

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2459951

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЗЕНИТНЫХ И АЗИМУТАЛЬНЫХ УГЛОВ СКВАЖИН

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 № 2011101066

Приоритет изобретения 12 января 2011 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 августа 2012 г.

Срок действия патента истекает 12 января 2031 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Симонов".





(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2011101066/03,
12.01.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия
патента: 12.01.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.01.2011

(45) Опубликовано: 27.08.2012

(56) Список документов, цитированных в
отчете о поиске: RU 2263782 C2,
10.11.2005. SU 1559132 A1, 23.04.1990. SU
859634 A1, 30.08.1981. SU 911020 A1,
07.03.1982. SU 1493775 A1, 15.07.1989. US
3618221 A, 09.11.1971.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21-я
линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел
интеллектуальной собственности и
трансфера технологий (отдел ИС и ТТ),
рег. № 314

(72) Автор(ы):

Морозов Юрий Тимофеевич (RU),
Зарипов Радик Ринатович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЗЕНИТНЫХ И АЗИМУТАЛЬНЫХ УГЛОВ СКВАЖИН

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства скважин при разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, а именно к измерительным устройствам для определения пространственного положения траектории ствола скважины и забойного двигателя. Устройство для измерения зенитных и азимутальных углов скважин содержит телевизионную камеру и размещенный напротив нее измерительный прибор, имеющий корпус и датчик зенитных и азимутальных углов, доступных для визуального наблюдения, размещенные в герметичном контейнере, который закреплен на кабеле с возможностью его доставки в немагнитный корпус буровой колонны и снабжен узлом фиксированного крепления с немагнитным корпусом, а также проводной канал связи датчика с наземным регистрирующим прибором. В герметичном контейнере установлены видеоусилитель, преобразователь уровня (ВЧ-ключи), преобразователь уровня (НЧ-ключи), синхронизатор. Между измерительным прибором и телевизионной камерой установлены осветитель и объектив. При этом измерительный прибор заполнен кремнеорганической жидкостью. Датчик зенитных и азимутальных углов выполнен в виде измерительного блока, установленного на подпятнике, и снабжен установленными перпендикулярно друг другу шкалами азимутальных углов с прикрепленными к ней снизу двумя параллельными магнитами и шкалами зенитных углов со смещенным центром тяжести. При этом наземный регистрирующий прибор выполнен из линейного усилителя, блока питания и видеоконтрольного устройства. Техническим результатом является повышение точности измерения траектории скважины и положения двигателя-отклонителя с высокой точностью, надежностью с одновременным снижением времени на получение информации. 1 ил.

Изобретение относится к техническим средствам для бурения нефтяных и газовых скважин, а именно к средствам определения зенитных и азимутальных углов скважин.

Известен инклинометр (патент RU 2112876, опубл. 10.06.1998 г.), содержащий корпус, в котором размещен чувствительный элемент в виде немагнитной поплавковой камеры с опорами подвеса, ось которых параллельна оси корпуса, поплавок имеет маятниковость, причем плечо маятника перпендикулярно оси ее подвеса, два немагнитных поплавка, установленных в поплавковой камере с помощью опор подвеса, оси которых перпендикулярны плоскости, включающей ось подвеса поплавковой камеры и плечо ее маятника, поплавки имеют маятниковости, причем плечи маятников перпендикулярны осям подвеса поплавков, первый поплавок содержит синусно-косинусный вращающийся трансформатор, а во втором поплавке установлены два магнитометра, измерительная ось первого магнитометра параллельна оси подвеса второго поплавка, а измерительная ось второго магнитометра перпендикулярна оси подвеса второго поплавка и плечу его маятника, при этом зазоры между поплавками, поплавковой камерой и корпусом соединены и заполнены жидкостью, гироскопический датчик угловой скорости и вычислительное устройство, гироскопический датчик угловой скорости размещен в первом поплавке, при этом его измерительная ось параллельна оси первого поплавка, а ось собственного вращения ротора гироскопического датчика угловой скорости перпендикулярна оси подвеса первого поплавка и плечу его маятника, выход гироскопического датчика угловой скорости и магнитометров соединены с входом вычислительного устройства.

Недостатком описанного устройства является сложность схемы преобразования угла поворота и измеряемых инклинометрических углов, последующей дешифровкой сигнала с выходом на регистрирующие приборы.

Известен гироскопический инклинометр (пат. RU 2130118, опубл. 10.05.1999 г.), содержащий наземный прибор, скважинный прибор, включающий трехстепенный гироскоп, связанный каротажным кабелем с наземным прибором, отличающийся тем, что в скважинный прибор введены последовательно соединенные блок выработки составляющих ускорения и передающее устройство, а трехстепенный гироскоп выполнен магнитосферическим с четырехполюсниками на каждой оси подвеса его ротора, при этом входы блока выработки составляющих ускорения подключены параллельно входам четырехполюсников, а выходы соединены с первым, вторым и третьим входами передающего устройства, четвертый и пятый входы которого подключены параллельно нагрузочным сопротивлениям канала датчик угла - датчик момента по двум измерительным осям трехстепенного гироскопа, а выход передающего устройства подключен через каротажный кабель к наземному прибору.

Недостатком данного изобретения является сложность скважинного прибора, возможность отказов и выхода из строя компонентов чувствительного элемента и сложность в дешифровке сигнала.

Известен инклинометр (пат. RU 2119052, опубл. 20.09.1998 г.), содержащий корпус, датчик азимутального и зенитного углов, арретирующий узел с подпружиненным штоком и часовой механизм, в арретирующий узел введены оцифрованный диск временной установки и пара кулачков, размещенных на выходном валу часового механизма, при этом кулачки имеют ориентированные относительно друг друга фигурные пазы для взаимодействия с пальцем, расположенным на одном конце подпружиненного состава рычага, другой конец которого взаимодействует со штифтами, расположенными на торце одного из профильных кулачков, жестко закрепленных на оси совместно с рукояткой и другим профильным кулачком, при этом профили обоих кулачков контактируют с подпружиненным выходным валом датчика азимутального и зенитного углов.

Недостатком данного устройства является низкий показатель точности и надежности измерения углов.

Известно устройство для непрерывного контроля за направлением действия отклонителя, измерения зенитных и азимутальных углов скважин (патент RU 2263782, опубл. 10.11.2005 г.), принятое за прототип, которое содержит датчик измерения угла установки отклонителя и измерительный прибор - инклинометр с датчиками зенитных и азимутальных углов, размещенные в герметичном контейнере, ориентированно устанавливаемом в немагнитном корпусе, жестко связанном с отклонителем, а также проводной канал связи забойных датчиков с наземными регистрирующими приборами, сбрасываемый через бурильную колонну. В герметичном контейнере установлена телевизионная камера, напротив которой размещен измерительный прибор - инклинометр с датчиками зенитных и азимутальных углов, доступных для визуального наблюдения, и индикатором слежения за углом установки отклонителя, выполненным в виде линии-метки, нанесенной на сферическую крышку инклинометра и проходящей через ее полюсную точку.

Недостатком данного устройства является низкий показатель точности из-за помех, возникающих в процессе ударов и тряски чувствительного элемента при спуске.

В основу изобретения положена задача - разработать устройство, позволяющее за счет получения четкого сигнала на экране компьютера показателей измерения зенитных и азимутальных углов и

забойного двигателя уменьшить трудоемкость ориентирования, повысить надежность и точность измерения углов траектории скважины.

Техническим результатом является обеспечение точности измерений азимутальных и зенитных углов в каждой точке измерения скважины с одновременным снижением времени получения информации.

Технический результат достигается тем, что в устройстве для измерения зенитных и азимутальных углов скважин, содержащем телевизионную камеру и размещенный напротив нее измерительный прибор, имеющий корпус и датчик зенитных и азимутальных углов, доступных для визуального наблюдения, размещенные в герметичном контейнере, закрепленном на кабеле с возможностью его доставки в немагнитный корпус буровой колонны и снабженном узлом фиксированного крепления с немагнитным корпусом, а также проводной канал связи датчика с наземным регистрирующим прибором, включающим видеоконтрольное устройство, в герметичном контейнере установлены видеоусилитель, преобразователь уровня (ВЧ-ключи), преобразователь уровня (НЧ-ключи), синхронизатор, а между измерительным прибором и телевизионной камерой установлены осветитель и объектив, при этом измерительный прибор заполнен кремнийорганической жидкостью, а датчик зенитных и азимутальных углов выполнен в виде измерительного блока, установленного на подпятнике и снабженного установленными перпендикулярно друг другу шкалы азимутальных углов с прикрепленными к ней снизу двумя параллельными магнитами и шкалы зенитных углов со смещенным центром тяжести, при этом наземный регистрирующий прибор снабжен линейным усилителем и блоком питания.

Техническая сущность устройства поясняется схемой на фиг.1. Устройство для измерения зенитных и азимутальных углов состоит из герметичного контейнера 12 и наземного регистрирующего прибора 13. Герметичный контейнер 12, выполненный из немагнитного материала, содержит телевизионную камеру 3 и размещенный напротив нее измерительный прибор 1, имеющий корпус и датчик зенитных и азимутальных углов, доступных для визуального наблюдения (не показано), видеоусилитель 4, преобразователи уровней 5 и 6, синхронизатор 7. Между измерительным прибором 1 и телевизионной камерой 3 установлен осветитель и объектив 2, а также проводной канал связи датчика с наземным регистрирующим прибором, включающим видеоконтрольное устройство. Герметичный контейнер 12 закреплен на кабеле с возможностью его доставки в немагнитный корпус буровой колонны и снабжен узлом фиксированного крепления с немагнитным корпусом. Датчик зенитных и азимутальных углов выполнен в виде измерительного блока, установленного на подпятнике и снабженного установленными перпендикулярно друг другу шкалы азимутальных углов с прикрепленными к ней снизу двумя параллельными магнитами и шкалы зенитных углов со смещенным центром тяжести. Подпятник служит опорой шкалам, что позволяет им свободно вращаться вокруг своей оси. Измерительный прибор 1 заполнен кремнийорганической жидкостью для демпфирования датчика со шкалами зенитных и азимутальных углов. Видеоусилитель 4 предназначен для усиления и обработки сигнала, поступающего с телевизионной камеры 3. Синхронизатор 7 предназначен для формирования сигналов синхронизации телевизионного сигнала и формирования импульсных последовательностей управления процессом накопления, хранения и переноса зарядов в телевизионной камере 3. Преобразователи уровней 5 и 6 предназначены для формирования сигналов, поступающих с синхронизатора, импульсных напряжений с заданной амплитудой, верхним и нижним уровнями для питания секций накопления и памяти, а также выходного регистра. В преобразователях уровней предусмотрена возможность регулировки параметров импульсов в заданных пределах.

Наземный регистрирующий прибор 13 состоит из линейного усилителя 8, видеоконтрольного устройства (компьютер) 9, вспомогательной лебедки 10, блока питания 11. Линейный усилитель 8 предназначен для усиления, коррекции и формирования полного телевизионного видеосигнала для подачи его на видеоконтрольное устройство (компьютер) 9. Видеоконтрольное устройство (компьютер) 9 получает видеосигнал и показывает увеличенную в 20-30 раз картинку показателей с измерительного прибора 1. Вспомогательная лебедка 10 предназначена для спуско-подъемных операций герметичного контейнера 12. Блок питания 11 предохраняет от перебоев электричества всю аппаратуру.

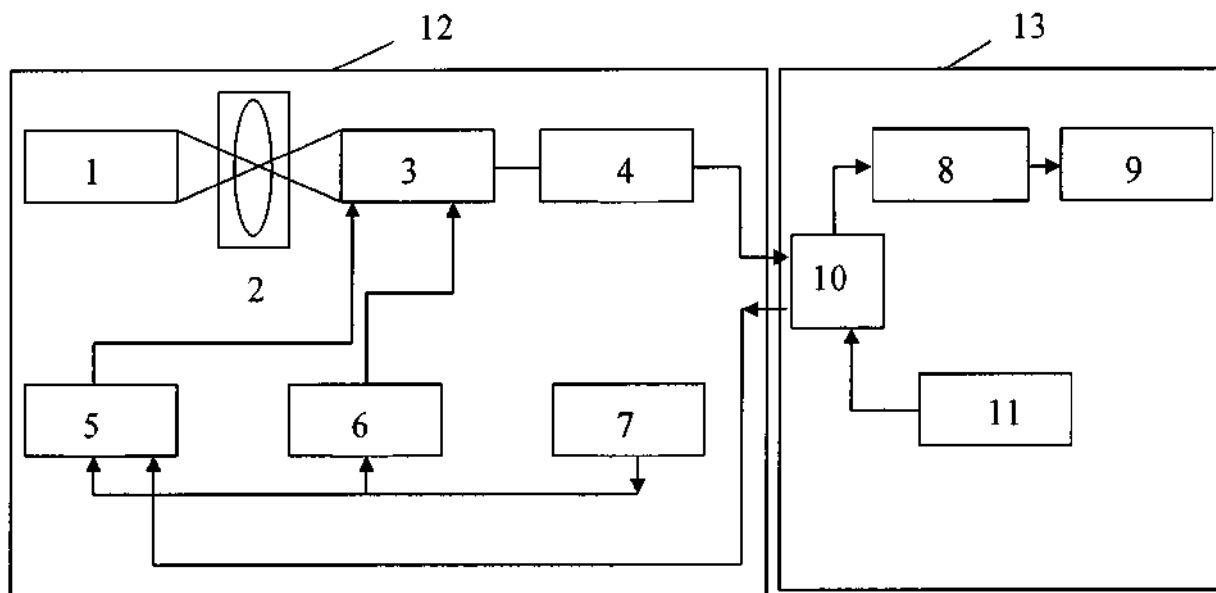
Устройство для измерения зенитных и азимутальных углов скважин работает следующим образом. На поверхности устройство собирают в последовательности, представленной на фиг.1. Спуск и подъем герметичного контейнера 12 в скважину осуществляется на грузонесущем геофизическом телевизионном кабеле с помощью вспомогательной лебедки 10. Перед спуском герметичного контейнера 12 останавливают работу ротора и спускают герметичный контейнер 12 с помощью телевизионного кабеля и кабельной головки внутрь колонны буровых труб до его установки в посадочном месте. Измерительный прибор 1 определяет положение забойного двигателя, и информация через объектив 2, телевизионную камеру 3, видеоусилитель 4, преобразователь уровня (ВЧ-ключи) 5, преобразователь уровня (НЧ-ключи) 6, синхронизатор 7 передается на поверхность, где принимается линейным усилителем 8 и передается на видеоконтрольное устройство (компьютер) 9. По постоянному отображению на экране компьютера 9 определяют положение забойного двигателя, углы

искривления скважины. При необходимости производят их корректировку медленным вращением бурильной колонны и устанавливают отклоняющую КНБК для бурения ствола согласно заданным параметрам проектного профиля и фиксируют ротор в заданном положении, а инклинометр извлекают на поверхность. Затем включают забойный двигатель и осуществляют бурение скважины по заданной траектории.

Предлагаемое изобретение позволяет измерять траекторию скважины и положение двигателя-отклонителя с высокой точностью, надежностью с одновременным снижением времени на получение информации.

Формула изобретения

Устройство для измерения зенитных и азимутальных углов скважин, содержащее телевизионную камеру и размещенный напротив нее измерительный прибор, имеющий корпус и датчик зенитных и азимутальных углов, доступных для визуального наблюдения, размещенные в герметичном контейнере, закрепленном на кабеле с возможностью его доставки в немагнитный корпус бурильной колонны и снабженном узлом фиксированного крепления с немагнитным корпусом, а также проводной канал связи датчика с наземным регистрирующим прибором, включающий видеоконтрольное устройство, отличающееся тем, что в герметичном контейнере установлены видеоусилитель, преобразователь уровня (ВЧ-ключи), преобразователь уровня (НЧ-ключи), синхронизатор, а между измерительным прибором и телевизионной камерой установлены осветитель и объектив, при этом измерительный прибор заполнен кремнеорганической жидкостью, а датчик зенитных и азимутальных углов выполнен в виде измерительного блока, установленного на подпятнике и снабженного установленными перпендикулярно друг другу шкалами азимутальных углов с прикрепленными к ней снизу двумя параллельными магнитами и шкалами зенитных углов со смещенным центром тяжести, при этом наземный регистрирующий прибор снабжен линейным усилителем и блоком питания.



Фиг. 1