

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2780951

**ТЕРМОНАГРУЖАТЕЛЬ К СТЕНДУ ДЛЯ
ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ**

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Лигоцкий Дмитрий Николаевич (RU), Монтиков
Андрей Владимирович (RU), Лодус Евгений Васильевич
(RU)*

Заявка № 2021137232

Приоритет изобретения **16 декабря 2021 г.**
Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **04 октября 2022 г.**
Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **16 декабря 2041 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 3/18 (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2021137232, 16.12.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.12.2021

Дата регистрации:
04.10.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.12.2021

(45) Опубликовано: 04.10.2022 Бюл. № 28

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
Санкт-Петербургский ГУ, Патентно-
лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Лигоцкий Дмитрий Николаевич (RU),
Монтиков Андрей Владимирович (RU),
Лодус Евгений Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 2714516 C1, 18.02.2020. RU
2510005 C1, 20.03.2014. RU 2593520 C1,
10.08.2016. CN 101614640 A, 30.12.2009.

(54) ТЕРМОНАГРУЖАТЕЛЬ К СТЕНДУ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ

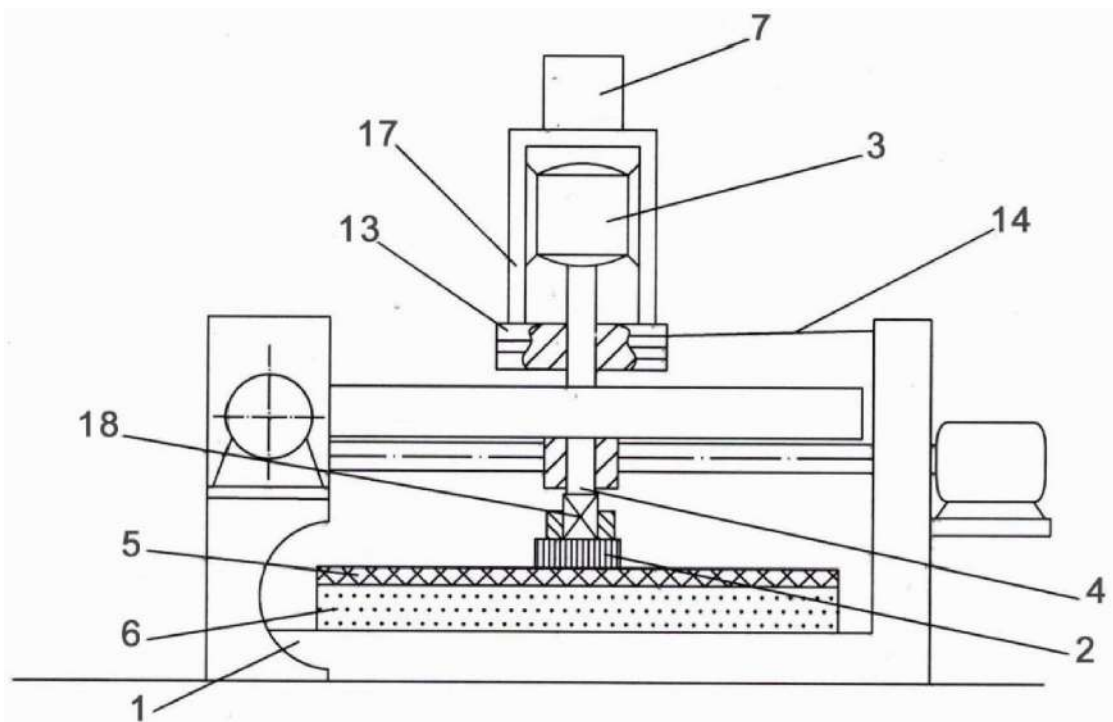
(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам испытаний образцов материалов при сложном нагружении и может быть использовано совместно со стендами для физического моделирования геомеханических процессов на образцах горных пород и эквивалентных материалах. Термонагружатель содержит основание, размещенные на нем фрикционный диск, привод вращения с валом, соединенным с фрикционным диском, опорную площадку из теплопроводного материала для размещения на образце и приспособление для взаимного поджатия фрикционного диска и площадки. Термонагружатель дополнительно снабжен двумя взаимно перпендикулярными направляющими с продольными прорезями, в

которых установлен вал привода вращения фрикционного диска, платформой, которая выполнена в форме цилиндра, на которой установлен привод вращения фрикционного диска, и гибкая тяга, один конец которой закреплен на основании, а другой конец намотан на платформу и закреплен на ней. На основании установлены реверсивные приводы, которые через винты соединены с возможностью перемещения направляющих во взаимно перпендикулярных направлениях, причем параллельно соответствующим винтам закреплены дополнительные направляющие. Технический результат: расширение технологических возможности испытаний. 2 ил.

RU 2 780 951 C1

RU 2 780 951 C1



Фиг. 1

RU 2780951 C1

RU 2780951 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01N 3/18 (2022.05)

(21)(22) Application: **2021137232, 16.12.2021**

(24) Effective date for property rights:
16.12.2021

Registration date:
04.10.2022

Priority:

(22) Date of filing: **16.12.2021**

(45) Date of publication: **04.10.2022** Bull. № 28

Mail address:

190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, Sankt-Peterburgskij GU, Patentno-litsenzionnyj otdel

(72) Inventor(s):

**Ligotskii Dmitrii Nikolaevich (RU),
Montikov Andrei Vladimirovich (RU),
Lodus Evgenii Vasilevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**

(54) **THERMAL LOADER TO THE STAND FOR TESTING SAMPLES OF MATERIALS**

(57) Abstract:

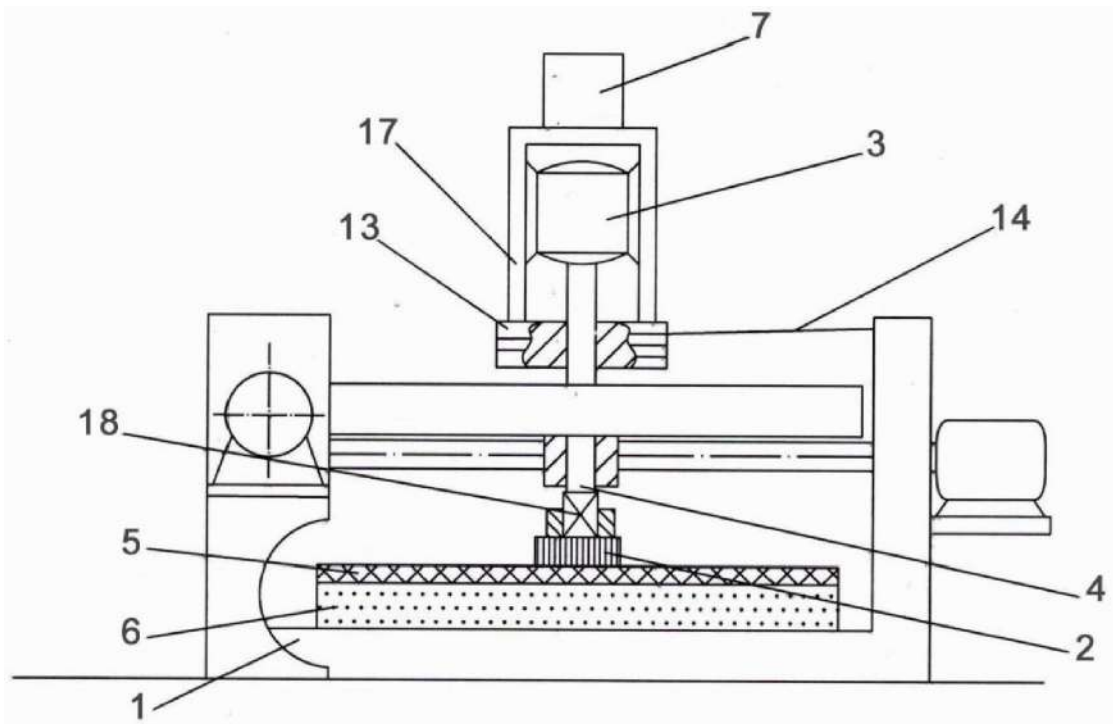
FIELD: testing equipment.

SUBSTANCE: invention relates to means of testing samples of materials under complex loading and can be used in conjunction with stands for physical modeling of geomechanical processes on rock samples and equivalent materials. The thermal loader contains a base, a friction disk placed on it, a rotation drive with a shaft connected to a friction disk, a support platform made of heat-conducting material for placement on the sample and a device for mutual compression of the friction disk and the platform. The thermal loader is additionally equipped with two mutually perpendicular guides with longitudinal slots in which the shaft of the

friction disk rotation drive is installed, a platform that is made in the form of a cylinder on which the friction disk rotation drive is installed, and a flexible rod, one end of which is fixed on the base, and the other end is wound onto the platform and fixed on it. Reversible drives are installed on the base, which are connected through screws with the possibility of moving the guides in mutually perpendicular directions, and additional guides are fixed parallel to the corresponding screws.

EFFECT: expansion of technological testing capabilities.

1 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2780951 C1

RU 2780951 C1

Изобретение относится к средствам испытаний образцов материалов при сложном нагружении и может быть использовано совместно со стендами для физического моделирования геомеханических процессов на образцах горных пород и эквивалентных материалах.

5 Известен термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов (патент РФ, №1603224, опубл. 30.10.1990), содержащий основание, размещенные на нем фрикционный диск, привод вращения с валом, соединенным с фрикционным диском, опорную площадку из теплопроводного материала для размещения на образце и приспособление для взаимного поджатия фрикционного диска и площадки.

10 Недостатком является то, что термонагружатель находится в фиксированном положении. Это не позволяет проводить испытания при изменении зоны термического нагружения испытуемого образца в ходе испытаний, что ограничивает его технологические возможности.

15 Известен термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов (патент РФ, №1610382, опубл. 30.11.1990), содержащий основание, размещенные на нем фрикционный диск, привод вращения с валом, соединенным с фрикционным диском, опорную площадку из теплопроводного материала для размещения на образце и приспособление для взаимного поджатия фрикционного диска и площадки.

20 Недостатком является то, что термонагружатель находится в фиксированном положении. Это не позволяет проводить испытания при изменении зоны термического нагружения испытуемого образца в ходе испытаний, что ограничивает его технологические возможности.

25 Известен термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов (патент РФ № 2367926, опубл. 20.09.2009), содержащий основание, размещенные на нем фрикционный диск, привод вращения с валом, соединенным с фрикционным диском, опорную площадку из теплопроводного материала для размещения на образце и приспособление для взаимного поджатия фрикционного диска и площадки.

30 Недостатком является то, что термонагружатель находится в фиксированном положении. Это не позволяет проводить испытания при изменении зоны термического нагружения испытуемого образца в ходе испытаний, что ограничивает его технологические возможности.

35 Известен термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов (патент РФ №2593520, опубл.10.08.2016), содержащий основание, размещенные на нем фрикционный диск, привод вращения с валом, соединенным с фрикционным диском, опорную площадку из теплопроводного материала для размещения на образце и приспособление для взаимного поджатия фрикционного диска и площадки.

40 Недостатком является то, что термонагружатель находится в фиксированном положении. Это не позволяет проводить испытания при изменении зоны термического нагружения испытуемого образца в ходе испытаний, что ограничивает его технологические возможности.

45 Известен термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов (патент РФ № 2714516, опубл.18.02.2020), принимаемый за прототип. Термонагружатель содержит основание, размещенные на нем фрикционный диск, привод вращения с валом, соединенным с фрикционным диском, опорную площадку из теплопроводного материала для размещения на образце и приспособление для взаимного поджатия фрикционного диска и площадки.

Недостатком является то, что термонагружатель находится в фиксированном положении. Это не позволяет проводить испытания при изменении зоны термического

нагружения испытуемого образца в ходе испытаний, что ограничивает его технологические возможности.

Техническим результатом является расширение технологических возможности испытаний.

5 Технический результат достигается тем, что он снабжен двумя взаимно перпендикулярными направляющими с продольными прорезями, в которых установлен вал привода вращения фрикционного диска, платформой, которая выполнена в форме цилиндра, на которой установлен привод вращения фрикционного диска, и гибкая тяга, одни конец которой закреплен на основании, а другой конец намотан на платформу и
10 закреплен на ней, причем на основании установлены реверсивные приводы, которые через винты соединены с возможностью перемещения направляющих во взаимно перпендикулярных направлениях, причем параллельно соответствующим винтам закреплены дополнительные направляющие.

Устройство поясняется следующей фигурой:

15 фиг. 1 - вид сбоку;
фиг. 2 - вид сверху, где:
1 - основание;
2 - фрикционный диск;
3 - привод вращения;
20 4 - вал;
5 - опорная площадка;
6 - образец;
7 - приспособление для поджатия;
8 - нижняя направляющая;
25 9 - верхняя направляющая;
10 - продольная прорезь;
11 - привод для перемещения направляющей;
13 - платформа;
14 - гибкая тяга;
30 15 - винт;
16 - дополнительная направляющая;
17 - опоры;
18 - многогранник.

Термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов содержит основание
35 1, на котором установлены фрикционный диск 2, многогранник 18, вал 4 соединенный с приводом вращения 3. Опорная площадка 5 выполненная из теплопроводного материала для установки на образце 6. На платформе 13 выполненной в форме цилиндра, установлены опоры 17, на которых сверху закреплено приспособление для поджатия 7.

40 Термонагружатель снабжен двумя взаимно перпендикулярными нижней направляющей 8 и верхней направляющей 9, в каждой из которых выполнены продольные прорези 10. В прорези 10 установлен вал 4 привода вращения 3 фрикционного диска 2. На основании 1 установлены реверсивные приводы 11, которые через винты 15 соединены с возможностью перемещения соответствующей нижней
45 направляющей 8 и верхней направляющей 9 во взаимно перпендикулярных направлениях. На платформе 13 установлен привод вращения 3 фрикционного диска 2. Гибкая тяга 14, одним концом закреплена на основании 1, а другим концом намотана на платформу 13 и закреплена на ней. На основании 1 параллельно соответствующим

винтам 15 закреплены дополнительные направляющие 16.

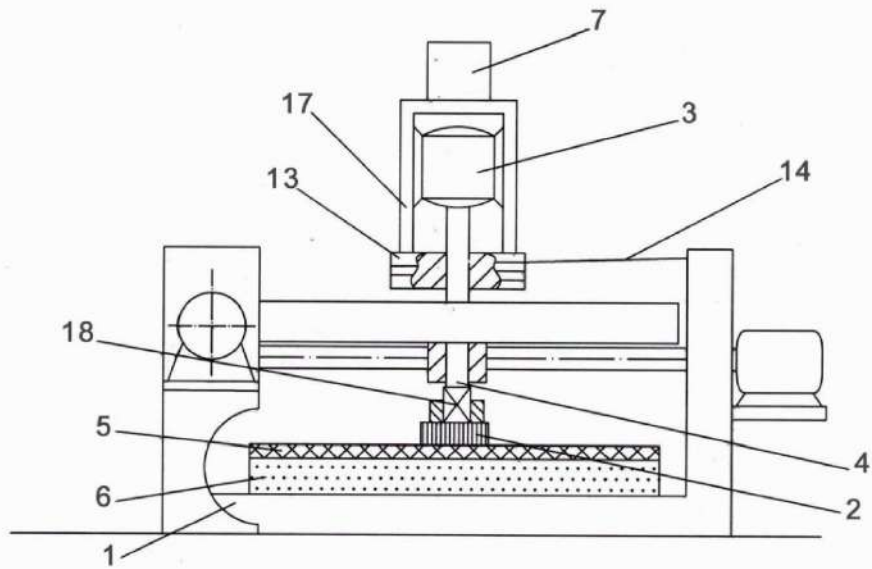
Термонагружатель работает следующим образом. Включают привод вращения 3 и приводят во вращение фрикционный диск 2, в результате чего участок опорной площадки 5, расположенный в зоне контакта с диском 2, нагревается и передает 5 температуру объему образца 6, расположенному в контакте с этим участком. Уровень температуры регулируется скоростью вращения диска 2 приводом вращения 3 и приспособлением 7 для поджатия диска. При передаче крутящего момента от привода вращения 3 на диск 2 тяга 14 удерживает платформу 13 от вращения как в фиксированной зоне термического нагружения, так и в процессе перемещения на новые 10 зоны. В зоне повышенной температуры в образце развиваются соответствующие физико-механические процессы, например, трещинообразование с соответствующим ослаблением прочности этого объема образца. Для изменения зоны термического воздействия на образец включают приводы 11 и перемещают направляющие 8,9 в заданных направлениях, в результате чего вал 4 перемещается по прорезям 10 в 15 заданном направлении вместе с платформой 13 и расположенными на нем приводом вращения 3, приспособлением 7 и фрикционным диском 2. Зона термической нагрузки перемещается на новый участок образца 6. Уровень термической нагрузки в каждой новой зоне регулируют скоростью вращения фрикционного диска и весом груза 7. Действуя таким образом, исследуют, например, закономерности изменения физико- 20 механических свойств в зависимости от параметров неравномерной термической обработки материалов, что особенно важно при поиске новых энергоэкономичных способов разрушения, в частности, горных пород при добыче.

Предлагаемое устройство существенно расширяет технологические возможности испытаний путем обеспечения термического нагружения как при неизменной, так и 25 при изменяемой в ходе испытаний зоне термического нагружения испытуемого образца.

(57) Формула изобретения

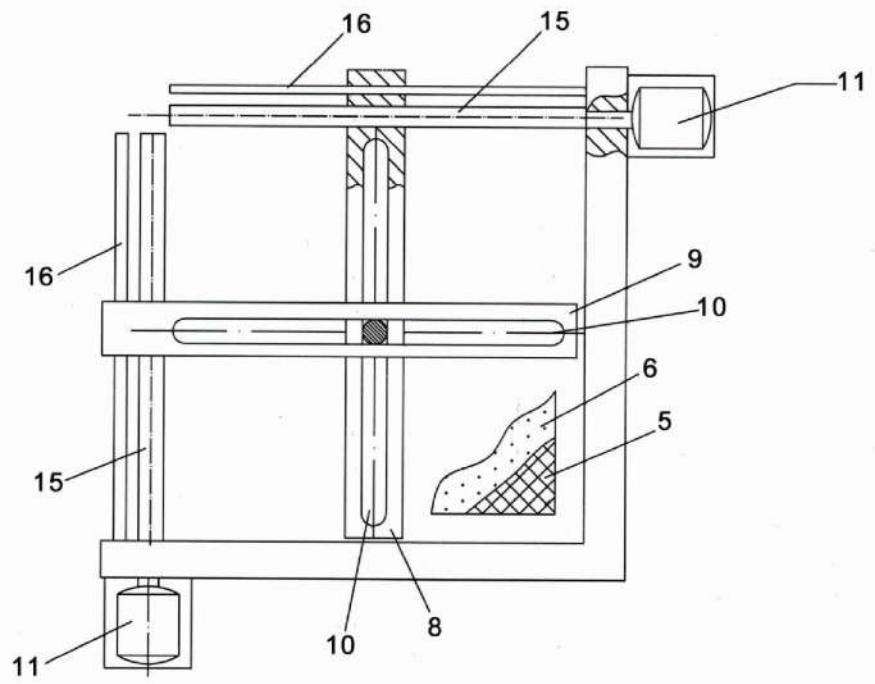
Термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов, содержащий основание, размещенные на нем фрикционный диск, привод вращения с валом, 30 соединенным с фрикционным диском, опорную площадку из теплопроводного материала для размещения на образце и приспособление для взаимного поджатия фрикционного диска и площадки, отличающийся тем, что он снабжен двумя взаимно перпендикулярными направляющими с продольными прорезями, в которых установлен вал привода вращения фрикционного диска, платформой, которая выполнена в форме 35 цилиндра, на которой установлен привод вращения фрикционного диска, и гибкая тяга, один конец которой закреплен на основании, а другой конец намотан на платформу и закреплен на ней, причем на основании установлены реверсивные приводы, которые через винты соединены с возможностью перемещения направляющих во взаимно перпендикулярных направлениях, причем параллельно соответствующим винтам 40 закреплены дополнительные направляющие.

1



Фиг. 1

2



ФИГ. 2