45), или насосным (с поз.45), или же комбинированным (с поз.45) способом могут быть над верхним пластом и между пластами установлены пакеры 46, по меньшей мере, с верхним разъединителем колонны 48 или без него. При этом клапаны 43 для пластов размещены в одной или нескольких скважинных камерах 41 между пакерами 46. Здесь также верхний пакер 46 может быть отсоединен или соединен с колонной труб 43. Кроме того, в скважину могут быть концентрично спущены два ряда колонны труб 43, соединенные или не соединенные обе или одна из них с верхним пакером 46 или разъединителем 48.

Установка (см. фиг.27) между пакерами 46 также может быть оснащена разъединителем колонны (состоящим из двух герметично, но не жестко соединенных частей) или телескопическим соединением - термокомпенсатором 49, для возможности срыва сначала верхнего, а затем нижнего из пакеров при их извлечении из скважины 39.

Клапан (например, см. фиг.1) в качестве отсекающего и регулятора потока в скважине работает следующим образом. Подают дополнительную среду в скважину (например, с помощью агрегата и пр.) и увеличивают устьевое затрубное или трубное давление в зависимости от условий эксплуатации и исполнения клапана. Также "открытие-закрытие" клапана может быть осуществлено путем создания разных по амплитуде, или частоте, или количеству импульсов устьевое затрубное или трубное давления. При этом обратный клапан 11 корпуса 1 закрывается и давление на уровне клапана ( $P_{кл}$ ) растет относительно скважинного давления ( $P_n$ ).

Уравнение баланс сил, действующих на поршень 6 клапана, будет следующим:

$$(P_{кл}) * (S_{пор}) = (P_n) * (S_{пор}) + F_{пр},$$

где  $S_{пор}$  - площадь поршня 6;

$F_{пр}$  - сила пружины 12.

При увеличении  $P_{кл}$  до расчетного значения поршень 6 с фиксатором 7, расположенные внутри корпуса 1, поджимают спиральную пружину 12 и перемещают в одну сторону шток 8 и затвор 9. Здесь фиксатор 7 выходит из одного устойчивого положения сцепления с корпусом 1. Затем уменьшают, то есть стравливают,  $P_{кл}$ . При этом частично или полностью шток 8 и затвор 9 перемещаются в обратную сторону под усилием спиральной пружины 12 и фиксатор 7 сцепляется с корпусом 1 в другом устойчивом положении. Таким образом, меняется и фиксируется положение открытия, или закрытия, или регулирования затвора 9 относительно седла 10 путем увеличения и затем уменьшения устьевое давления для каждого положения затвора 9.

Для обеспечения только двух устойчивых положений "открытие" и "закрытие" клапан

в виде отсекающего потока (см. фиг.2-6, 8, 11, 12, 14) может функционировать следующим образом. Чтобы открыть или закрыть клапан, сначала увеличивают устьевое давление. При этом обратный клапан 11 корпуса 1 (например, см. фиг.4, 11) закрывается. Поршень 6 и фиксатор 7 (см. фиг.11) с наружными продольными выступами 26 и 27 в неподвижной втулке 16 корпуса 1 перемещаются в одну сторону в длинных продольных пазах 17 неподвижной втулки 16 корпуса 1, и, соответственно, затвор 9 перемещается относительно седла 10. Наружные продольные выступы 27 фиксатора 7 выходят из контакта с продольными пазами 17 и 18 (см. фиг.11, 15) неподвижной втулки 16, а фиксатор 7 по оси вращается относительно поршня 6 до упора их многогранных углов 25 и 24 между собой под усилием спиральной пружины 12. Затем уменьшают устьевое давление (см. фиг.12). При этом поршень 6 перемещается в обратную сторону в длинных продольных пазах 17 неподвижной втулки 16 корпуса 1 под усилием спиральной пружины 12 и, соответственно, фиксатор 7 перемещается назад, вращаясь по направляющему углу 20 (см. фиг.15) между продольными пазами 17, 18, и его наружные продольные выступы 27 заходят в другие короткие 18 (см. фиг.12) или длинные 17 (например, см. фиг.2) пазы неподвижной втулки 16. Если выступы 27 фиксатора 7 попадают в короткие продольные пазы 18 (см. фиг.12), то клапан открывается, а если в длинные 17 (см. фиг.2) - клапан закрывается. При открытии клапана его поршень 6 отделяется от фиксатора 7 и перемещается вверх под давлением  $P_n$  и/или усилием  $F_{пр}$ . Открытие клапана по фиг.5, наоборот, происходит, если выступы 27 фиксатора 7 попадают в длинные продольные пазы 18, а закрытие - при попадании выступов 27 фиксатора 7 в короткие пазы 18.

Клапан, приведенный на фиг.10 и 14, в качестве отсекающего может работать следующим образом. Сначала также увеличивают устьевое давление. При этом обратный клапан 11 корпуса 1 аналогично закрывается, а поршень 6 с фиксатором 7 в виде ленточной пружины перемещаются в одну сторону в корпусе 1. Учитывая, что здесь регулирующий орган установлен в корпусе 1 сверху (он также может быть установлен снизу корпуса 1), то поршень 6 перемещается из верхнего крайнего (исходного) положения в нижнее до упора в корпус 1. Также выступ 30 перемещается вниз по фигурному пазу 28 с изгибом ленточной пружины (фиксатора) 7. Затем уменьшают устьевое давление. При этом поршень 6 обратно движется из нижнего крайнего положения. Выступ 30 фиксатора 6, поднимаясь вверх, заходит и устойчиво упирается верхним концом 31 в опорную канавку 29 сверху (см. фиг.14), что исключает дальнейшее движение поршня 6 к верхнему крайнему (исходному) положению, тем самым фиксируется открытое положение затвора 9 относительно седла 10. Для закрытия клапана повторно увеличивают устьевое давление. При этом поршень 6 движется вниз и его направляющий конец 32 упирается в опорную канавку 29 снизу. Выступ 30, утопая в корпусе 1, поджимает ленточную пружину 7, выходит из контакта с фигурным пазом 28. При повторном уменьшении устьевого давления поршень 6 движется вверх и, соответственно, выступ 30, осевым вращением (к исходному положению) и продольным перемещением внутри корпуса 1, заново попадает сверху в фигурный паз 28 (см. фиг.10), тем самым поршень 6 с фиксатором 7 возвращается к верхнему крайнему (исходному) положению для закрытия клапана.

Для дискретного управления пропускным сечением клапана в виде регулятора потока (например, см. фиг.7, 16) процесс повторяется аналогично фиг.2 и 15, однако при каждом импульсе устьевого давления фиксатор 7 последовательно переходит из одного устойчивого положения в другое, уменьшая при этом пропускное сечение между затвором 9 и седлом 10.

Для обеспечения последовательно нескольких положений открытия или закрытия (см. фиг.17), например при ОРЭ или ПЭ пластов одной скважиной, процесс повторяется аналогично фиг.2 и 15, однако при каждом импульсе устьевого давления фиксатор 7 последовательно переходит из одного устойчивого положения "открытие" в другое положение "открытие" или же из одного устойчивого положения "закрытие" в другое положение "закрытие".

Установка работает следующим образом.

Для исключения возможности фонтанирования скважины 39 при извлечении штангового насоса 45 (см. фиг.18) из колонны труб 40 создается избыточное устьевое давление в затрубье скважины 39, например, с помощью передвижного агрегата, а затем стравливается давление для перемещения "вниз-вверх" и, соответственно, закрытия клапана-отсекателя 43 в посадочной камере 41. После ремонта (или замены) насос 45 снова спускается в колонну труб 40 и устанавливается в замковой опоре. После этого снова увеличивают устьевое затрубное давление, а затем стравливают, тем самым заново открывается клапан-отсекатель 43 для эксплуатации скважины 39 насосом 45.

Для глушения, или промывки, или закачки ингибитора или частичного перепуска жидкости из колонны труб 40 в затрубье скважины 39 (см. фиг.19), оснащенной насосом 45, создается избыточное устьевое давление в колонне труб 40, а затем стравливается, тем самым поршень перемещается "вниз-вверх" и при этом открывается клапан-отсекатель потока 43. После технологической операции закрывается клапан-отсекатель 43 путем повторного увеличения, а затем уменьшения устьевого трубного давления. Увеличение трубного давления может быть также обеспечено работой насоса 45 при закрытой задвижке на устье скважины 39.

Для отсекания пласта в фонтанной, газлифтной или насосной скважине 39 (см. фиг.20, 25) создается избыточное давление в стволе скважины 39 путем увеличения устьевого давления в колонне труб 40 (если насос 45 отсутствует) или в затрубье скважины 39, а затем стравливается, тем самым поршень перемещается "вниз-вверх" и открывается клапан-отсекатель 43 для потока пласта. При необходимости (например, перед проведением подземного ремонта, перед промывкой или глушением скважины 39, и т.д.) закрывают клапан отсекающий 43 путем повторного увеличения, а затем уменьшения устьевого трубного давления.

Для регулирования дебита (см. фиг.21, 22) или расхода рабочего агента (см. фиг.24) или забойного давления в скважине 39, или исследования параметров пласта открывают или закрывают каждый из клапанов-отсекателей 43 путем создания соответствующего избыточного устьевого трубного давления в зависимости от характеристик спиральной пружины клапана, а затем его уменьшают, тем самым перемещают поршень "вниз-вверх" и открывают или закрывают каждый клапан-отсекатель 43. Клапан-отсекатель потока 43 над пакером 46 (см. фиг.22, 24) служит для глушения, освоения, промывки и прочих технологических операций.

Для запуска или эксплуатации или же как для запуска, так и эксплуатации газлифтной скважины 39 (см. фиг.23) верхние клапаны 43 используются для освоения, а нижний - для добычи, причем нижний может быть как отсекающим, так и регулятором потока. Для закрытия сверху вниз каждого пускового клапана 43 создается соответствующее избыточное устьевое трубное давление (например, газом, азотом), а затем стравливается.

Для ОРЭ, или ПЭ, или ПИ пластов одной фонтанной, газлифтной или насосной скважиной 39 (см. фиг.27) тарируется (под характеристики спиральной пружины) на стенде каждый  $i$ -й съемный клапан 43 для  $j$ -го пласта на устьевое давление  $P_{yi}$  для перемещения его поршня до упора в корпус:

$$P_{yi} = P_{pi} - \rho * g * H_{ij} + (F_{пр}) / (S_{пор})_i,$$

где  $\rho$  - плотность среды в скважине 39;

$g$  - ускорение свободного падения;

$H_{ij}$  - глубина спуска  $i$ -го клапана для  $j$ -го пласта.

Спускают и устанавливают (например, с помощью канатной техники) клапаны 43 в посадочные камеры 41 для пластов. Причем для высокопроницаемых пластов может быть установлено несколько клапанов 43. Чтобы закрыть или открыть (в т.ч. дискретно) каждый клапан 43 для соответствующего пласта, создается соответствующее устьевое трубное или затрубное давление, а затем стравливается.

Например, предполагается, что в скважину 39 (см. фиг.27) спущено три ( $i=3$ ) клапана по номеру -  $N_1$ ,  $N_2$  и  $N_3$ . Условно принимаем необходимое устьевое давление для перемещения поршней клапанов:  $P_{y3} > P_{y2} > P_{y1}$ . При этом для трех клапанов возможны

восемь вариантов: 1) клапаны по номеру  $N_1$ ,  $N_2$  и  $N_3$  открыты; 2) клапан по номеру  $N_1$  закрыт, а  $N_2$  и  $N_3$  открыты; 3) клапан по номеру  $N_2$  закрыт, а  $N_1$  и  $N_3$  открыты; 4) клапан по номеру  $N_3$  закрыт, а  $N_1$  и  $N_2$  открыты; 5) клапан по номеру  $N_1$  открыт, а  $N_2$  и  $N_3$  закрыты; 6) клапан по номеру  $N_2$  открыт, а  $N_1$  и  $N_3$  закрыты; 7) клапан по номеру  $N_3$  открыт, а  $N_1$  и  $N_2$  закрыты; 8) клапаны по номеру  $N_1$ ,  $N_2$  и  $N_3$  закрыты.

Для обеспечения варианта 1 или 8 либо все клапаны спускаются в скважину 39 в открытом или закрытом положении, либо при их закрытии или открытии создается давление  $P_{y3}$ , а затем стравливается, тем самым клапаны по номеру  $N_1$ ,  $N_2$  и  $N_3$ , соответственно, открываются или закрываются, так как выполняется условие  $P_{y3} > P_{y2} > P_{y1}$ .

Если все клапаны по номеру  $N_1$ ,  $N_2$  и  $N_3$  открыты (вариант 1), но требуется закрыть только клапан по номеру  $N_2$  (вариант 3), то создается давление  $P_{y2}$ , а затем стравливается. При этом клапаны по номеру  $N_1$  и  $N_2$  закрываются, а клапан  $N_3$  находится в открытом положении (вариант 7), так как выполняется условие  $P_{y3} > P_{y2} > P_{y1}$ . После этого создается давление  $P_{y1}$ , а затем стравливается, тем самым дополнительно клапан по номеру  $N_1$  открывается, так как выполняется условие  $P_{y1} < P_{y2}$ . Таким образом, из клапанов  $N_1$ ,  $N_2$  и  $N_3$  закрывается только один клапан по номеру  $N_2$  (вариант 3). Далее, аналогично продолжая операции, можно обеспечить все варианты открытия и закрытия клапанов.

При исследовании скважины 39 (см. фиг.27) проводят следующие операции:

- при начальном режиме исследуют и определяют общий дебит ( $Q_{об}$ ), среднюю обводненность ( $\Pi_{в.ср}$ ) и соответственно им забойное  $P_{заб}(Q_{об})$  или трубное  $P_{трj}(Q_{об})$  давление на глубине каждого  $j$ -го пласта (глубинным манометром);

- закрывают клапаны-отсекатели 43 пластов;

- затем поочередно открывают клапаны-отсекатели 43 для каждого пласта в отдельности путем создания соответствующего импульса устьевого давления;

- исследуют каждый  $j$ -й открытый пласт, измеряют и определяют для него зависимости  $Q_j = f(P_{забj}$  или  $P_{трj})$ ,  $\Pi_{вj} = f(P_{забj}$  или  $P_{трj})$ ;

- определяют соответствующий начальный режим фактических дебитов ( $Q_j^{фак}$ ) для каждого  $j$ -го пласта из точки пересечения зависимостей  $Q_j = f(P_{забj}$  или  $P_{трj})$  и  $P_{забj}(Q_{об}) = const$  или  $P_{трj}(Q_{об}) = const$ ;

- определяют соответствующий начальный режим фактических обводненностей ( $\Pi_{вj}^{фак}$ ) для каждого  $j$ -го пласта из точки пересечения зависимостей  $\Pi_{вj} = f(P_{забj}$  или  $P_{трj})$  и  $P_{забj}(Q_{об}) = const$  или  $P_{трj}(Q_{об}) = const$ .

Следует также отметить, что съемный клапан 43 в закрытом положении может быть использован в качестве глухой пробки с возможностью уравнивания давления путем его открытия (созданием импульса устьевого давления) перед извлечением из посадочной камеры 41 (например, см. фиг.27) или 42 (см. фиг.20) для избежания выброса клапана при высоких пластовых давлениях.

#### Формула изобретения

1. Установка для отсекаания и регулирования потока в скважине с одним или несколькими пластами, включающая спущенную в скважину на колонне труб насосную, или фонтанную, или газлифтную, или нагнетательную компоновку, включающую одну или несколько посадочных камер, в каждой из которых размещены один или несколько съемных клапанов, содержащих корпус, имеющий пропускные каналы, замок и наружные уплотнители, при этом внутри корпуса размещен регулирующий орган, взаимосвязанный через шток с запорным элементом в виде "затвор-седло", отличающаяся тем, что для функционирования съемного клапана как отсекателя и регулятора путем нажатия и отжатия его регулирующего органа за счет увеличения и затем уменьшения устьевого затрубного или трубного давления, корпус оснащен свободным или подпружиненным обратным клапаном, регулирующий орган съемного клапана выполнен в виде поршня с фиксатором, при этом, по меньшей мере, шток, или затвор, или поршень, или фиксатор подпружинен упругим элементом относительно корпуса, причем поршень с фиксатором расположены внутри корпуса с возможностью при каждом увеличении устьевого затрубного или трубного

давления, поджатия упругого элемента и перемещения в одну сторону штока и затвора, выхода при этом фиксатора из одного устойчивого положения сцепления с корпусом, а при каждом уменьшении устьевого затрубного или трубного давления, наоборот, частичного или полного перемещения штока и затвора в обратную сторону под усилием упругого элемента и сцепления при этом фиксатора в другом устойчивом положении с корпусом.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что внутри корпуса установлена неподвижная втулка с чередующимися между собой по окружности продольными пазами, соединенными между собой через направляющие угловые поверхности, и в ней размещен поршень с переменным диаметром и фиксатор с хвостовиком, расположенные свободно или подпружинены между собой, причем поршень и фиксатор выполнены с многогранными углами по окружности и одним или несколькими наружными продольными выступами, при работе съемного клапана поршень в неподвижной втулке корпуса имеет возможность ограниченного свободного хода, а фиксатор с хвостовиком, размещенным в поршне, имеет несколько устойчивых положений в продольных пазах неподвижной втулки корпуса для фиксации разных положений затвора запорного элемента, при этом поршень и фиксатор расположены между собой с возможностью кольцевого шагового вращения фиксатора относительно оси и перехода его из одного устойчивого положения в другое при каждом перемещении "вниз-вверх" или "вверх-вниз" поршня.

3. Установка по п.2, отличающаяся тем, что для обеспечения двух устойчивых положений "открытие" и "закрытие" съемного клапана неподвижная втулка выполнена с чередующимися между собой по окружности длинным и коротким продольными пазами, при этом поршень и фиксатор с наружными продольными выступами размещены в неподвижной втулке корпуса с возможностью при увеличении устьевого давления перемещения поршня в одну сторону в длинных продольных пазах неподвижной втулки корпуса и, соответственно, перемещения фиксатора вперед и выхода его наружных продольных выступов из контакта с продольными пазами, и осевого вращения фиксатора относительно поршня до упора их многогранных углов между собой под усилием упругого элемента в виде спиральной пружины, а при каждом уменьшении устьевого давления перемещения в обратную сторону поршня в длинных продольных пазах неподвижной втулки корпуса под усилием спиральной пружины и, соответственно, перемещения назад фиксатора с вращением по направляющему углу между двумя продольными пазами и захода его наружных продольных выступов в другие короткие или длинные пазы неподвижной втулки.

4. Установка по п.2, отличающаяся тем, что неподвижная втулка выполнена с чередующимися между собой по окружности несколькими либо длинными и короткими, либо длинными и коротким, или короткими и длинным направляющими продольными пазами.

5. Установка по п.1, отличающаяся тем, что для обеспечения двух устойчивых положений "открытие" и "закрытие" съемного клапана на его корпусе выполнен, по меньшей мере, один продольный сквозной фигурный паз с опорной канавкой под фиксатор, расположенной на поршне с возможностью при каждом нажатии и отжатии поршня за счет увеличения и затем уменьшения устьевого давления, перемещения и захода или выхода при этом фиксатора из опорной канавки фигурного паза.

6. Установка по п.5, отличающаяся тем, что фиксатор поршня выполнен в виде, по меньшей мере, одной ленточной пружины, имеющей наружный выступ с верхним упорным и нижним направляющим концами, причем выступ ленточной пружины расположен в фигурном пазе корпуса с возможностью при каждом увеличении устьевого давления и, соответственно, движении поршня с ленточной пружиной из верхнего крайнего положения в нижнее до упора в корпус, перемещения вниз по фигурному пазу с изгибом ленточной пружины, а при уменьшении устьевого давления и, соответственно, обратном движении поршня из нижнего крайнего положения, захода и устойчивого упора его верхнего конца в опорную канавку сверху, для исключения дальнейшего движения поршня к верхнему крайнему положению и фиксации при этом открытого положения съемного клапана, также

выступ ленточной пружины расположен в опорной канавке фигурного паза с возможностью при повторном увеличении устьевого давления и, соответственно, движении поршня вниз упора его направляющего конца в опорную канавку снизу и утопления при этом выступа в корпус с поджимом ленточной пружины и выхода его из контакта с фигурным пазом, а при повторном уменьшении устьевого давления и, соответственно, движении поршня к верхнему крайнему положению для закрытия съемного клапана, осевого вращения и продольного перемещения выступа вверх внутри корпуса и подъема его в фигурный паз под усилием поджатой ленточной пружины.

7. Установка по п.1, отличающаяся тем, что съемный клапан выполнен с возможностью уравнивания давления перед его извлечением из посадочной камеры.

8. Установка по п.1, отличающаяся тем, что для уменьшения сопротивления при вращении фиксатора шток либо свободно взаимосвязан или шарнирно соединен с фиксатором, или затвором, или поршнем, либо состоит из двух имеющих возможность вращения относительно друг друга частей, при этом затвор запорного элемента без или с пружиной установлен под, или над, или в седле и выполнен в виде сферы, или конуса, или стержня.

9. Установка по п.1, отличающаяся тем, что обратный клапан корпуса для исключения поглощения пластом жидкости при увеличении устьевого давления либо размещен ниже или выше запорного элемента, либо установлен над пропускными каналами корпуса и выполнен в виде рукава.

10. Установка по п.1, отличающаяся тем, что в корпусе установлен штуцер для дросселирования или сужения потока.

11. Установка по п.1, отличающаяся тем, что съемный клапан оснащен элементом управления усилием упругого элемента.

12. Установка по п.11, отличающаяся тем, что элемент управления усилием упругого элемента в виде спиральной пружины выполнен в виде регулирующей гайки, установленной на штоке или в корпусе.

13. Установка по п.1, отличающаяся тем, что для повышения пропускного сечения клапана внутри корпуса противоположно расположены дополнительные регулирующий орган, шток, упругий элемент в виде спиральной пружины и запорный элемент в виде "затвор-седло".

14. Установка по п.2, отличающаяся тем, что неподвижная втулка по окружности выполнена с шестью или восемью сквозными или глухими направляющими продольными пазами, а поршень и фиксатор выполнены с взаимосвязанными шести- или восьмигранными углами, причем фиксатор имеет три или четыре, а поршень не менее двух, но не более восьми, наружных продольных выступов.

15. Установка по п.1, отличающаяся тем, что посадочная камера с заглушенным хвостовиком для съемного клапана спущена в скважину на колонне труб ниже штангового насоса для перекрытия полости колонны труб перед извлечением насоса из нее путем создания импульса устьевого затрубного давления.

16. Установка по п.1, отличающаяся тем, что посадочная камера со съемным клапаном спущена в скважину на колонне труб выше насоса, для возможности циркуляции потока при глушении или промывки колонны труб, или закачки ингибитора, или стабилизации динамического уровня жидкости, или стравливания газа из затрубного пространства путем создания импульса устьевого трубного или затрубного давления.

17. Установка по п.1, отличающаяся тем, что в посадочных камерах, спущенных в скважину на колонне труб с заглушенным концом, размещены съемные клапаны, тарированные на разные импульсы давления "открытие-закрытие", для дискретного изменения пропускного сечения установки.

18. Установка по п.1, отличающаяся тем, что в посадочных камерах, спущенных в газлифтную скважину на колонне труб без или с концевым обратным клапаном, размещены съемные клапаны в качестве рабочего и/или пусковых газлифтных клапанов, тарированные на разные импульсы давления срабатывания.

Установка по п.1, отличающаяся тем, что она оснащена выше пласта или между пластами скважины пакером с разъединителем колонны или без него, причем либо съемный клапан размещен в посадочной камере над или под пакером, либо один или несколько съемных клапанов размещены в одной или нескольких посадочных камерах над и/или под пакером.

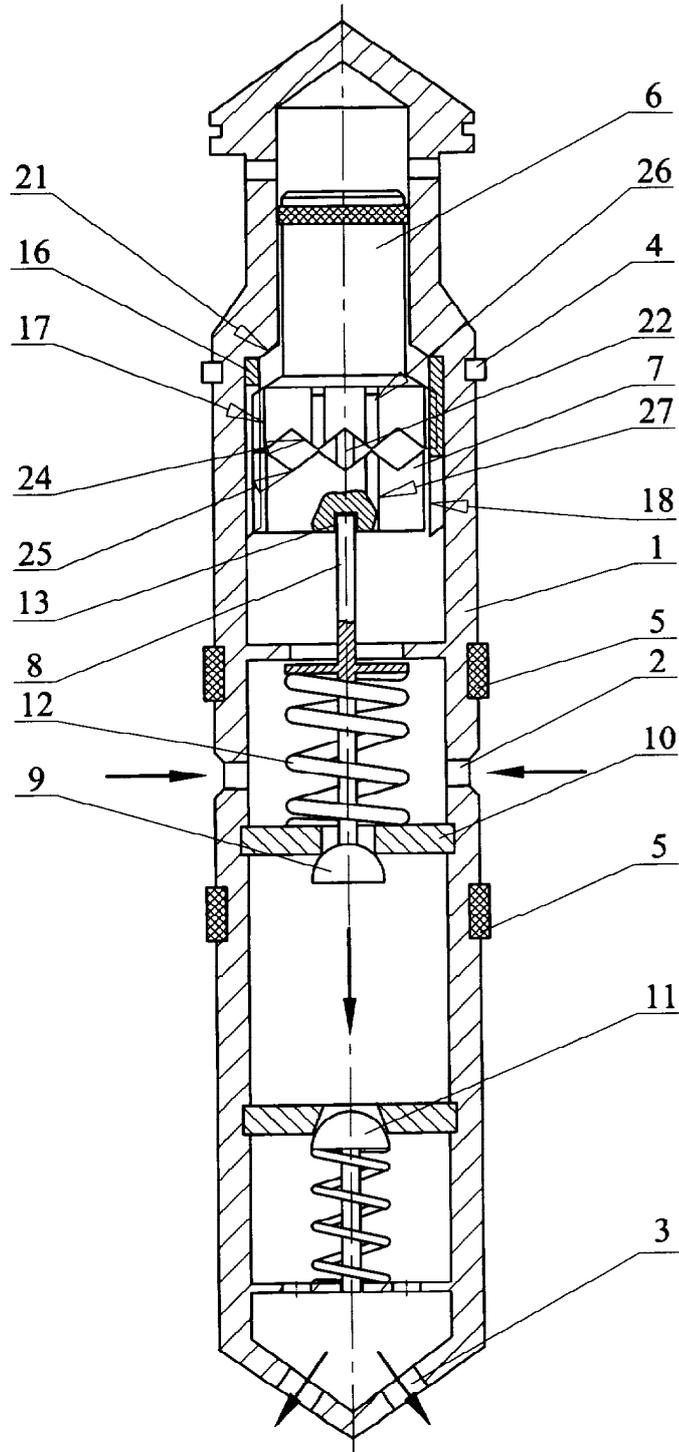
20. Установка по п.1, отличающаяся тем, что она оснащена несколькими пакерами с разъединителями колонны или без них, размещенными выше каждого из пластов скважины, при этом одна или несколько посадочных камер со съемными клапанами спущены между двумя пакерами на глубине каждого пласта, для одновременно-раздельного, или поочередного, или периодического исследования и/или эксплуатации нескольких пластов одной скважиной.

21. Установка по п.19 или 20, отличающаяся тем, что пакер, расположенный выше пласта или пластов, отсоединен от насосной, или фонтанной, или газлифтной компоновки.

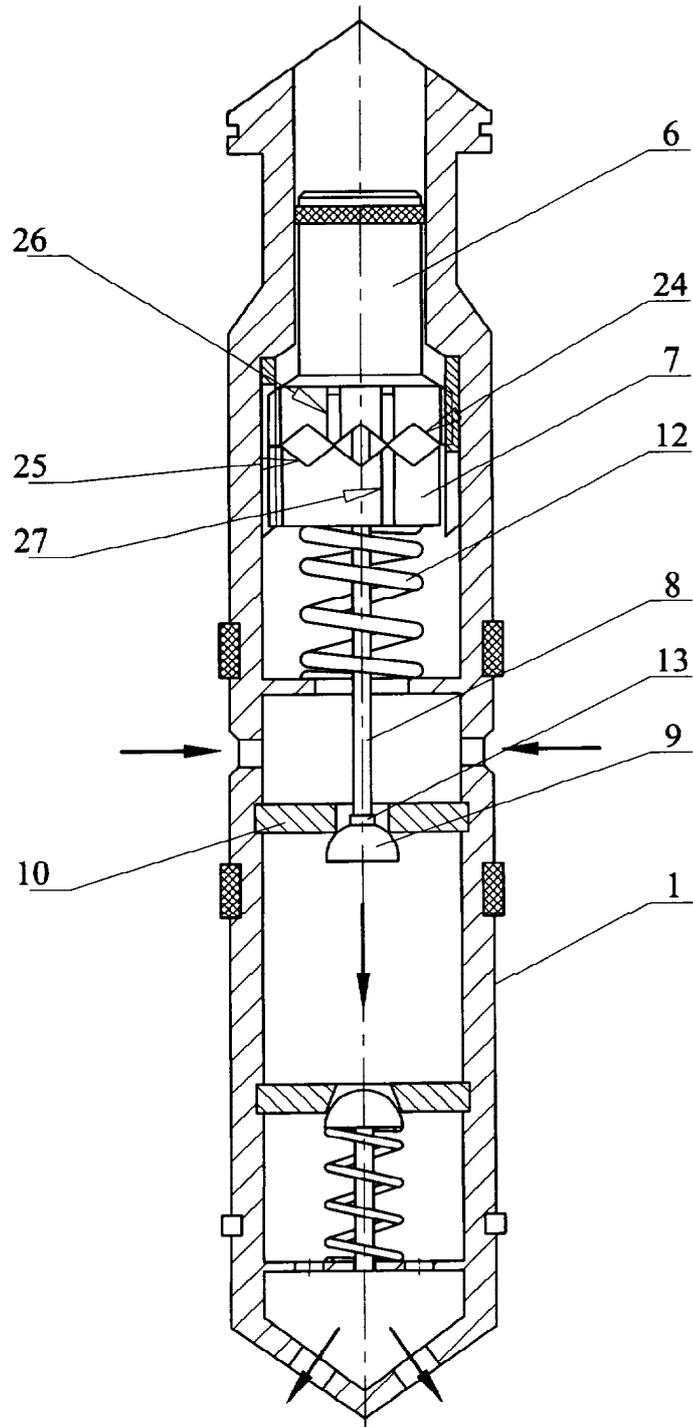
22. Установка по п.20, отличающаяся тем, что она между пакерами оснащена разъединителем колонны, состоящим из двух герметично, но не жестко соединенных частей, или телескопическим соединением - термокомпенсатором, для возможности срыва сначала верхнего, а затем нижнего из пакеров при их извлечении из скважины.

23. Установка по п.1 или 20, отличающаяся тем, что съемные клапаны тарированы и размещены в посадочных камерах на заданной глубине или на глубине пластов одной скважины с возможностью их открытия и закрытия, как одновременно, так и последовательно или поочередно при создании разных импульсов устьевого затрубного или трубного давления.

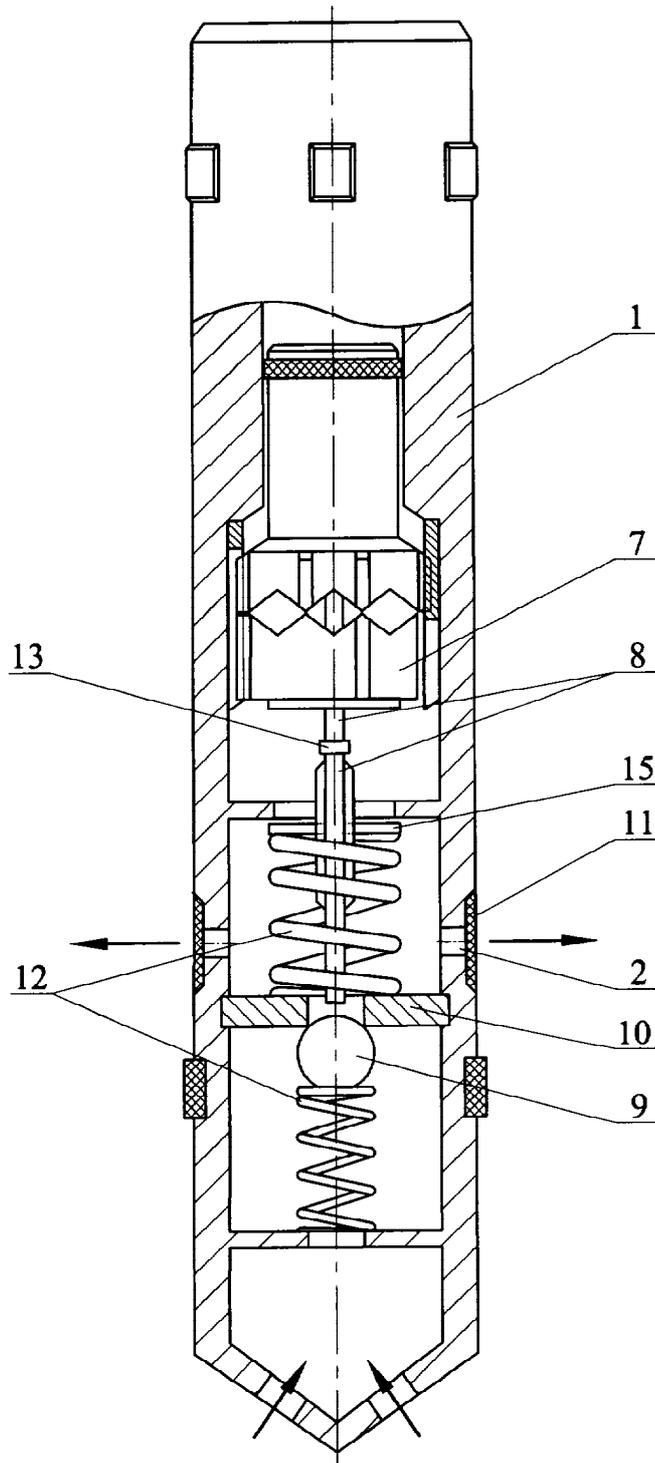
24. Установка по п.17 или 18, отличающаяся тем, что колонна труб оснащена съемными клапанами, тарированными и размещенными в посадочных камерах с возможностью их открытия и закрытия последовательно или поочередно при создании разных импульсов устьевого трубного давления.



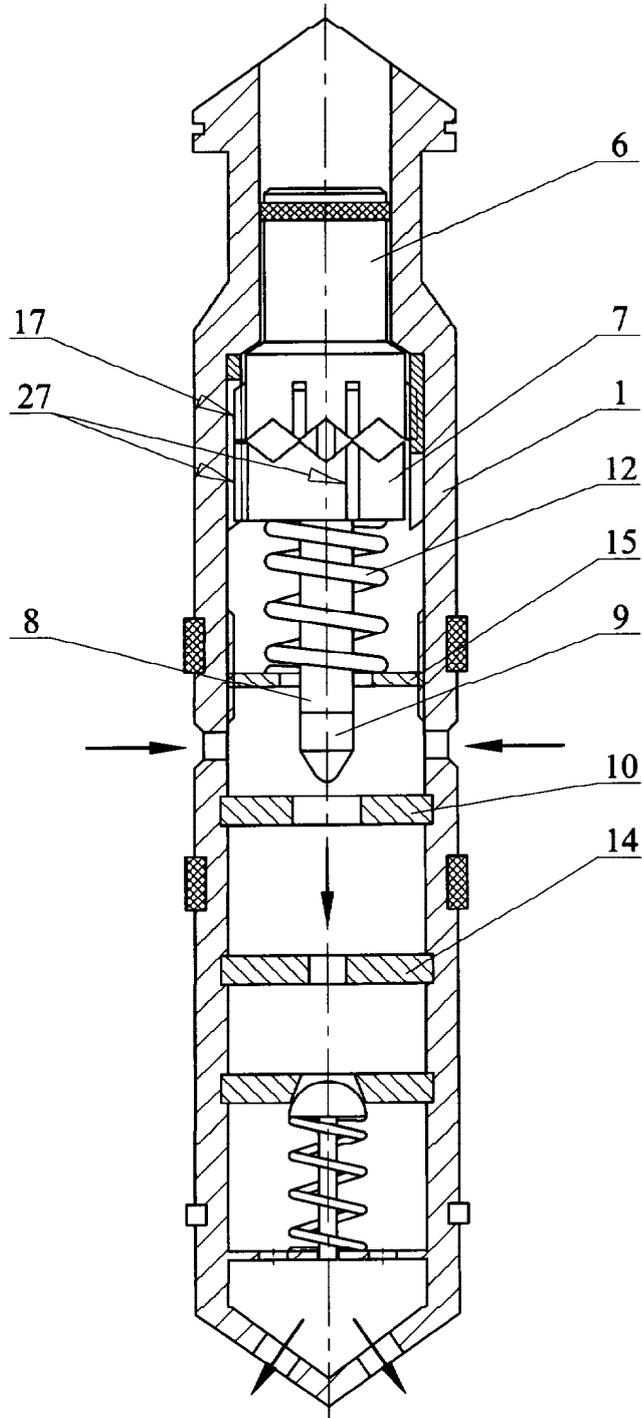
Фиг. 2



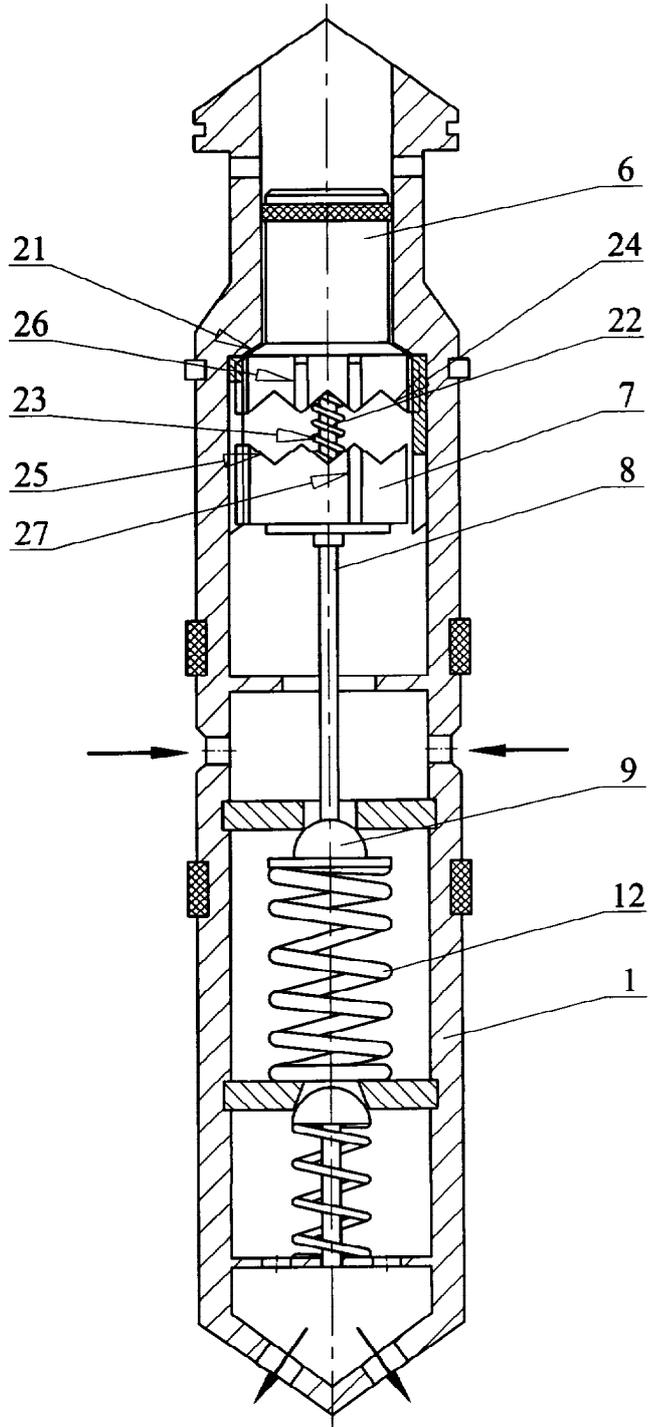
Фиг. 3



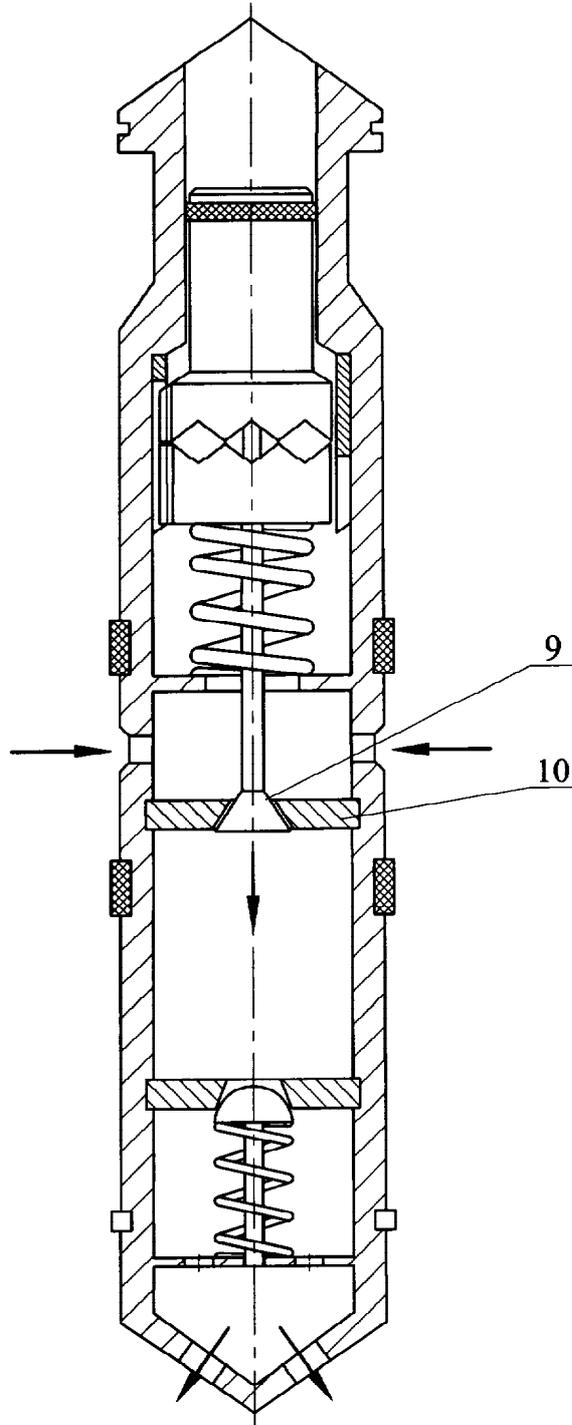
Фиг. 4



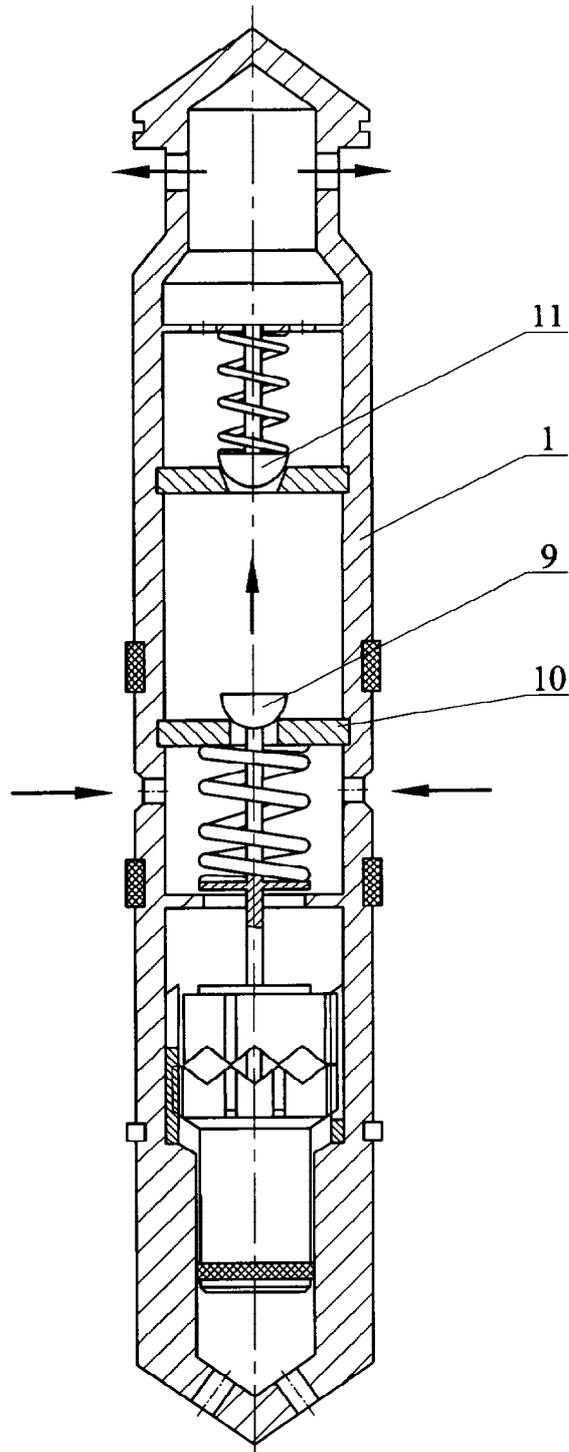
Фиг. 5



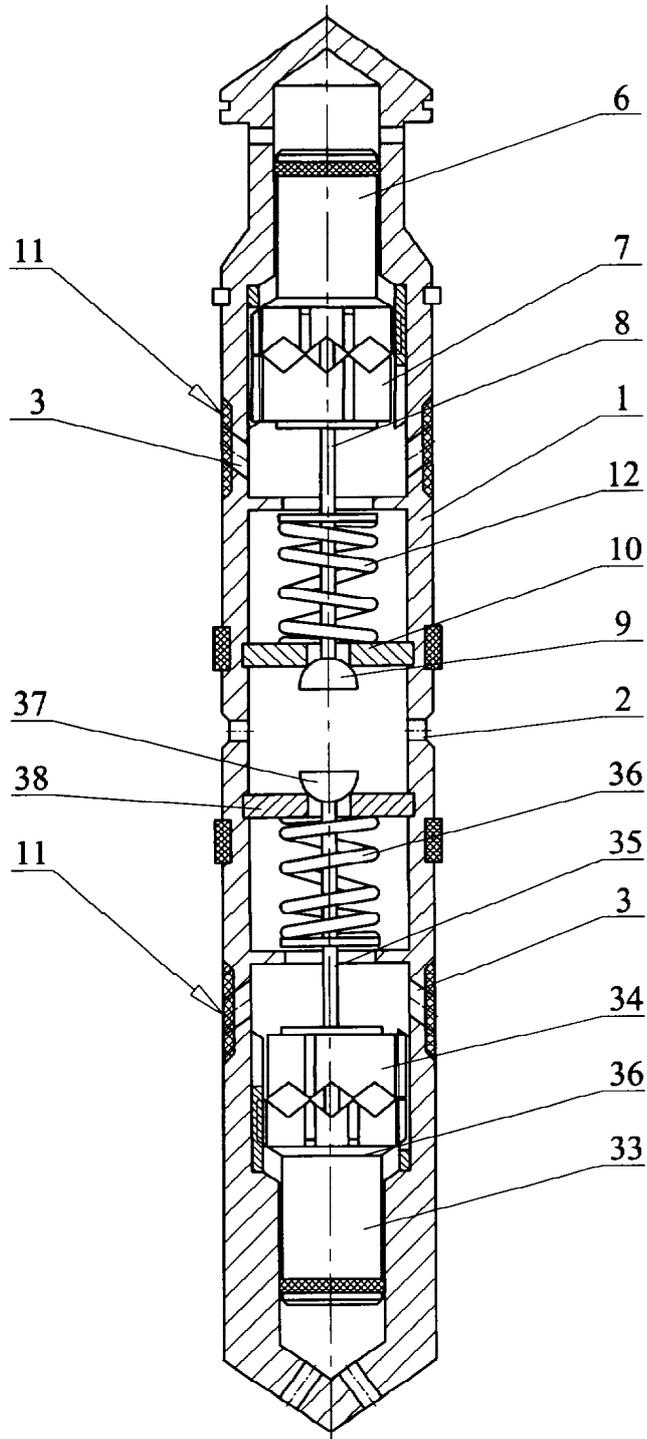
Фиг. 6



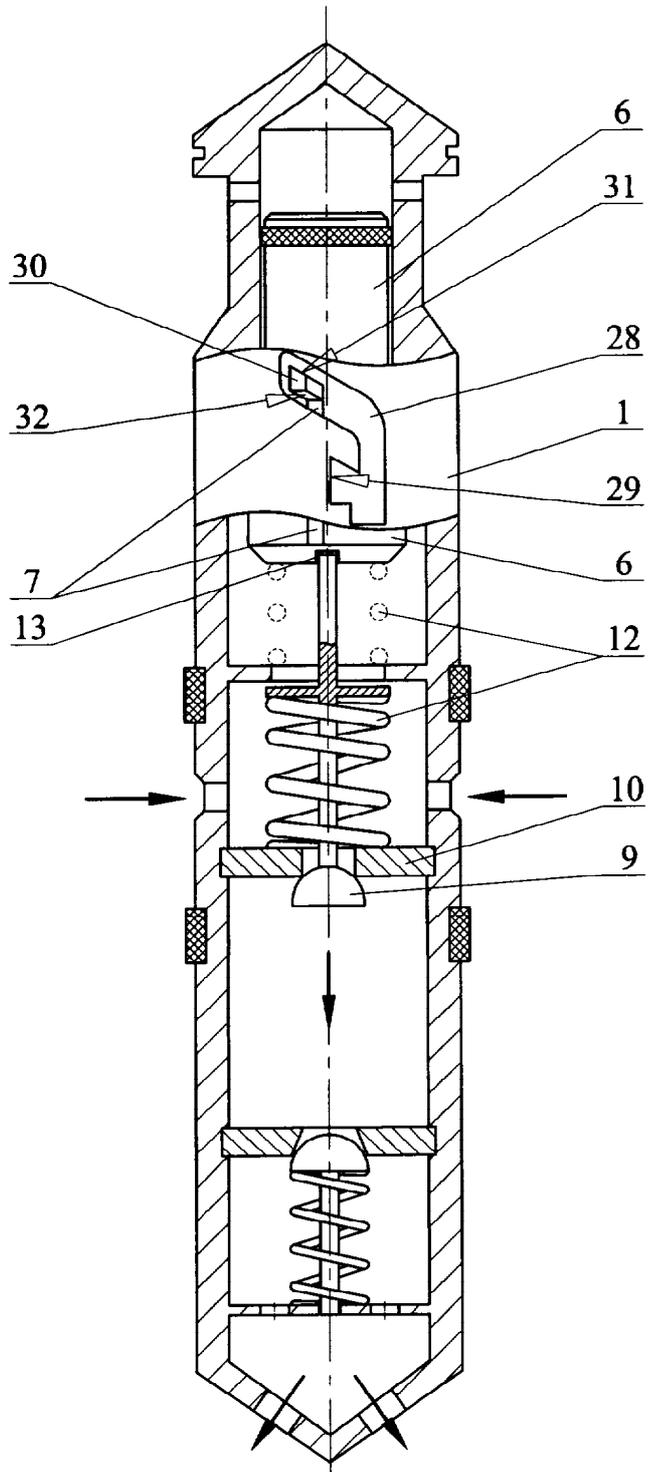
Фиг. 7



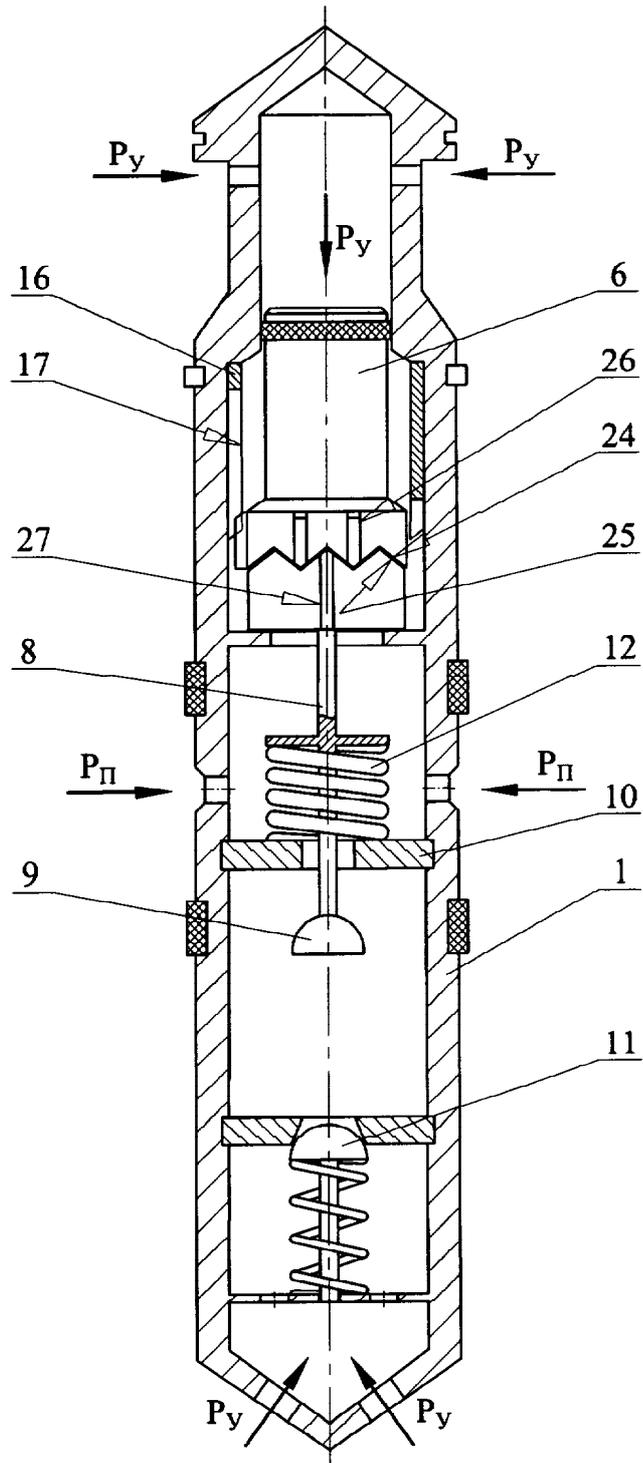
Фиг. 8



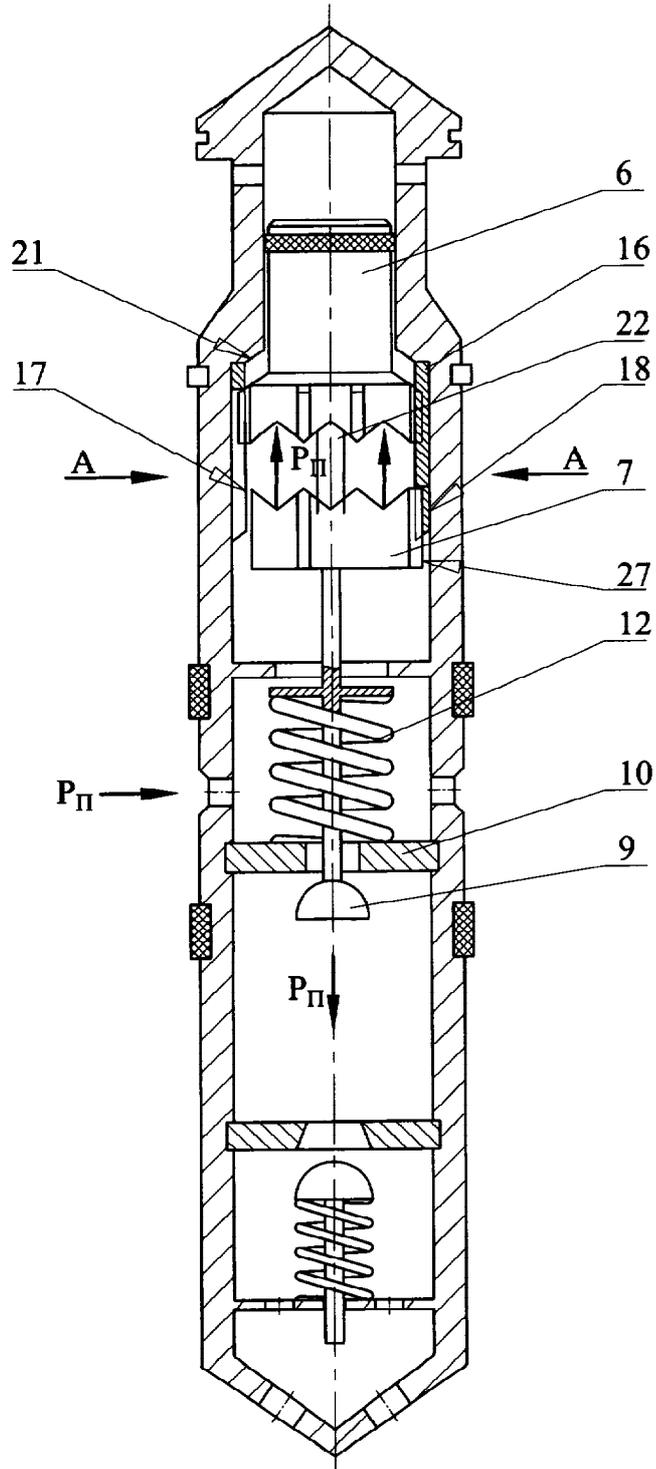
Фиг. 9



Фиг. 10

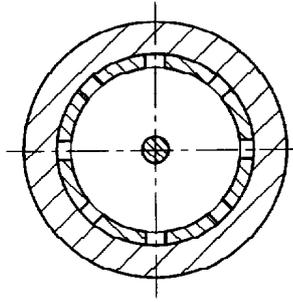


Фиг. 11

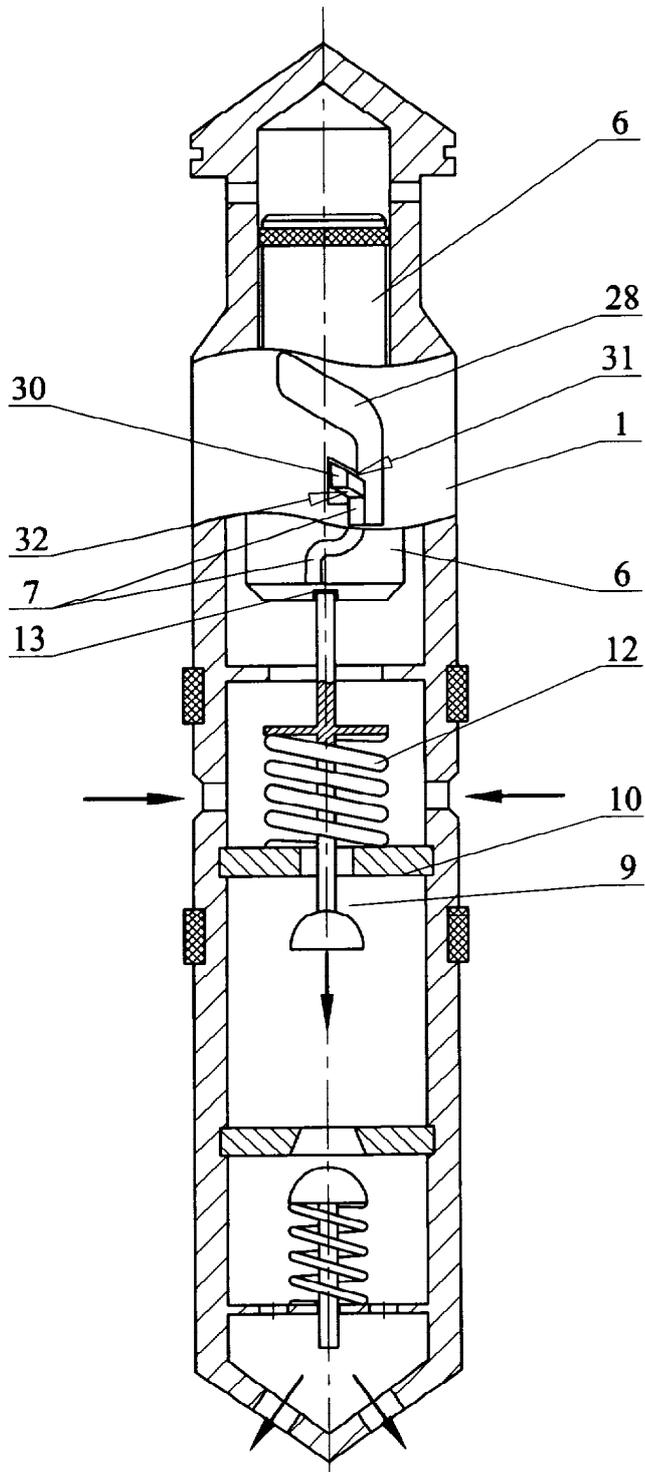


Фиг. 12

A - A

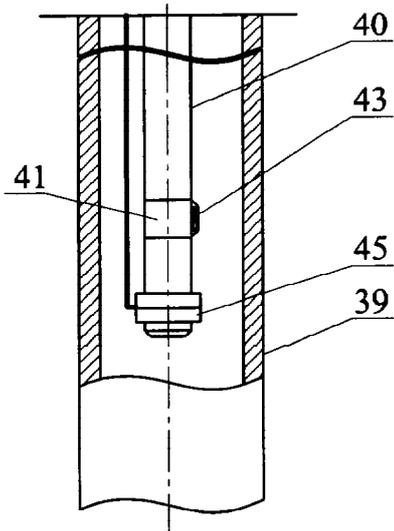


Фиг. 13

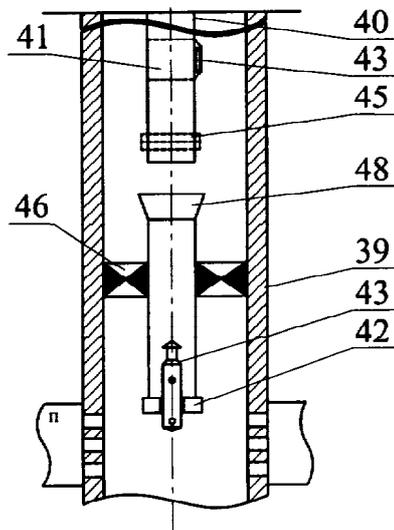


Фиг. 14

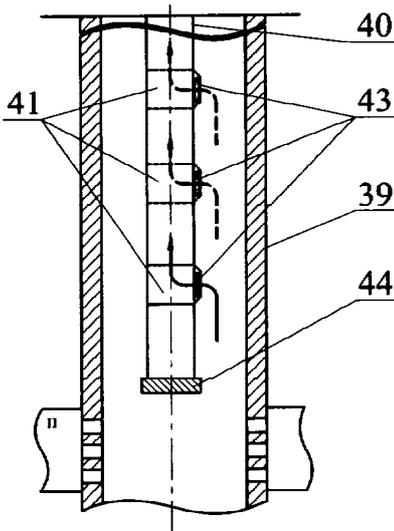




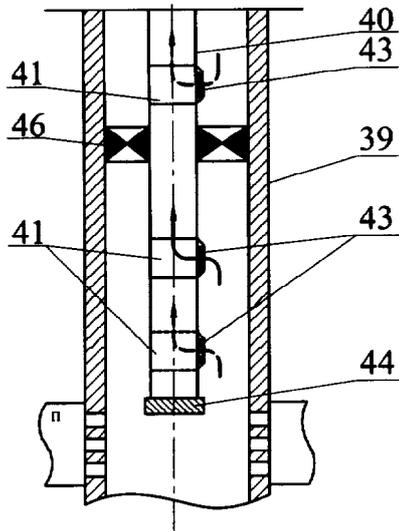
Фиг. 19



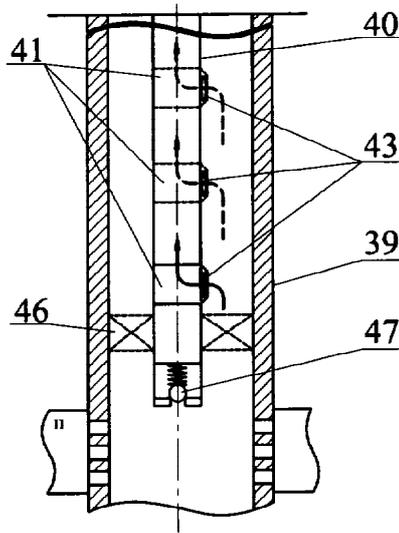
Фиг. 20



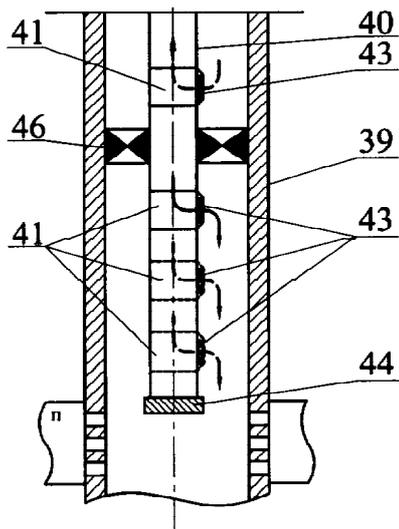
Фиг. 21



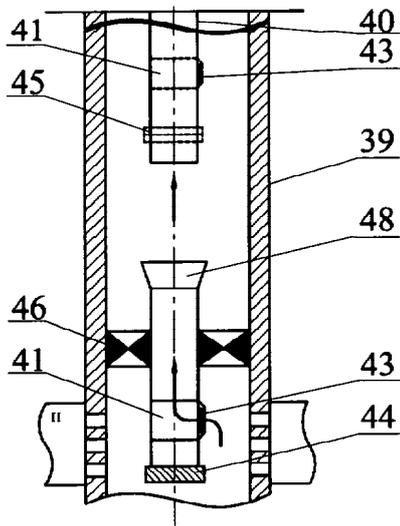
Фиг. 22



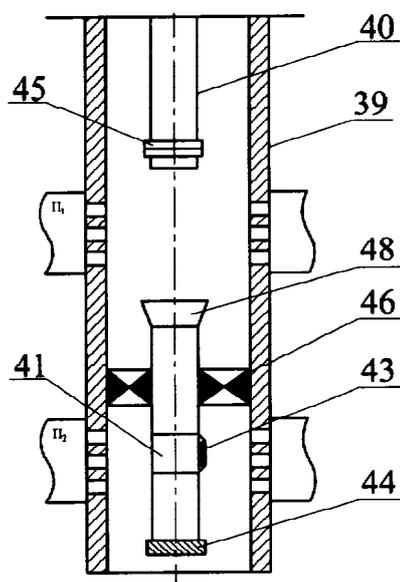
Фиг. 23



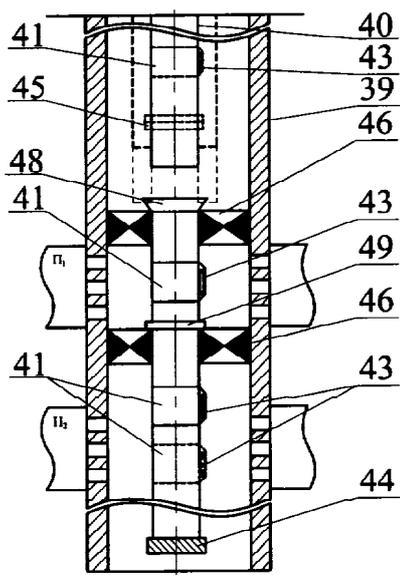
Фиг. 24



Фиг. 25



Фиг. 26



Фиг. 27