

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2510003

СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГООБМЕНА В БЛОЧНОМ МАССИВЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012134416

Приоритет изобретения **10 августа 2012 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **20 марта 2014 г.**

Срок действия патента истекает **10 августа 2032 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012134416/28, 10.08.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.08.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.08.2012

(45) Опубликовано: 20.03.2014 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2364853 C1, 20.08.2009. SU 1448239 A1, 30.12.1988. SU 1536264 A1, 15.01.1990. RU 2009108828 A, 20.09.2010.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий

(72) Автор(ы):

Лодус Евгений Васильевич (RU),
Карташов Юрий Михайлович (RU),
Коршунов Владимир Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)

(54) СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГООБМЕНА В БЛОЧНОМ МАССИВЕ ГОРНЫХ ПОРОД

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике, к устройствам для исследования энергообмена при деформировании и разрушении блочного горного массива. Стенд для исследования энергообмена в блочном массиве горных пород содержит опорную раму, размещенные в ней захват для образца и захват для контрообразца, гидравлический механизм взаимного поджатия образцов, связанный с захватом для образца, гидравлический механизм взаимного перемещения образцов, связанный с захватом для контрообразца, гидравлические аккумуляторы энергии, связанные с механизмами поджатия и перемещения, и источники давления, связанные с аккумуляторами. Стенд снабжен пульсаторами давления, соединенными с соответствующими

аккумуляторами. Каждый из пульсаторов выполнен в виде гидроцилиндра со штоком, подпоршневая полость которого соединена с соответствующим аккумулятором, эксцентрика в форме конуса, кинематически связанного со штоком гидроцилиндра, вала вращения эксцентрика, установленного с возможностью осевого перемещения, привода вращения вала и привода осевого перемещения вала. Привод осевого перемещения вала выполнен циклическим. Технический результат - обеспечение проведения исследований энергообмена при деформировании и разрушении блочного горного массива в новых условиях: при плавных и при циклических изменениях поджимающей и сдвигающей нагрузок в одноцикловом и двухцикловом режимах.

1 з.п. ф-лы, 1 ил.

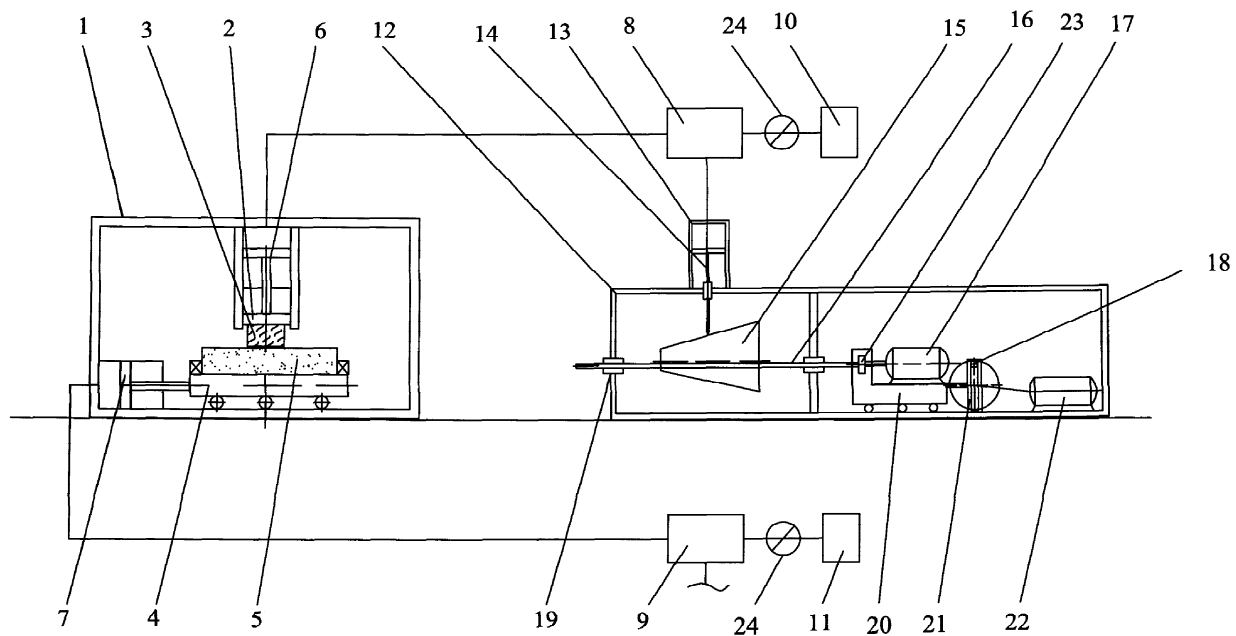


Рис. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012134416/28, 10.08.2012

(24) Effective date for property rights:
10.08.2012

Priority:

(22) Date of filing: 10.08.2012

(45) Date of publication: 20.03.2014 Bull. 8

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,
FGBOU VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj
universitet "Gornyj", otdel intellektual'noj
sobstvennosti i transfera tekhnologij

(72) Inventor(s):

Lodus Evgenij Vasil'evich (RU),
Kartashov Jurij Mikhajlovich (RU),
Korshunov Vladimir Alekseevich (RU)

(73) Proprietor(s):

federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Natsional'nyj
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)

(54) **BENCH FOR ENERGY EXCHANGE INVESTIGATION IN BLOCK ROCK MASSIF**

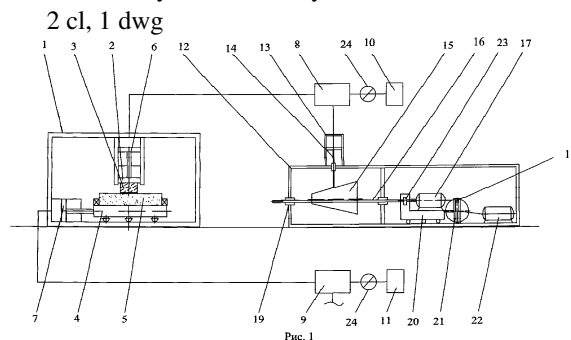
(57) Abstract:

FIELD: testing equipment.

SUBSTANCE: bench for energy exchange investigation in a block rock massif comprises a support frame, a grip for a sample and a grip for a countersample placed in it, a hydraulic mechanism of mutual pressing of samples connected to the sample grip, a hydraulic mechanism of mutual displacement of samples connected with the countersample grip, hydraulic accumulators of energy connected with mechanisms of pressing and displacement, and sources of pressure connected with accumulators. The bench is equipped with pressure pulsators connected to appropriate accumulators. Each of pulsators is made in the form of a hydraulic cylinder with a stem, the under-piston cavity of which is connected to the appropriate accumulator, an eccentric in the form of a cone kinematically connected with the stem of the hydraulic cylinder, a shaft of eccentric rotation

installed with the possibility of axial displacement, a drive of shaft rotation and a drive of axial displacement of the shaft. The drive of axial displacement of the shaft is made as cyclic.

EFFECT: provision of energy exchange investigation during deformation and damage of a block rock massif under new conditions: under smooth and cyclic variations of pressing and shifting loads in one-cycle and two-cycle modes.



Изобретение относится к испытательной технике, к устройствам для исследования энергообмена при деформировании и разрушении блочного горного массива.

Известен стенд для исследования энергообмена в блочном массиве горных пород (патент РФ №1448239, кл. G01N 3/10, 1988), содержащий опорную раму, размещенные в ней захват для образца и захват для контрообразца, гидравлический механизм взаимного поджатия образцов, связанный с захватом для образца, гидравлический механизм взаимного перемещения образцов, связанный с захватом для контрообразца, и источники давления, связанные с механизмами поджатия и перемещения.

Недостаток стенда состоит в отсутствии возможности исследовать энергообмен при циклических изменениях нагрузок поджатия и перемещения.

Известен стенд для исследования энергообмена в блочном массиве горных пород, принимаемый за прототип (патент РФ №2364853, кл. G01N 3/10, 2009). Стенд содержит опорную раму, размещенные в ней захват для образца и захват для контрообразца, гидравлический механизм взаимного поджатия образцов, связанный с захватом для образца, гидравлический механизм взаимного перемещения образцов, связанный с захватом для контрообразца, гидравлические аккумуляторы энергии, связанные с механизмами поджатия и перемещения, и источники давления, связанные с аккумуляторами.

Недостаток стенда также состоит в отсутствии возможности исследовать энергообмен при циклических изменениях нагрузок поджатия и перемещения.

Испытания проводятся только при плавных изменениях поджимающего и перемещающего усилий. Это ограничивает функциональные возможности стендов.

Техническим результатом изобретения является расширение функциональных возможностей путем обеспечения испытаний как при плавных, так и при циклических изменениях усилий поджатия и перемещения в одноцикловом и двухцикловом режимах.

Технический результат достигается тем, что стенд для исследования энергообмена в блочном массиве горных пород, содержащий опорную раму, размещенные в ней захват для образца и захват для контрообразца, гидравлический механизм взаимного поджатия образцов, связанный с захватом для образца, гидравлический механизм взаимного перемещения образцов, связанный с захватом для контрообразца, гидравлические аккумуляторы энергии, связанные с механизмами поджатия и перемещения, и источники давления, связанные с аккумуляторами, согласно изобретению снабжен пульсаторами давления, соединенными с соответствующими аккумуляторами, при этом каждый из пульсаторов выполнен в виде гидроцилиндра со штоком, подпоршневая полость которого соединена с соответствующим аккумулятором, эксцентрика в форме конуса, кинематически связанного со штоком гидроцилиндра, вала вращения эксцентрика, установленного с возможностью осевого перемещения, привода вращения вала и привода осевого перемещения вала.

Технический результат достигается также тем, что привод осевого перемещения вала выполнен циклическим.

На рис.1 представлена схема стенда.

Стенд для исследования энергообмена в массиве горных пород содержит опорную раму 1, размещенные в ней захват 2 для образца 3 и захват 4 для контрообразца 5, гидравлический механизм 6 взаимного поджатия образцов, связанный с захватом 2 для образца, гидравлический механизм 7 взаимного перемещения образцов, связанный с захватом 4 для контрообразца, гидравлические аккумуляторы 8, 9 энергии, связанные с механизмами поджатия и перемещения, и источники 10, 11 давления, связанные с аккумуляторами.

Стенд снабжен пульсаторами 12 давления (на рис.1 представлен один из двух аналогичных пульсаторов), соединенными с соответствующими аккумуляторами 8, 9. Каждый из пульсаторов выполнен в виде гидроцилиндра 13 со штоком 14, подпоршневая полость которого соединена с соответствующим аккумулятором 8, 9, эксцентрика 15 в форме конуса, кинематически связанного со штоком 14 гидроцилиндра, вала 16 вращения эксцентрика, установленного с возможностью осевого перемещения, привода 17 вращения вала и привода 18 осевого перемещения вала.

Привод 18 осевого перемещения вала выполнен циклическим.

Для осевого перемещения вала 16 и штока 14 на корпусе пульсатора 12 выполнены направляющие 19 и установлена платформа, соединенная с циклическим приводом 18. Привод 18 выполнен, например, в виде эксцентричного ролика с рамкой 21 и двигателем 22. На валу 16 выполнен прилив 23, обеспечивающий синхронное движение вала и платформы 20. Между источниками давления 10 и 11 и аккумуляторами 8, 9 установлены вентили 24.

Стенд работает следующим образом.

При открытых вентилях включают источники давления 10 и 11 и создают начальную поджимающую нагрузку на захвате 2 и сдвигающую нагрузку на захвате 4 с заданным запасом энергии на гидравлических аккумуляторах 8, 9. Закрывают вентили 24. Включают привод 17 соответствующих пульсаторов и вращают эксцентрик 15, в результате чего шток 14 совершает возвратно-поступательные перемещения и циклически изменяет давление в соответствующих аккумуляторах и поджимающую и сдвигающую нагрузку. Амплитуда колебаний нагрузок регулируется в ходе эксперимента путем перемещения вала 16 с конусом 15 вместе с приводом 17 и платформой 20. Для двухциклового пульсация давления включают двигатель 22 циклического механизма 18 и перемещают возвратно-поступательно платформу 20 с соединенными с ней приводом 17, валом 16 и конусом 15. По мере накопления циклической усталости образец 3 и контробразец 5 теряют несущую способность, что приводит к нарушению силового равновесия и к взаимной подвижке образцов. Характер энергообмена и динамические характеристики подвижки зависят от свойств материалов образцов, запасов энергии в аккумуляторах и характеристик пульсаций нагрузок. Если вентили 24 открыты, а пульсаторы 12 не используются, то испытания проходят при плавных изменениях поджимающего и перемещающего усилий, как на прототипе.

Стенд обеспечивает проведение исследований энергообмена в новых условиях - при плавных и при циклических изменениях поджимающей и сдвигающей нагрузок в одноцикловом и двухцикловом режимах. Это существенно расширяет функциональные возможности стендов для исследования энергообмена при деформировании и разрушении блочного горного массива.

Формула изобретения

1. Стенд для исследования энергообмена в блочном массиве горных пород, содержащий опорную раму, размещенные в ней захват для образца и захват для контробразца, гидравлический механизм взаимного поджатия образцов, связанный с захватом для образца, гидравлический механизм взаимного перемещения образцов, связанный с захватом для контробразца, гидравлические аккумуляторы энергии, связанные с механизмами поджатия и перемещения, и источники давления, связанные с аккумуляторами, отличающийся тем, что он снабжен пульсаторами давления,

соединенными с соответствующими аккумуляторами, при этом каждый из
пульсаторов выполнен в виде гидроцилиндра со штоком, подпоршневая полость
которого соединена с соответствующим аккумулятором, эксцентрика в форме конуса,
5 кинематически связанного со штоком гидроцилиндра, вала вращения эксцентрика,
установленного с возможностью осевого перемещения, привода вращения вала и
привода осевого перемещения вала.

2. Стенд по п.1 отличающийся тем, что привод осевого перемещения вала выполнен
циклическим.

10

15

20

25

30

35

40

45

50