

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2425215

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ПОРОД КРОВЛИ

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 № 2010105164

Приоритет изобретения **12 февраля 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **27 июля 2011 г.**

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

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



A handwritten signature in black ink is located in the bottom right corner. The signature is stylized and appears to read "B.P. Simonov".

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: **2010105164/03, 12.02.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **12.02.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **12.02.2010**(45) Опубликовано: **27.07.2011**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2191899 C2,****27.10.2002. SU 422842 A1, 05.04.1974. RU****2023157 C1, 15.11.1994. RU 2193658 C2,****27.11.2002. RU 2206740 C2, 20.06.2003. RU****2301332 C1, 20.06.2007. RU 2364721 C1,****20.08.2009. US 4962668 A, 16.10.1990.**

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 ДЕФОРМАЦИЙ ПОРОД КРОВЛИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано для дистанционного периодического контроля деформаций пород кровли горных выработок. Техническим результатом является повышение надежности работы устройства и упрощение его конструкции. Устройство содержит центральный стержень, выполненный наборным из соединенных между собой посредством резьбового соединения штанг. На концевой штанге крепится шайба со сферической поверхностью, в которую упирается подвижный шток датчика. Головной элемент и соосно закрепленные распорные упругие элементы укреплены на центральном стержне. При этом датчик снабжен дополнительными распорными упругими элементами. Внутри датчика размещен элемент передачи деформаций в виде подвижного штока, верхняя часть которого упирается в шайбу, закрепленную на концевой штанге, а нижняя часть жестко соединена с упорной пружиной, прикрепленной к датчику. Для регулировки нулевого положения предусматривается регулировочный винт, установленный с упором соосно с подвижным штоком датчика. 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 на пластине с шагом, равным необходимой точности измерений. Герконы подключены к блоку индикации, который фиксирует последовательность замыкания контактов герконов регистрирующего прибора с помощью многожильного кабеля. Ленточный магнит закреплен на подвижном штоке. 1 ил.

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано для дистанционного периодического контроля деформаций пород кровли, служащего для оценки состояния горных выработок и шахтных целиков.

Известно «Устройство для дистанционного измерения смещений горных пород», содержащее датчик линейных перемещений в виде многооборотного высокоомного резистора с жестко закрепленным на его оси шкивом, регистрирующий прибор, два репера, связанную с одним из них гибкую тягу, охватывающую шкив без проскальзывания, и дополнительные элементы (авт.св. SU № 1606659, опубл. 15.11.1990 г.).

Недостатком данного устройства является то, что наличие гибких тяг значительно усложняет конструкцию, и это снижает его надежность в работе, а использование в датчике линейных перемещений высокоомного резистора с подвижным контактом не позволяет получить объективную информацию о смещениях горных пород из-за меняющегося переходного сопротивления между контактом и резистором, что связано с влиянием влаги, окислений и др.

Известно «Устройство для измерения деформаций стенок скважин», содержащее корпус, распорные элементы, преобразователь линейных перемещений стенок скважины в электрические колебания, состоящий из размещенных в скважине пассивного передающего контура и индуктивно связанного с ним активного приемного контура гетеродина, блок индикации (авт.св. RU № 2023157, опубл. 15.11.1994 г.). Для данного устройства характерно то, что использование электрических колебаний для определения перемещений стенок скважины не обеспечивает достаточную точность и надежность измерений, особенно при наличии влаги в скважине, изменений минералогического состава пород, повышенной трещиноватости массива и рудосодержащих пород.

Недостаток данного устройства - требуется его тщательная тарировка и обработка полученной информации.

Известно «Устройство для измерения деформаций горных пород», содержащее корпус, установочный стержень, упругие элементы, размещенные в корпусе, элементы передачи деформаций, преобразователи линейных перемещений и блок индикации сигнала (авт.св. SU № 1382955, опубл. 23.03.1988 г.). Элементы передачи деформаций в устройстве выполнены в виде четырех пар шарнирно соединенных рычагов, свободные концы пар рычагов шарнирно прикреплены к концам стоек и параллельны 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. Такое устройство преобразователя линейных перемещений в целом усложняет конструкцию.

Устройство не позволяет производить измерения в сильно деформирующихся скважинах, например разгрузочных, от повышенного горного давления, так как невозможно перемещать устройство 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 деформаций характеризуется тем, что имеет сложные узлы в элементах передачи деформаций, что в целом усложняет конструкцию.

Техническим результатом изобретения является упрощение конструкции и повышение его надежности.

Технический результат достигается тем, что устройство для определения деформаций пород кровли, содержащее центральный стержень, головной элемент, с закрепленными на нем распорными упругими элементами, элемент передачи деформаций, преобразователь линейных перемещений в виде линейки герконов, ленточного магнита и подключенного к нему блока индикации регистрирующего прибора снабжено датчиком с дополнительными распорными упругими элементами, регулировочным винтом и упорной пружиной, установленными соосно с центральным стержнем, который выполнен наборным из соединенных между собой штанг, при этом элемент передачи деформаций выполнен в виде подвижного штока, закрепленного внутри датчика с помощью упорной пружины и установленного с упором в регулировочный винт, и шайбу на концевой штанге центрального стержня.

Наличие регулировочного винта, установленного с упором соосно с подвижным штоком датчика, дает возможность регулировать положение штока при определении нулевого значения.

Упорная пружина обеспечивает фиксацию подвижного штока внутри датчика и позволяет фиксировать перемещение центрального стержня

Выполнение центрального стержня наборным из соединенных между собой штанг позволяет определять деформации пород кровли при различной длине скважины.

Выполнение элемента передачи деформаций в виде подвижного штока упрощает конструкцию и позволяет повысить точность и надежность устройства.

Соединение концевой штанги и подвижного штока при помощи упора в шайбу позволяет упростить конструкцию устройства.

Изобретение поясняется чертежом, на котором показано заявляемое устройство, установленное в скважине. Устройство содержит центральный стержень 1, выполненный наборным из соединенных между собой посредством резьбового соединения штанг. На концевой штанге крепится шайба 14 со сферической поверхностью, в которую упирается подвижный шток 5 датчика 4. Головной элемент 2 и соосно закрепленные распорные упругие элементы 3 укреплены на центральном стержне 1. Датчик 4 снабжен дополнительными распорными упругими элементами 11, которые изготовлены из стальных закаленных пластин, для надежного закрепления датчика 4 в стенках скважины. Внутри датчика 4 размещен элемент передачи деформаций в виде подвижного штока 5, верхняя часть которого упирается в шайбу 14, закрепленную на концевой штанге 1, а нижняя часть жестко соединена с упорной пружиной 12, прикрепленной к датчику 4. Для регулировки нулевого положения предусматривается регулировочный винт 13, установленный с упором соосно с подвижным штоком 5 датчика 4. Преобразователь линейных перемещений выполнен в виде линейки герконов 7 и ленточного магнита 6. Линейка герконов 7 закреплена в неподвижном теле датчика 4 в виде пластины с герконами 7, выполненными из диэлектрического материала и размещенными на пластине с шагом, равным необходимой точности измерений. Длина линейки герконов 7 определяется максимальной величиной ожидаемых деформаций пород кровли. Герконы 7 подключены к блоку индикации 8, который фиксирует последовательность замыкания контактов герконов 7 регистрирующего прибора 9 с помощью многожильного кабеля 10. Ленточный магнит 6 закреплен на подвижном штоке 5.

Устройство работает следующим образом. В скважину с помощью соединенных между собой штанг центрального стержня 1 устанавливается головной элемент 2 на требуемую глубину. Распорные упругие элементы 3 жестко закрепляют головной элемент 2 в стенках скважины. В устье скважины устанавливают датчик 4 и упирают подвижный шток 5 в шайбу 14. Многожильным кабелем 10 подключают выводы преобразователя линейных перемещений к блоку индикации 8. Регулировочным винтом 13 через упорную пружину 12 производят настройку нулевого положения и проверяют срабатывание индикатора, связанного с контактами геркона 7. Величина деформации пород кровли передается через центральный стержень 1 к подвижному штоку 5, который под действием упорной пружины 12 перемещается вверх. При этом перемещается ленточный магнит 6, жестко закрепленный на штоке 5. От магнитного поля магнита 6 соответствующие контакты герконов 7, находящиеся в зоне его действия, замыкаются, что фиксируется блоком индикации 8. Величину деформации пород кровли определяют по отношению к нулевому значению. Ленточный магнит 6 удерживает своим магнитным полем все контакты перекрытых им герконов 7 в замкнутом состоянии, сохраняя этим полный объем информации.

Применение изобретения позволяет повысить надежность и точность определения деформаций пород кровли и значительно упростить конструкцию устройства.

Формула изобретения

Устройство для определения деформаций пород кровли, содержащее центральный стержень, головной элемент с закрепленными на нем распорными упругими элементами, элемент передачи деформаций, преобразователь линейных перемещений в виде линейки герконов, ленточного магнита и подключенного к нему блока индикации регистрирующего прибора, отличающееся тем, что оно снабжено датчиком с дополнительными распорными упругими элементами, регулировочным винтом и упорной пружиной, установленными соосно с центральным стержнем, который выполнен наборным из соединенных между собой штанг, при этом элемент передачи деформаций выполнен в виде подвижного штока, закрепленного внутри датчика с помощью упорной пружины и установленного с упором в регулировочный винт, и шайбу на концевой штанге центрального стержня.

