

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2425975

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ
ДЕФОРМАЦИЙ**

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 № **2010105114**

Приоритет изобретения **12 февраля 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 августа 2011 г.**

Срок действия патента истекает **12 февраля 2030 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

E21C39/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2010105114/03**,
12.02.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия
патента: **12.02.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **12.02.2010**

(45) Опубликовано: **10.08.2011**

(56) Список документов, цитированных в
отчете о поиске: **RU 2191899 C2**,
27.10.2002. SU 1025475 A1, 30.06.1983. RU
2193658 C2, 27.11.2002. RU 2023157 C1,
15.11.1994. RU 2206740 C2, 20.06.2003. RU
2301332 C1, 20.06.2007. GB 2253707 A,
16.09.1992. GB 2268809 A, 19.01.1994. GB
2302951 A, 05.02.1997.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21
линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел
интеллектуальной собственности и
трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Розенбаум Марк Абрамович (RU),
Громов Юрий Викторович (RU),
Биржаков Владимир Вячеславович (RU),
Власенко Дмитрий Сергеевич (RU),
Демёхин Дмитрий Николаевич (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 ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и предназначено для дистанционного периодического контроля вертикальных деформаций стволов на шахтах и рудниках. Устройство содержит верхний и нижний элементы крепления, установленные на одной вертикали в боковой стенке ствола. На верхнем элементе крепления с помощью гайки закреплен датчик, который выполнен с размещенным внутри элементом передачи деформаций в виде подвижного штока, соединенного с нижним элементом крепления с помощью струны из нержавеющей проволоки. На струне установлено натяжное устройство - талреп, которым можно не только регулировать натяжение струны, но и перемещать подвижный шток в нулевое положение. Преобразователь линейных перемещений выполнен в виде линейки герконов и ленточного магнита. Линейка герконов закреплена в неподвижном теле датчика в виде пластины с герконами, выполненными из диэлектрического материала и размещенными с шагом, равным необходимой точности измерений. Длина линейки герконов определяется заранее заданной величиной допустимых деформаций. Герконы подключены к блоку индикации регистрирующего прибора с помощью кабеля. Предложенное изобретение обеспечивает

повышение надежности работы устройства, а также дает возможность измерять вертикальные деформации стенок стволов. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и предназначено для дистанционного периодического контроля вертикальных деформаций стволов на шахтах и рудниках. Вне этих условий может применяться для контроля деформаций различных конструкций и зданий.

Известна «Станция для контроля параметров проводников шахтного ствола» (авт. св. RU № 2098630, опубл. 10.12.1997 г.). Сущность изобретения: станция включает установленные на подъемном сосуде шахтного ствола две каретки с узлами измерения искривления проводников, износа проводников, расстояния между проводниками и глубины шахтного ствола. Все чувствительные элементы этих измерителей выполнены в виде подпружиненных роликов, каждый из которых связан с датчиком регистрации их перемещения. В качестве последнего используется фотоэлектрический преобразователь угловых перемещений (ПУФ). На подъемном сосуде закреплены также измерители зазоров безопасности между подъемным сосудом и арматурой шахтного ствола, чувствительный элемент измерителя зазоров с аналогичным указанным датчиком регистрации. На подъемном сосуде в термостатированном корпусе установлены компьютер и блок регистрации, с входом которого связаны все преобразователи угловых перемещений измерителей параметров проводников.

Недостатком данного изобретения следует считать сложность и высокую стоимость его изготовления.

Известен «Способ контроля состояния массива горных пород» (авт. св. RU № 2175060, опубл. 20.10.2001 г.), который может быть использован при бесконтактном скважинном индукционном контроле состояния массивов горных пород и их технологических параметров при ведении горных работ, в частности при контроле трещиноватости, влажности, минерального состава, напряженного состояния массивов. Измеряют индуктивность генераторной катушки в рабочем диапазоне изменения удельного электросопротивления массива. Величину емкости, через которую катушку подключают к генератору для образования последовательного резонансного контура, определяют по максимальному значению индуктивности. Применяют способ намотки генераторной катушки, при котором изменение ее тока монотонно во всем рабочем диапазоне. Измеряют величину эдс вторичного магнитного поля вихревых токов. Сопоставляя измеренные значения с опорными, судят о расположении, размерах аномальных зон и технологических параметрах массива горных пород.

Недостатком способа является сложность его изготовления, тарировки и обработки полученной информации.

Известно «Устройство для измерения деформаций горных пород» (авт. св. SU № 1382955, опубл. 23.03.1988 г.), содержащее корпус, установочный стержень, упругие элементы, размещенные в корпусе, элементы передачи деформаций, преобразователи линейных перемещений и блок индикации сигнала. Элементы передачи деформаций в устройстве выполнены в виде четырех пар шарнирно соединенных рычагов, свободные концы пар рычагов шарнирно прикреплены к концам стоек и параллельным этим стойкам пазам противоположащих втулок, благодаря которым деформации стенок скважины передаются на преобразователь перемещений, а стойки закреплены на противоположных концах установочного стержня и повернуты одна относительно другой на 90 градусов. Изменение частоты выходного сигнала преобразователя деформаций фиксируется блоком индикации - частотомером.

Данное устройство не позволяет производить измерения в сильно деформирующихся скважинах, например разгрузочных от повышенного горного давления, так как невозможно перемещать его вдоль разрушающейся скважины, а небольшой диапазон преобразования деформаций стенок скважины ограничивает область применения устройства.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому устройству является «Устройство для определения деформаций стенок скважин» при оценке напряженно-деформированного состояния массива горных пород, принятое за прототип (авт. св. RU № 2191899, опубл. 27.10.2002 г.). Устройство для определения деформаций скважин содержит центральный стержень с жестко закрепленными на нем головным и хвостовым элементами. На головном элементе размещены диаметрально противоположно закрепленные распорные упругие элементы и установлен соосно с ними элемент передачи деформаций, выполненный в виде прямых плоских пружин, одними концами закрепленных на головном элементе, и параболической пружины, жестко соединенной своими концами с другими свободными концами пружин. Преобразователь линейных перемещений выполнен в виде линейки герконов, установленной на центральном стержне, и ленточного магнита, закрепленного одним концом на внутренней поверхности параболической пружины в ее центральной части, а другой конец которого размещен на линейке герконов с возможностью перемещения вдоль нее. Преобразователь линейных

перемещений снабжен упорным кольцом для регулировки его нулевого положения, установленным соосно на центральном стержне с упором на внешнюю поверхность параболической пружины.

Такое устройство для измерения вертикальных деформаций характеризуется наличием сложных узлов в элементах передачи деформаций, что в целом усложняет конструкцию.

Техническим результатом является упрощение конструкции устройства, повышение его надежности и создание возможности измерения вертикальных деформаций стенок стволов.

Технический результат достигается тем, что устройство для определения деформаций массива горных пород, содержащее элементы крепления, элемент передачи деформаций, преобразователь линейных перемещений в виде линейки герконов и ленточного магнита с подключенным к нему блоком индикации регистрирующего прибора, снабжено датчиком с регулировочным винтом и упорной пружиной, закрепленным на верхнем элементе крепления, при этом элемент передачи деформаций выполнен в виде подвижного штока, один конец которого прикреплен к упорной пружине и установлен с упором в регулировочный винт, а другой его конец соединен с нижним элементом крепления посредством натянутой струны.

В качестве элемента крепления могут быть использованы кронштейны.

Изобретение поясняется чертежом, на котором показано заявляемое устройство. Устройство для определения вертикальных деформаций содержит верхний 1 и нижний 2 элементы крепления, установленные на одной вертикали в боковой стенке ствола. На верхнем элементе крепления 1 с помощью гайки 3 закреплен датчик 4, который выполнен с размещенным внутри элементом передачи деформаций в виде подвижного штока 5, соединенного с нижним элементом крепления 2 с помощью струны 10 из нержавеющей проволоки. На струне 10 установлено натяжное устройство - талреп 11, которым можно не только регулировать натяжение струны 10, но и перемещать подвижный шток 5 в нулевое положение. Преобразователь линейных перемещений выполнен в виде линейки герконов 13 и ленточного магнита 6. Линейка герконов 13 закреплена в неподвижном теле датчика 4 в виде пластины с герконами 13, выполненными из диэлектрического материала и размещенными с шагом, равным необходимой точности измерений. Длина линейки герконов 13 определяется заранее заданной величиной допустимых деформаций. Герконы 13 подключены к блоку индикации 7 регистрирующего прибора 8 с помощью кабеля 9.

Устройство для определения вертикальных деформаций работает следующим образом. На боковые стенки ствола с помощью элементов крепления 1 и 2, зафиксированных на одной вертикали, устанавливают устройство на нужной глубине. Датчик 4 жестко закрепляют на верхнем элементе крепления 1 с помощью фиксирующей гайки 3. При помощи струны 10 через талреп 11 подвижный шток 5 датчика 4 соединяется с нижним элементом крепления 2. Далее с помощью талрепа 11 перемещают подвижный шток 5 в выбранное нулевое положение в зависимости от вида ожидаемых вертикальных деформаций крепи. При измерении сжимающих деформаций подвижный шток максимально выдвигают из тела датчика до срабатывания последнего геркона 13, а при измерении растягивающих деформаций - первого геркона 13. С помощью многожильного кабеля 9 подключают выводы преобразователя линейных перемещений к блоку индикации 7. Вертикальные деформации посредством струны 10 передаются к подвижному штоку 5 датчика 4, который перемещается вверх или вниз. При этом перемещается ленточный магнит 6, который жестко закреплен на подвижном штоке 5 датчика 4. От магнитного поля магнита 6 соответствующие контакты герконов 13, находящиеся в зоне его действия, срабатывают, что фиксируется блоком индикации 7. Ленточный магнит 6 удерживает своим магнитным полем все контакты перекрытых им герконов 13 в замкнутом состоянии, сохраняя этим полный объем информации. Регистрирующий прибор 8 с блоком индикации 7 выносится на поверхность или в близлежащую горную выработку. Величину вертикальных деформаций определяют числом сработавших герконов 13, умноженным на их шаг установки, который выбирается в зависимости от необходимой точности измерений.

Устройство позволяет повысить надежность измерений, а также дает возможность измерять вертикальные деформации стенок стволов.

