

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2417317

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ГОРНЫХ ПОРОД

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

Автор(ы): *Лодус Евгений Васильевич (RU)*

Заявка № 2009141863

Приоритет изобретения 12 ноября 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 апреля 2011 г.

Срок действия патента истекает 12 ноября 2029 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: **2009141863/03, 12.11.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.11.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **12.11.2009**(45) Опубликовано: **27.04.2011**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1629535 A1, 23.02.1991. SU 1700235 A1, 23.12.1991. RU 2012802 C1, 15.05.1994. RU 2015328 C1, 30.06.1994. RU 2052077 C1, 10.01.1996. DE 29512414 U1, 12.10.1995. US 4962668 A, 16.10.1990. US 5616833 A, 01.04.1997.**

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):

Лодус Евгений Васильевич (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 ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ГОРНЫХ ПОРОД

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу, в частности к устройствам для определения физико-механических характеристик горных пород в полевых условиях. Техническим результатом является увеличение объема информации, получаемой при испытаниях. Устройство для полевых испытаний горных пород содержит цилиндрический корпус для размещения в скважине, пуансон, установленный в корпусе перпендикулярно его оси, шарнирный двухзвенник, центральный шарнир которого соединен с пуансоном, два ползуна, на которых установлены крайние шарниры двухзвенника, подвижную относительно корпуса штангу с ограничителем, взаимодействующим с первым ползуном, гайку, установленную на штанге и взаимодействующую со вторым ползуном, инерционный груз, подвижно установленный на штанге, и пружину, соединяющую груз со штангой. При этом груз дополнительно соединен со второй пружинной, расположенной с противоположной стороны груза по отношению к первой пружине. Причем пружины имеют разную жесткость. На концах пружин закреплены втулки, подвижно размещенные на штанге, выполненные из электромагнитного материала. На корпусе установлены фиксаторы положения втулок с возможностью изменения их расстояния от корпуса,

выполненные в виде электромагнитов. На грузе установлен фиксатор его положения на штанге. 2 з.п. ф-лы, 1 ил.

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям горных пород, грунтов, строительных материалов в полевых условиях.

Известно устройство для полевых испытаний горных пород (патент РФ № 2015328, кл. E21C 39/00, 1993). Устройство включает цилиндрический корпус, пуансон, установленный в корпусе перпендикулярно его оси, шарнирный двухзвенник, центральный шарнир которого соединен с пуансоном, два ползуна, на которых установлены крайние шарниры двухзвенников, штангу с двумя ограничителями, между которыми установлены ползуны, направляющую для перемещения штанги и подпружиненный подвижный инерционный груз.

Недостаток устройства состоит в том, что на нем возможны испытания только при затухающих циклических нагружениях стенки скважины. Испытания при чередовании циклических нагрузок с длительно действующими нагрузками неосуществимы.

Известно устройство для полевых испытаний горных пород (патент РФ № 2012802, кл. E21C 39/00, 1993), принимаемое за прототип. Устройство включает цилиндрический корпус, пуансон, установленный в корпусе перпендикулярно его оси, шарнирный двухзвенник, центральный шарнир которого соединен с пуансоном, два ползуна, на которых установлены крайние шарниры двухзвенников, штангу с двумя ограничителями, между которыми установлены ползуны, направляющую для перемещения штанги и подпружиненный подвижный инерционный груз.

Недостаток устройства состоит в отсутствии возможности чередовать циклические и длительно действующие нагрузки.

Известно устройство для полевых испытаний горных пород (патент РФ № 1629535, кл. E21C 39/00, 1990), принимаемое за прототип. Устройство содержит цилиндрический корпус для размещения в скважине, пуансон, установленный в корпусе перпендикулярно его оси, шарнирный двухзвенник, центральный шарнир которого соединен с пуансоном, два ползуна, на которых установлены крайние шарниры двухзвенника, подвижную относительно корпуса штангу с ограничителем, взаимодействующим с первым ползуном, гайку, установленную на штанге и взаимодействующую с другим ползуном, инерционный груз, подвижно установленный на штанге, пружину, соединяющую груз со штангой. Устройство позволяет проводить испытания при циклических затухающих и при длительно действующих нагрузках.

Недостатки устройства состоят в следующем. Длительно действующая нагрузка действует только в режиме заданных деформаций без возможности перехода на режим заданных нагрузок или на смешанный режим. Неосуществимы ступенчатые изменения уровней длительных нагрузок, ступенчатые изменения жесткости нагружения, ступенчатые изменения параметров затухающих циклов. Это существенно ограничивает объем информации, получаемой при натурных испытаниях.

Техническим результатом изобретения является увеличение объема информации путем испытаний при ступенчатых изменениях уровней длительных нагрузок, при ступенчатых изменениях параметров затухающих циклов, при чередовании режимов заданных деформаций и заданных нагрузок, при затухающих и незатухающих колебаниях нагрузок, при изменении жесткости нагружения.

Технический результат достигается тем, что устройство для полевых испытаний горных пород, содержащее цилиндрический корпус для размещения в скважине, пуансон, установленный в корпусе перпендикулярно его оси, шарнирный двухзвенник, центральный шарнир которого соединен с пуансоном, два ползуна, на которых установлены крайние шарниры двухзвенника, подвижную относительно корпуса штангу с ограничителем, взаимодействующим с первым ползуном, гайку, установленную на штанге и взаимодействующую с другим ползуном, инерционный груз, подвижно установленный на штанге, пружину, соединяющую груз со штангой, согласно изобретению, груз соединен со второй пружиной, расположенной с противоположной стороны груза по отношению к первой пружине, на концах пружин закреплены втулки, подвижно размещенные на штанге, на корпусе установлены фиксаторы положения втулок, выполненные с возможностью изменения их расстояния от корпуса, а на грузе установлен фиксатор его положения на штанге.

Технический результат достигается также тем, что фиксаторы положения втулок выполнены в виде электромагнитов, а втулки выполнены из электромагнитного материала.

Технический результат достигается также тем, что пружины имеют разную жесткость.

Фиксаторы на корпусе и грузе с втулками на концах основной и дополнительной пружин позволяют путем включения нужных фиксаторов проводить нагружение с использованием одной или другой пружин. Это позволяет реализовать новые режимы испытаний при изменении жесткости и параметров циклических и длительных нагрузок и получить новый технический результат.

На чертеже представлена схема устройства.

Устройство для полевых испытаний горных пород содержит цилиндрический корпус 1 для размещения в скважине 2, пуансон 3, установленный в корпусе 1 перпендикулярно его оси, шарнирный двухзвенник 4, центральный шарнир 5 которого соединен с пуансоном 3, два ползуна 6, 7, на которых установлены крайние шарниры 8, 9 двухзвенника, подвижную относительно корпуса штангу 10 с ограничителем 11, взаимодействующим с первым ползуном 6, гайку 12, установленную на штанге 10 и взаимодействующую с другим ползуном 7, инерционный груз 13, подвижно установленный на штанге 10, пружину 14, соединяющую груз 13 со штангой 10.

Груз 13 соединен со второй пружиной 15, расположенной с противоположной стороны груза 13 по отношению к первой пружине 14. На концах пружин 14, 15 закреплены втулки 16, 17, подвижно размещенные на штанге 10. На корпусе 1 установлены фиксаторы 18, 19 положения втулок, выполненные с возможностью изменения их расстояния от корпуса 1 с помощью винтовых фиксаторов 20, 21. На грузе 13 установлен фиксатор 22 его положения на штанге.

Фиксаторы 18, 19 положения втулок 16, 17 выполнены в виде электромагнитов, а втулки 16, 17 выполнены из электромагнитного материала. Пружины 14, 15 имеют разную жесткость.

Фиксатор 22 может быть электромагнитным. Устройство может иметь второй двухзвенник 23 и второй пуансон 24. На пуансонах установлены датчики силы (не показаны). Винтовые фиксаторы 20, 21 установлены на направляющей 25. Гайку 12 вращают рычагами 26.

Устройство работает следующим образом.

Для нагружения стенки скважины 2 длительно действующей нагрузкой в режиме заданных деформаций приспособлением 26 вращают гайку 12 и перемещают ползуны 6, 7 навстречу друг другу, отчего двухзвенники 4 и 23 перемещают пуансоны 3, 24 в направлении стенки скважины.

Для нагружения стенки скважины 2 длительно действующей нагрузкой в режиме заданных нагрузок включают фиксатор 22 и соединяют груз 13 со штангой 10, включают фиксатор 18 и соединяют втулку 16 с этим фиксатором, отчего пружина 14 деформируется и через штангу 10, двухзвенники 4, 23 передают нагрузку на пуансоны 3, 24.

Для ступенчатого изменения уровня длительной нагрузки включают фиксатор 19 и выключают фиксатор 18, отчего в действие приводится пружина 15 и отключается пружина 14. Соотношение уровней нагрузок в ступенях регулируют изменением положения фиксаторов 18, 19, для чего при ослабленных винтах приспособлений 20, 21 перемещают их в новые положения и закрепляют на направляющей 25. Жесткость нагружения подбирают жесткостью пружин 14, 15.

Для испытаний при затухающих колебаниях нагрузки соединяют одну из втулок 16, 17 с соответствующим фиксатором 18, 19 и выключают фиксатор 22. Под действием пружины 14 или 15 груз 13 совершает возвратно-поступательные перемещения в затухающем цикле и через штангу 10 и двухзвенники 4, 23 передает соответствующие нагрузки на пуансоны 3, 24. Для ступенчатого изменения параметров циклов нагружения повторные нагружения проводят при использовании другой пружины.

Изобретение существенно увеличивает объем информации путем испытаний при ступенчатых изменениях уровней длительных нагрузок, при ступенчатых изменениях параметров затухающих циклов, при чередовании режимов заданных деформаций и заданных нагрузок, при затухающих и незатухающих колебаниях нагрузок, при изменении жесткости нагружения.

Формула изобретения

1. Устройство для полевых испытаний горных пород, содержащее цилиндрический корпус для

размещения в скважине, пуансон, установленный в корпусе перпендикулярно его оси, шарнирный двухзвенник, центральный шарнир которого соединен с пуансоном, два ползуна, на которых установлены крайние шарниры двухзвенника, подвижную относительно корпуса штангу с ограничителем, взаимодействующим с первым ползуном, гайку, установленную на штанге и взаимодействующую с другим ползуном, инерционный груз, подвижно установленный на штанге, пружину, соединяющую груз со штангой, отличающееся тем, что груз соединен со второй пружиной, расположенной с противоположной стороны груза по отношению к первой пружине, на концах пружин закреплены втулки, подвижно размещенные на штанге, на корпусе установлены фиксаторы положения втулок, выполненные с возможностью изменения их расстояния от корпуса, а на грузе установлен фиксатор его положения на штанге.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что фиксаторы положения втулок выполнены в виде электромагнитов, а втулки выполнены из электромагнитного материала.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что пружины имеют разную жесткость.

