

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2444604

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСКРИВЛЕНИЯ СКВАЖИНЫ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010132500

Приоритет изобретения **02 августа 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 марта 2012 г.**

Срок действия патента истекает **02 августа 2030 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21), (22) Заявка: 2010132500/03, 02.08.2010****(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 02.08.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.08.2010**(45) Опубликовано: 10.03.2012****(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 929803 А, 28.05.1982. SU 958647 А, 15.09.1982. RU 2108437 С1, 10.04.1998. RU 2204007 С2, 10.05.2003. EP 763647 В1, 28.03.2001.**

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ), пат.пов. А.П.Яковлеву, рег.№ 314**(72) Автор(ы):****Морозов Юрий Тимофеевич (RU),
Зарипов Радик Ринатович (RU)****(73) Патентообладатель(и):****Санкт-Петербургский государственный
горный институт им. Г.В. Плеханова
(Технический университет)****(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСКРИВЛЕНИЯ СКВАЖИНЫ****(57) Реферат:**

Изобретение относится к области строительства скважин при разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, а именно к регулирующим отклоняющим устройствам. Устройство для искривления скважины содержит породоразрушающий инструмент, забойный двигатель с валом и корпусом, отклоняющий элемент, установленный на нижнем конце корпуса забойного двигателя. При этом отклоняющий элемент выполнен в виде верхней и нижней втулок, сопряженных с зазором своими нижней и верхней торцевыми шлицевыми наклонными поверхностями с возможностью регулирования угла отклонения с помощью установленных в зазор ограничителей. Верхняя втулка снабжена упором и сменными раскрепляющими опорами переменной высоты, расположенными с противоположной стороны от упора для предотвращения компоновки от воздействующего влияния вращательного момента долота. Внутри отклоняющего элемента установлен вал узла шлицевого шарнира, имеющий полусферическую торцевую поверхность и соединенный с валом двигателя посредством корпуса узла шлицевого шарнира и шлицевого узла с возможностью его возвратного перемещения в осевом направлении, а с породоразрушающим инструментом посредством полушарнира и переводника. А установленные в зазор ограничители могут быть выполнены в виде опорных шайб. Обеспечивает увеличенный плавный и регулируемый набор кривизны в проектном диапазоне, большую и стабильную интенсивность искривления i , а также точность проведения ствола согласно рассчитанному оптимальному профилю скважины набора кривизны на заданном интервале ствола при сохранении преимуществ прямолинейности компоновки при ее спуске и подъеме. 1 ил.

Изобретение относится к области строительства скважин при разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Известно устройство «Кривой переводник», установленный над винтовым забойным двигателем, на расстоянии 3-4 метров над долотом, что не обеспечивает интенсивного набора кривизны на начальном интервале бурения дополнительного ствола (Калинин А.Г., Григорян Н.А., Султанов Б.З. Бурение наклонных скважин. Справочник. М.: Недра, 1990, 348 с.). Устройство представляет собой патрубок полностью той же длины, что и обычный переводник, с пересекающимися осями присоединительных резьб.

Недостатком устройства является то, что оно устанавливается над забойным двигателем, что уменьшает эффективность набора угла. Происходит трение о стенки скважины породоразрушающего инструмента при спуско-подъемных операциях.

Известен «Регулятор угла перекоса» с устройством для управления положением плоскостей искривления гефоторного двигателя (патент RU № 2358084, опубл. 10.06.2009). Регулятор содержит кривой вал с наружными шлицами, муфту с торцевыми зубьями, верхний и кривой переводники, нососно расположенные между собой, при этом муфта установлена на шлицах кривого вала, а верхний и кривой переводники соединены с кривым валом резьбами на обращенных друг к другу краях. Регулятор содержит промежуточный вал с присоединительными резьбами и наружными шлицами, обойму с зубчатой насечкой на торце, установленную на наружных шлицах промежуточного вала, и соединительный переводник с зубчатой насечкой на верхнем торце, взаимодействующей с зубчатой насечкой обоймы. Промежуточный вал скреплен резьбами с нижним краем кривого переводника и верхним краем соединительного переводника. Соединительный переводник установлен на промежуточном валу с возможностью окружного смещения относительно обоймы и скреплен резьбой с верхним краем статора героторного двигателя.

Недостатком устройства является то, что оно устанавливается над забойным двигателем, увеличивая длину и жесткую базу отклоняющей КНБК, тем самым уменьшает интенсивность набора угла.

Известно «Регулируемое отклоняющее устройство» (патент RU № 2235181, опубл. 27.08.2004). Включает в себя кривой вал с наружными шлицами, кривой переводник, устанавливаемый между шпинделем и статором многозаходного героторного механизма, что обеспечивает одноплоскостной изгиб забойного двигателя.

Недостатком устройства является то, что оно требует определенного изменения в конструкции двигателя с целью обеспечения перекоса его корпуса на дневной поверхности, что затрудняет его спуск в ствол скважины и приводит к износу породоразрушающего инструмента в процессе спуска.

Известно «Устройство для перекоса частей забойного двигателя» (патент RU № 2108437, опубл. 10.04.1988), содержащее исполнительный механизм, включенный в телеметрическую систему, имеющий датчик положения, последний контактирует с золотником, расположенным в штоке гидрокамеры (сервоцилиндра) и соединенного с траверсой трубы, которая оканчивается клином. Последний взаимодействует с отклоняющей опорой на той же трубе, которая частично охватывает верхнюю секцию винтового забойного двигателя, соединенного переводником и центратором с долотом.

Недостатком устройства является то, что оно не обеспечивает стабильного искривления (набора кривизны), так как величина угла перекоса отклоняющей части винтового забойного двигателя изменяется в зависимости от разработки - уширения ствола скважины.

Известен «Отклонитель для направленного бурения забойным двигателем» (авт.св. SU № 821678, опубл. 15.04.1981). Отклонитель содержит переводник, соединенный с бурильными трубами, втулку, установленную в переводнике при помощи шлицов. Переводник и втулка имеют осевое перемещение относительно друг друга. Нижний торец втулки выполнен в виде наклонной плоскости. Ниппель состоит из стакана и вала, связанных между собой шарнирно при помощи сферической поверхности, обеспечивающей угловое перемещение сопрягаемых деталей. На валу выполнены шлицы, взаимодействующие со шлицами втулки. На конце вала имеется самотормозящаяся резьба, взаимодействующая с запорной гайкой, связанной с переводником при помощи самотормозящей резьбы. При постановке компоновки с двигателем на забой скважины и передаче осевой нагрузки переводник перемещается относительно втулки до упора. При этом запорная гайка закручивается на валу и стягивает торцы стакана и втулки. Это создает перекося отклонителя с двигателем и на долоте возникает отклоняющее усилие, обеспечивающее искривление скважины.

Недостатком устройства является то, что оно располагается над забойным двигателем, что уменьшает интенсивность набора угла.

Известно «Устройство для искривления скважины» (патент SU № 1159998 А, опубл. 7/10, 1973), взятое за прототип. Устройство содержит породоразрушающий инструмент, забойный двигатель с валом и корпусом, выдвигной в радиальном направлении подпружиненный отклоняющий элемент, установленный на верхнем конце его корпуса, направленный в диаметрально противоположную сторону отклоняющий элемент, установленный на нижнем конце корпуса забойного двигателя. С целью повышения точности направленного бурения, отклоняющий элемент выполнен выдвигным в радиальном направлении и подпружинен относительно корпуса, причем отклоняющие элементы снабжены узлами их фиксации в рабочем положении. Каждый из узлов фиксации отклоняющих элементов выполнен в виде установленной с возможностью вращения на валу забойного двигателя подпружиненной втулки с кулачком для взаимодействия с отклоняющим элементом и жестко связанной

с ней турбиной. Причем на втулке и на внутренней поверхности корпуса забойного двигателя имеются выступы, взаимодействующие между собой при максимальном взаимодействии рабочего элемента. Недостатками устройства являются: оно конструктивно сложное и не обеспечивает возможность регулирования угла отклонения.

В основу изобретения положена задача разработать регулируемое отклоняющее устройство, конструкция которого обеспечивала бы плавный и регулируемый набор кривизны при сохранении преимущества прямолинейности компоновки при спуско-подъемных операциях.

Техническим результатом является обеспечение увеличенного плавного и регулируемого набора кривизны в проектном диапазоне, большой и стабильной интенсивности искривления i , а также точности проведения ствола согласно рассчитанному оптимальному профилю скважины набора кривизны на заданном интервале ствола при сохранении преимущества прямолинейности компоновки при ее спуске и подъеме.

Технический результат достигается тем, что в устройстве для искривления скважины, содержащем породоразрушающий инструмент, забойный двигатель с валом и корпусом, отклоняющий элемент, установленный на нижнем конце корпуса забойного двигателя, отклоняющий элемент выполнен в виде верхней и нижней втулок, сопряженных с зазором своими нижней и верхней торцевыми шлицевыми наклонными поверхностями с возможностью регулирования угла отклонения с помощью установленных в зазор ограничителей, верхняя втулка снабжена упором и сменными раскрепляющими опорами переменной высоты, расположенными с противоположной стороны от упора для предотвращения компоновки от воздействующего влияния вращательного момента долота, внутри отклоняющего элемента установлен вал узла шлицевого шарнира, имеющий полусферическую торцевую поверхность, размещенную в корпусе узла шлицевого шарнира, и соединенный с валом двигателя посредством шлицевого узла с возможностью его возвратного перемещения в осевом направлении, а с породоразрушающим инструментом посредством полушарнира и переводника.

Установленные в зазор ограничители могут быть выполнены в виде опорных шайб.

На фиг.1а) показано устройство для искривления скважины в транспортном положении, на фиг.1б) - то же, но в рабочем смещенном положении.

Устройство для искривления скважины содержит корпус 1, соединенный с наружным корпусом 2 забойного двигателя, последний переводником 3 через шпindelь забойного двигателя 16 соединяется с бурильной колонной. Отклоняющий элемент, установленный на нижнем конце корпуса 2 забойного двигателя, выполнен в виде верхней 4 и нижней 5 втулок, сопряженных с зазором «а» своими нижней и верхней торцевыми шлицевыми наклонными поверхностями соответственно. Имеющийся зазор «а» между верхней 4 и нижней 5 втулками в транспортном положении (фиг.1а) обеспечивает прямолинейность устройства для искривления скважины при спуске и подъеме. Возможность регулирования угла отклонения обеспечивается с помощью установленных в зазор «а» ограничителей 17, выполненных в виде опорных шайб (показано схематично).

Верхняя втулка 4 выполнена с упором 14 и сменными раскрепляющими опорами 15 переменной высоты, расположенными с противоположной стороны от упора 14. Упор 14 позволяет ограничивать движение нижней втулки 5, обеспечивает фиксирующее положение отклоняющего элемента. Сменные раскрепляющие опоры 15 переменной высоты обеспечивают стабилизацию плоскости проектного направления искривления скважины. Сменные раскрепляющие опоры 15 переменной высоты расположены с противоположной стороны от направления отклоняющего усилия (от упора 14) и удерживают низ компоновки от возможного кругового перемещения. Опоры 15 выполнены в виде твердосплавных остроугольных штырей. Высота сменных раскрепляющих опор 15 переменной высоты варьируется в зависимости от требуемого угла отклонения. Такая конструкция отклоняющего элемента обеспечивает плавный и регулируемый набор кривизны на заданном интервале ствола.

Внутренний составной вал устройства для искривления скважины состоит из вала 9 шлицевого узла 9-10, корпуса 10 шлицевого узла 9-10, корпуса 11 узла шлицевого шарнира 11-12 и вала 12 узла шлицевого шарнира 11-12. Вал 9 соединен со шпindelем 16 забойного двигателя, между ними установлена пружина 18. Возможность возвратного перемещения в осевом направлении внутреннего составного вала обеспечивается в данном случае пружиной 18 и конструкцией шлицевого узла. Корпус 10 шлицевого узла 9-10 соединяется с корпусом 11 узла шлицевого шарнира 11-12. Такая конструкция обеспечивает возвратное перемещение составного внутреннего вала в осевом направлении при отклонении.

Вал 12 узла шлицевого шарнира 11-12 установлен внутри отклоняющего элемента (внутри верхней 4 и нижней 5 втулки) и выполнен в верхней торцевой части с полусферической поверхностью в форме округлой шлицевой опорной головки, размещенной в корпусе 11 узла шлицевого шарнира 11-12. Вал 12 соединен с валом двигателя посредством узла шлицевого шарнира 11-12, шлицевого узла 9-10 и пружины 18, а с породоразрушающим инструментом 8 посредством полушарнира 6-13 и переводника 7. Нижняя часть вала 12 узла шлицевого шарнира 11-12 проходит через отверстие крышки 6, упорный подшипник 13 (через полушарнир 6-13) и ввернута в переводник 7 на породоразрушающий инструмент 8. Полушарнир 6-13 обеспечивает соединение внутреннего составного вала с породоразрушающим инструментом 8 и смещение породоразрушающего инструмента 8. Данная конструкция составного внутреннего вала обеспечивает смещение вала 12 в проектном направлении и передачу вращающего момента от забойного двигателя на породоразрушающий инструмент 8.

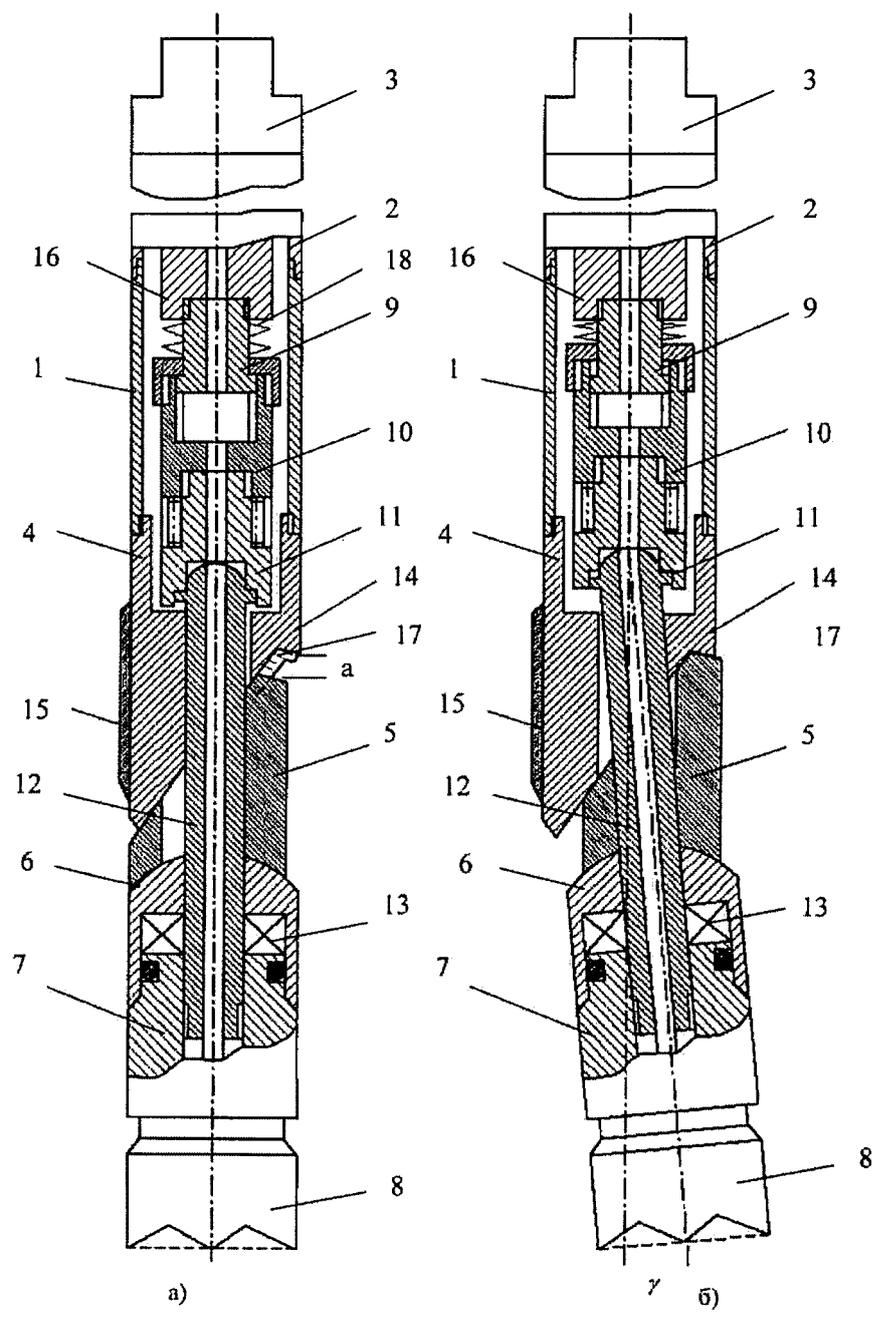
Верхняя втулка 4 отклоняющего элемента закреплена на корпусе 1. Нижняя втулка 5 отклоняющего элемента 4-5 закреплена на полушарнире 6-13.

Устройство для искривления скважины работает следующим образом. Устройство для искривления скважины соединяют через переводник 3 с бурильной колонной и опускают в скважину в прямолинейном положении (с зазором «а», фиг.1, а) на заданную глубину и ориентируют в проектом направлении. Регулирование проектного набора кривизны обеспечивается изменением величины зазора «а» в результате постановки регулировочных опорных шайб 17 в зазор «а», а плоскость искривления отмечается риской на упоре 14. Шайбы 17 устанавливаются на упоре 14. Затем устройство для искривления скважины устанавливают на забой и на него передается осевая нагрузка. Вал 12 смещается вниз посредством шлицевого узла 9-10 до смыкания верхней втулки 4 отклоняющего элемента с его нижней втулкой 5 до упора 14 на величину зазора «а» между ними, образуя между осью двигателя и осью вала узла шлицевого шарнира 12 угол γ , положение б). Породоразрушающий инструмент 8 получает возможность бокового ориентированного перемещения и создания отклоняющего усилия на стенку ствола в проектом направлении для обеспечения искривления скважины. При этом верхняя втулка 4 отклоняющего элемента двумя сменными раскрепляющими опорами 15 переменной высоты врезается в стенку скважины, удерживая корпус 1 и корпус 2 забойного двигателя от проворота в стволе скважины вращающим моментом на породоразрушающем инструменте 8. Перемещение породоразрушающего инструмента 8 происходит совместно с переводником 7, упорным подшипником 13, крышки 6 и валом 12 узла шлицевого шарнира в полусферической торцевой поверхности (округлой шлицевой опорной головки). Вращение на породоразрушающий инструмент 8 передается через шпиндель 16 забойного двигателя, корпус 10 шлицевого узла 9-10 и корпус 11 узла шлицевого шарнира 11-12 на вал 12. После завершения цикла искривления при подъеме бурильной колонны вал 12 перемещаются вверх в шлицевом узле 9-10 и принимает прямолинейное положение, раскрепление отклоняющего элемента 4-5 прекращается и прямолинейная компоновка извлекается из скважины.

Таким образом, устройство для искривления скважины обеспечивает бурение скважин при разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений с плавным и регулируемым набором кривизны в проектом диапазоне, большую и стабильную интенсивность искривления i , а также точность проведения ствола согласно рассчитанному оптимальному профилю скважины набора кривизны на заданном интервале ствола при сохранении преимущества прямолинейности компоновки при ее спуске и подъеме.

Формула изобретения

Устройство для искривления скважины, содержащее породоразрушающий инструмент, забойный двигатель с валом и корпусом, отклоняющий элемент, установленный на нижнем конце корпуса забойного двигателя, отличающееся тем, что отклоняющий элемент выполнен в виде верхней и нижней втулок, сопряженных с зазором своими нижней и верхней торцевыми шлицевыми наклонными поверхностями с возможностью регулирования угла отклонения с помощью установленных в зазор ограничителей, верхняя втулка снабжена упором и сменными раскрепляющими опорами переменной высоты, расположенными с противоположной стороны от упора для предотвращения компоновки от воздействующего влияния вращательного момента долота, внутри отклоняющего элемента установлен вал узла шлицевого шарнира, имеющий полусферическую торцевую поверхность, размещенную в корпусе узла шлицевого шарнира, и соединенный с валом двигателя посредством шлицевого узла с возможностью его возвратного перемещения в осевом направлении, а с породоразрушающим инструментом посредством полушарнира и переводника.



Фиг. 1