



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009123814/28**, **22.06.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**22.06.2009**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **22.06.2009**(43) Дата публикации заявки: **27.12.2010** Бюл. № 36(45) Опубликовано: **27.04.2012** Бюл. № 12(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **GB 1362213 A**, **30.07.1974**. **RU 2166779 C1**, **10.05.2001**. **RU 2240581 C1**, **20.11.2004**. **US 3805914 A**, **23.04.1974**.

Адрес для переписки:

**170100, г.Тверь, ОПС-100, а/я 382, Н.В. Белякову**

(72) Автор(ы):

**Беляков Николай Викторович (RU),  
Пантлеев Сергей Петрович (RU)**

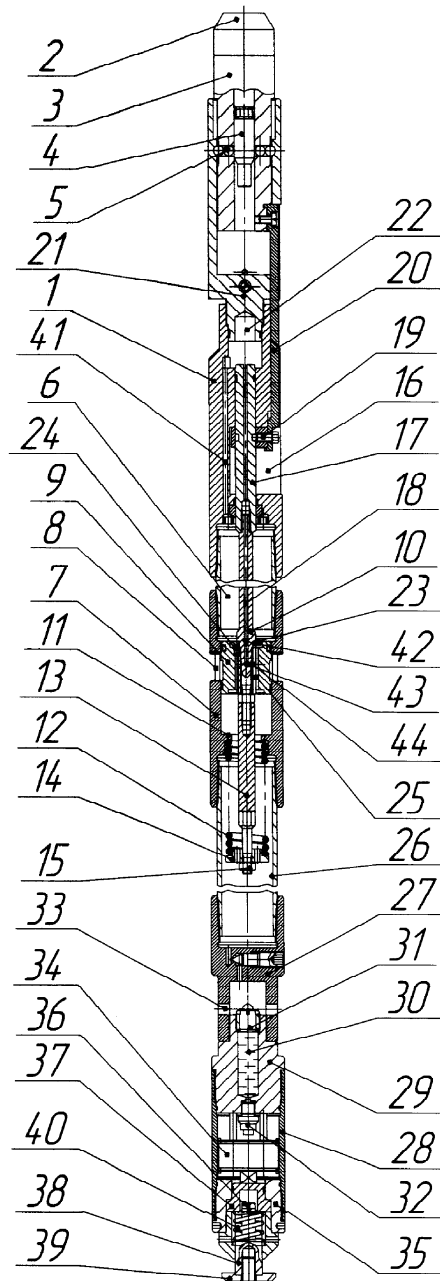
(73) Патентообладатель(и):

**Беляков Николай Викторович (RU),  
Пантлеев Сергей Петрович (RU)****(54) СКВАЖИННЫЙ ИМПЛОЗИВНЫЙ ИСТОЧНИК СЕЙСМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для генерирования сейсмической энергии. Сущность: устройство содержит корпус, кабельный электроввод, мотор-редуктор, силовозбудитель, ресивер, поршень, выполненный с возможностью возвратно-поступательного движения. В корпусе камеры выполнен паз, через которые проходит осевое отверстие. В осевое отверстие с двух сторон вставлен полый шток, снизу жестко связанный посредством сердечника с поршнем, а сверху - с корпусом мотор-редуктора. Над отверстиями, связывающими камеру и ресивер, установлен подпружиненный затвор. В верхней части корпуса выполнена полость, связанная дренажным отверстием с рабочей камерой и закрытая сверху хвостовиком. В указанную полость выходит верхний конец штока. В

верхнюю проточку хвостовика установлен мотор-редуктор с поступательно двигающимся наконечником. В сердечнике выполнены осевое и радиальное отверстия, связывающие внутреннюю полость штока с отверстиями в поршне. К нижнему дну ресивера жестко крепится отсек регистрации сигнала с датчиком давления окружающей среды и датчиком постановки источника на забой. Причем датчик постановки источника на забой выполнен в виде пружинного привода постоянного магнита, который через чувствительный элемент включает (при постановке источника на забой) и выключает (при подъеме источника над забоем) запись параметров с датчика давления в блоке регистрации. Технический результат: упрощение конструкции, улучшение эксплуатационных свойств. 1 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*G01V 1/133* (2006.01)  
*G01V 1/02* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009123814/28, 22.06.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**22.06.2009**

Priority:

(22) Date of filing: **22.06.2009**

(43) Application published: **27.12.2010 Bull. 36**

(45) Date of publication: **27.04.2012 Bull. 12**

Mail address:

**170100, g.Tver', OPS-100, a/ja 382, N.V.  
Beljakovu**

(72) Inventor(s):

**Beljakov Nikolaj Viktorovich (RU),  
Pantileev Sergej Petrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Beljakov Nikolaj Viktorovich (RU),  
Pantileev Sergej Petrovich (RU)**

**(54) IMPLOSIVE DOWNHOLE SEISMIC SOURCE**

(57) Abstract:

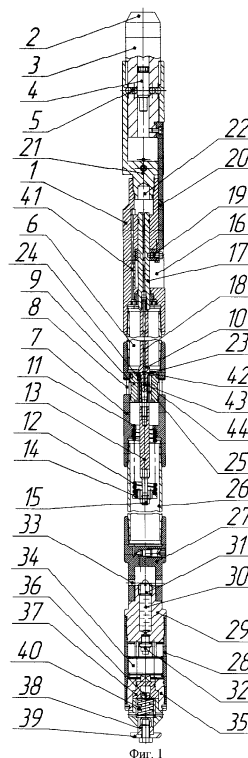
FIELD: physics.

SUBSTANCE: device has a housing, a cable power point, a gear motor, a force actuator, a receiver and a piston which can move back and forth. The chamber housing has a groove through which an axial hole passes. A hollow rod is inserted into the axial hole on two sides and is joined under by a core to the piston and on top to the housing of the gear motor. A spring loaded valve is installed over the holes which link the chamber and the receiver. There is a cavity in the top part of the housing which is connected by a drainage hole to the working chamber and is closed by tail piece at the top. The top end of the rod enters said cavity. The gear motor having a tip describing translational motion is mounted in the top cavity of the tail piece. The core has an axial and a radial hole which link the inner cavity of the rod with the holes in the piston. The bottom of the receiver is rigidly attached to the compartment for picking up signals with an ambient pressure sensor and a sensor for positioning the source down the hole. The sensor for positioning the source down the hole is in form of spring-loaded permanent magnet drive which, through a sensitive element, switches on (when positioning the source down the hole) and switches off (when raising the

source from the bottom) recording of parameters from the pressure sensor in the recording unit.

EFFECT: simple design and improved operational characteristics.

1 dwg



RU 2 4 4 9 3 2 0 C 2

RU 2 4 4 9 3 2 0 C 2

### Суть изобретения

Использование: для возбуждения сейсмических волн из скважин при их строительстве при помощи постановки излучателя на забой в периоды замены инструмента.

5 Источник содержит кабельный электрический ввод, пусковой механизм, приводной мотор-редуктор, рабочую камеру и ресивер под атмосферным давлением. Камера в нижней части имеет ряд радиальных окон, которые перекрываются поршнем с  
возможностью возвратно-поступательного движения. Камера и ресивер разделены  
10 поршнем, в котором установлен подпружиненный затвор, с возможностью закрытия отверстий, соединяющих камеру и ресивер. Ресивер выполнен из нескольких стандартных труб, соединенных на стандартных муфтах, и снизу закрыт дном на стандартной резьбе. Пусковой механизм выполнен в виде пружинного привода, который посредством сердечника удерживает поршень в положении, в котором окна  
15 открыты при отсутствии натяжения в грузовом кабеле, и закрывает окна, когда источник висит на грузовом кабеле. Также пусковой механизм имеет шаровой стопор с приводов от мотор-редуктора, шток которого с управляющим наконечником совершает возвратно-поступательные движения. Наконечник в крайнем нижнем  
20 положении стопорит между собой корпус мотор-редуктора и хвостовик корпуса камеры несколькими парами шариков, находящихся в радиальных отверстиях, при помощи канавки, выполненной на внутренней проточке сопряженной поверхности хвостовика, а в крайнем верхнем положении наконечника корпус мотор-редуктора и хвостовик имеют возможность свободно перемещаться относительно друг друга.  
25 Корпус мотор-редуктора посредством нескольких тяг жестко связан с ползуном, закрепленным в сквозном пазу корпуса камеры на полой штоке, жестко связанном с поршнем полой тягой. Полость в корпусе под хвостовиком, жестко закрепленным в корпусе, соединена с камерой дренажным отверстием, а с ресивером - через полый шток, через полую тягу и радиальные отверстия в сердечнике и в поршне. Снизу к ресиверу жестко крепится отсек регистрации сигнала с установленным в нем датчиком  
30 окружающего давления, датчиком постановки на забой и блоком записи и управления. Датчик постановки на забой выполнен в виде пружинного привода постоянного магнита, который при постановке источника на забой приближается к  
35 чувствительному элементу, и последний передает сигнал в блок управления.

Технический результат: упрощение конструкции, обеспечение одинаковой начальной скорости открытия окон на разных глубинах, обеспечение защиты от самопроизвольных пусков при непредвиденных остановках источника при зацепах о  
40 стенки скважины, обеспечение включения и выключения регистрирующей аппаратуры только на период выдачи сигнала излучателем, что обеспечивает рациональное использование объема памяти накопителя.

### Описание изобретения

45 Предлагаемое изобретение относится к устройствам для возбуждения сейсмических волн из скважин.

Известен скважинный источник, патент РФ №2166779, от 10.05.2001 (классы патента: G01V 1/135, G01V 1/52), выбранный за прототип, содержащий корпус, кабельный электрический ввод, управляемый клиновой прижим, приводной  
50 электродвигатель и силовозбудитель, выполнен в виде камеры с окнами в корпусе, которые перекрываются посредством кольцевого затвора, и снабжен поршнем возвратно-поступательного движения, причем привод перемещения поршня выполнен в виде ходового винта, подсоединенного через редуктор и управляемую муфту к валу

электродвигателя, окна в корпусе размещены в нижней части камеры, а затвор, поджатый пружиной, зафиксирован защелкой, сопряженной с якорем спускового электромагнита, и над поршнем со стороны, противоположной рабочей камеры, размещена газовая полость. Это очень сложное механическое устройство,  
5 использующее электрически двигатель, редуктор, управляемую двухпозиционную муфту, электромагнитный способ включения источника в работу. Для работы с таким источником необходимо иметь сложный блок управления. Такой агрегат имеет высокую стоимость и сложен в обслуживании.

10 Задачей изобретения является достижение максимальной мощности сейсмического импульса при упрощении конструкции источника и его управления и обеспечения точной записи изменения параметров сигнала при проведении обращенного ВСП в строящихся мало наклоненных скважинах в промежутках, связанных с заменой бурового инструмента.

15 Положительный результат достигается тем, что впускные окна, находящиеся в нижней части камеры, перекрываются поршнем возвратно-поступательного движения, причем перемещение поршня осуществляется от пружинного привода, в котором вес источника создает усилие, закрывающее окна, а при отсутствии  
20 натяжения в грузовом кабеле усилие пружины привода открывает окна; камера с ресивером разделены поршнем, внутри которого установлен подпружиненный с возвратно-поступательным движением затвор с возможностью перекрывания отверстий, связывающих камеру и ресивер, которые находятся под атмосферным давлением. В корпусе, закрывающем камеру, сверху выполнен паз и осевое  
25 центральное отверстие, проходящее через паз, в которое свободно с уплотнениями вставлен полый шток, жестко связанный с поршнем полый тягой. На шток внутри паза жестко крепится ползун, жестко связанный с корпусом мотор-редуктора тягой, свободно проходящей по наружным пазам корпуса камеры и хвостовика. Пусковой  
30 механизм имеет шаровой стопор с приводов от мотор-редуктора, шток которого с управляющим наконечником имеет возможность совершать возвратно-поступательные движения. Наконечник в крайнем нижнем положении стопорит между собой корпус мотор-редуктора и хвостовик корпуса камеры несколькими парами шариков, находящихся в радиальных отверстиях, при помощи канавки, выполненной  
35 на внутренней проточке сопряженной поверхности хвостовика, а в крайнем верхнем положении наконечника корпус мотор-редуктора и хвостовик имеют возможность свободно перемещаться относительно друг друга. Полость в корпусе под хвостовиком, жестко закрепленном в корпусе, соединена с камерой дренажным  
40 отверстием в корпусе, а с ресивером связана через полый шток и через осевое отверстие в сердечнике и радиальные отверстия в сердечнике и в поршне. Снизу к ресиверу жестко крепится отсек регистрации сигнала с установленным в нем датчиком окружающего давления, датчиком постановки источника на забой и блоком записи и управления. Датчик постановки на забой выполнен в виде пружинного привода  
45 постоянного магнита, который при постановке источника на забой приближается к чувствительному элементу, и последний передает сигнал в блок управления.

Высокое гидростатическое давление, присутствующее в скважине на больших  
50 глубинах, своим перепадом по отношению к атмосферному давлению в камере и ресивере не создает на поршне никаких осевых усилий, которые бы сдвигали поршень, так как он полностью находится в полости под атмосферным давлением. Пока вес источника сжимает приводную пружину, поршень перекрывает входные окна в камере и удерживается в этом положении шаровым стопором. В момент, когда

источник встанет на забой и по команде с поста управления сработает шаровой стопор, поршень усилием приводной пружины откроет окна камеры, и скважинная жидкость с высокой скоростью устремится в камеру, создавая на поршне усилие, величина которого на порядок превысит усилие от веса, так как оно создается  
 5 давлением жидкости на всей площади поршня. Это усилие вместе с усилием пружины будет удерживать поршень в крайнем нижнем положении до момента, когда ударное давление столкнувшейся с затвором жидкости, прокатившись несколько раз от затвора до окон и обратно, полностью не выровняется с забойным давлением и  
 10 излучатель не будет поднят над забоем. После быстрого подъема источника над забоем усилие от веса источника сдвинет поршень вверх и перекроет окна. По команде с поста управления поршень застопорится шаровым стопором. Давление в камере и ресивере выровняется через дренажное отверстие в поршне, в штоке и в тяге, и пружины затвора поднимут его и откроют основные отверстия в поршне, через  
 15 которые жидкость из камеры перетечет в ресивер, а воздух из ресивера заполнит камеру. Источник готов к следующему пуску. Для следующего пуска источника требуется только подать напряжение на мотор-редуктор после постановки источника на забой. При постановке на забой датчик постановки на забой дает команду на запись параметров с датчика давления и команду на прекращение записи после снятия источника с забоя.

Данное устройство проще по своей конструкции и по управлению пуска и подготовки к следующему пуску по сравнению с известными аналогами. Оно защищено от самопроизвольного срабатывания при пуске.

25 Гидравлическая ударная волна в устройстве излучается камерой, когда оно находится на забое при свободном, без нагрузки положении грузонесущего кабеля, то есть ее силовые импульсы (для внутреннего диаметра камеры 120 мм на глубине 3000 м - это около 55 тонн, направленных вверх в конце заполнения скважины, и это 20  
 30 тонн, направленных вниз при полностью открытых окнах в процессе заполнения камеры) не воздействуют на грузонесущий кабель. Следовательно, его прочностные характеристики должны обеспечивать только вес устройства. Данная конструкция обеспечивает те же высокие характеристики сигнала без дополнительных устройств, без дополнительного упрочнения грузового кабеля или узлов фиксации источника в  
 35 скважине по сравнению с известными аналогами.

На чертеже изображен поперечный разрез скважинного источника в положении, когда он висит на грузонесущем кабеле. Скважинный источник сейсмических импульсов содержит корпус 1, электрический ввод 2, сопрягаемый далее с  
 40 грузонесущим кабелем, мотор-редуктор 3 с наконечником 4, шаровым стопором 5. Рабочая камера источника образована корпусом 1, патрубком 6, гильзой 7, соединенными между собой на конусной герметичной резьбе.

Гильза 7 имеет в нижней части окна 8, выходящие в скважину и герметично перекрываемые поршнем 9, с жестко закрепленным в нем сердечником 10. В нижней  
 45 части гильзы 7 выполнен внутренний упор 11 с посадочным местом под приводную пружину 12, которая поджимает поршень 9 к упору 11 посредством стержня 13, тарелки 14 и гайки 15. В корпусе 1, закрывающем камеру, сверху выполнен паз 16 и осевое центральное отверстие, проходящее через паз 16, в которое свободно с  
 50 уплотнениями вставлен полый шток 17, жестко связанный с поршнем 9 сердечником 10 с осевым отверстием 18. На шток 17 внутри паза 16 жестко крепится ползун 19, жестко связанный с корпусом мотор-редуктора 3 тягой 20, свободно проходящей по наружным пазам корпуса 1 камеры и хвостовика 21, герметично

закрывающего полость 22 в корпусе 1. Камера с ресивером разделены поршнем 9, внутри которого установлен затвор 23, открывающий при помощи пружин 24 отверстия 25, связывающих камеру и ресивер, которые находятся под атмосферным давлением. Полость 22 в корпусе 1 под хвостовиком 21, жестко закрепленным в корпусе 1, соединена с камерой дренажным отверстием 41 в корпусе 1, а с ресивером связана через полый шток 17 и через осевое отверстие 42 в сердечнике 10 и радиальные отверстия 43 и 44 в сердечнике 10 и в поршне 9. Ресивер выполнен из труб 26, закрытых снизу дном 27, к которому крепится отсек 28 регистрации сигнала. В верхней крышке 29 отсека 28 выполнена герметичная полость 30, закрытая эластичной мембраной 31, связанная с датчиком давления 32, установленным внутри отсека 28. Полость над мембраной 31 связана со скважинным пространством через отверстия 33 в дне 27 и заполнена маслом. Внутри отсека 28 закреплен блок 34 регистрации сигнала с автономным питанием и внутренними часами. В нижней крышке 35 отсека 28 закреплены детали привода постоянного магнита 36: герметично установленная заглушка 37, толкатель 38 с опорой 39 и пружиной 40.

В исходном состоянии, как изображено на чертеже, внутренние полости камеры и ресивера свободны от скважинной жидкости и находятся под атмосферным давлением, окна 8 герметично закрыты. Поршень 9 с сердечником 10, со штоком 17, с ползуном 19 и с мотор-редуктором 3 под действием веса остальных деталей источника, общий вес которых превышает усилие пружины 12, прижат к внутреннему верхнему торцу паза 16 ползуном 19 и застопорен в этом положении шаровым стопором 5. Источник висит на грузонесущем кабеле. Затвор 23 поднят пружинами 24 над отверстиями 25 и внутренние полости камеры и ресивера соединены между собой. Для пуска источника его необходимо поставить на забой так, чтобы в грузонесущем кабеле появилась слабина, равная относительноному ходу ползуна 19 в пазе 16. При постановке источника на забой его вес сжимает пружину 40 и постоянный магнит 36 приближается к чувствительному элементу, который дает команду на запись параметров с датчика давления 32. Запись будет продолжаться до момента, когда источник будет поднят над забоем и пружина 40 отодвинет магнит 36 от чувствительного элемента. После постановки источника на забой подается питание на мотор-редуктор 3 и наконечник 4 перемещается в крайнее верхнее положение и освобождает шаровой стопор 5. Усилие пружины 12 через стержень 13 сдвинет поршень 9 в крайнее нижнее положение и откроет окна 8. Совместно с усилием пружины 12 действует на поршень 9 общий вес деталей, прикрепленных к поршню 9 (это 2, 3, 20, 19, 17, 10, 9, 13, 12, 14). Мотор-редуктор выключится в крайнем верхнем положении наконечника 4. Чем больше будут открываться окна 8, тем большая гидравлическая сила от поворачивающегося на 90 градусов потока скважинной жидкости будет толкать поршень 9 и затвор 23 вниз. Эта сила на порядок превышает усилие от веса и усилия пружины, так как она создается давлением жидкости на всей площади поршня 9 и затвора 23, что обеспечит на весь период заполнения закрытие отверстий 25. Движение поршня 9 вниз прекратится, когда он упрется в упор 11. Жидкость из скважины под гидростатическим давлением устремится через окна в камеру, разгоняясь при этом и сжимая и вытесняя воздух через дренажное отверстие 41 в полость 22 и через полый шток 17 отверстия 18, 42, 43 и 25 в ресивер. Когда столб жидкости, летящий в камере, ударит по нижнему торцу корпуса 1 и остановится, то кинетическая энергия столба летящей жидкости перейдет в энергию давления, которое ударной волной пройдет по стенкам патрубка 6 камеры и по жидкости в обратном направлении, излучая сейсмические волны в скважинное

пространство. Колебания стенок камеры постепенно успокоятся, и давление в камере сравняется со скважинным давлением. Это давление будет удерживать затвор 23 прижатым к отверстиям 25. Для уменьшения непроизводительного использования объема ресивера, в который после заполнения камеры через дренажное отверстие 41 5 поступает из камеры жидкость, необходимо сразу же после остановки мотор-редуктора начать быстрый подъем источника над забоем (заполнение камеры по времени не превышает 0,02 с). После отрыва источника от забоя поршень 9 с прикрепленными к нему деталями повиснет на кабеле, а вес всех остальных частей 10 сдвинет их относительно поршня 9 вниз и закроет окна 8. В момент, когда окна 8 полностью закроются и давление во внутренних полостях выровняется через дренажные отверстия 41, 18, 42, 43 и 25, пружины 24 поднимут затвор 23 и откроют отверстия 25, через которые жидкость из камеры под собственным весом стечет вниз, а 15 воздух поднимется вверх. Мотор-редуктором переводится наконечник 4 в крайнее нижнее положение, чем стопорит шаровым стопором 5 корпус мотор-редуктора 3 и хвостовик 21. Источник готов к следующему пуску. Пуски проводятся до полного заполнения ресивера.

### Формула изобретения

20 Скважинный источник сейсмических импульсов, содержащий корпус, кабельный электроввод, мотор-редуктор, силовозбудитель в виде камеры с окнами в корпусе, перекрываемые поршнем возвратно-поступательного движения, подпружиненного затвора, перекрывающего в одном из своих положений отверстия, связывающие 25 камеру и ресивер, ресивер, отличающийся тем, что поршень подпружинен относительно гильзы с окнами и прижат к внутреннему бурту ее в положении, когда окна полностью открыты поршнем, причем в корпусе камеры выполнен паз, через который проходит осевое отверстие, в которое с двух сторон уплотненный свободно 30 вставлен полый шток, жестко связанный снизу посредством сердечника с поршнем и жестко связанный сверху посредством закрепленного на нем ползуна и тяги с корпусом мотор-редуктора; подпружиненный затвор установлен над отверстиями, связывающими камеру и ресивер, в поршне сверху; в корпусе сверху выполнена полость, куда выходит верхний конец штока и которая связана дренажным 35 отверстием с камерой и закрыта хвостовиком, в верхнюю проточку которого с возможностью возвратно-поступательного движения свободно установлен мотор-редуктор с поступательно двигающимся наконечником, который в одном из крайних положениях стопорит при помощи шарового стопора между собой хвостовик и 40 корпус мотор-редуктора, а в другом они имеют полную свободу осевого перемещения; в сердечнике выполнены осевое и радиальное отверстия, связывающие внутреннюю полость штока с отверстиями в поршне, идущими в ресивер; к нижнему дну ресивера жестко крепится отсек регистрации сигнала с датчиком давления окружающей среды и датчиком постановки источника на забой, причем датчик 45 постановки источника на забой выполнен в виде пружинного привода постоянного магнита, который в крайних своих положениях через чувствительный элемент включает - при постановке источника на забой, и выключает - при подъеме источника над забоем, запись параметров с датчика давления в блоке регистрации.

50