

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ  
№ 2801780

### СТЕНД ДЛЯ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ

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

Авторы: *Лодус Евгений Васильевич (RU), Лигоцкий Дмитрий Николаевич (RU), Холмский Алексей Валерьевич (RU)*

Заявка № 2023110561

Приоритет изобретения **25 апреля 2023 г.**

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации **15 августа 2023 г.**

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает **25 апреля 2043 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Ю.С. Зубов*





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
G01N 3/02 (2023.05); G01N 3/18 (2023.05)

(21)(22) Заявка: 2023110561, 25.04.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.04.2023

Дата регистрации:  
15.08.2023

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 25.04.2023

(45) Опубликовано: 15.08.2023 Бюл. № 23

Адрес для переписки:  
190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,  
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный  
университет", Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):  
Лодус Евгений Васильевич (RU),  
Лигоцкий Дмитрий Николаевич (RU),  
Холмский Алексей Валерьевич (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 2780951 C1, 04.10.2022. RU  
2714516 C1, 18.02.2020. RU 2367926 C1,  
20.09.2009. CN 103018096 A, 03.04.2013.

## (54) СТЕНД ДЛЯ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ

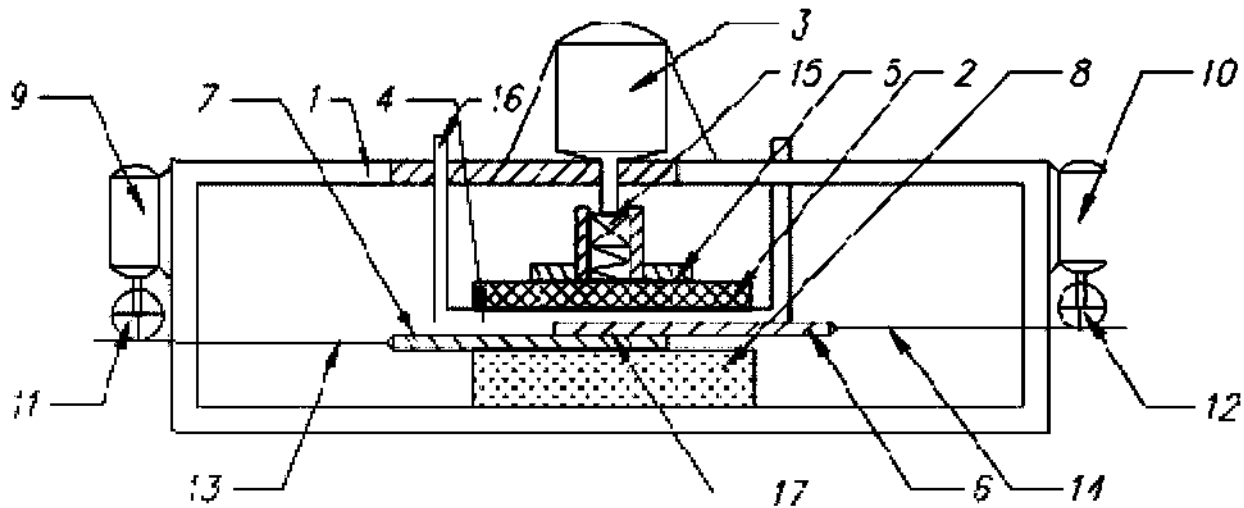
(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам испытаний образцов материалов при сложном нагружении и может быть использовано для физического моделирования геомеханических процессов на образцах горных пород и эквивалентных материалах. Стенд содержит основание, размещенные на нем фрикционный диск с приводом вращения, опорную площадку из теплопроводного материала, приспособление для взаимного поджатия диска и площадки,

термонагружатель для взаимодействия с образцом, контактирующий с опорной площадкой. Термонагружатель выполнен в виде двух контактирующих друг с другом пластин из теплопроводного материала и двух реверсивных приводов, на опорной площадке жестко закреплена направляющая с возможностью перемещения относительно корпуса. Технический результат: повышение качества испытаний образцов материалов. 3 ил.

RU 2 801 780 C1

RU 2 801 780 C1



Фиг. 1

RU 2801780 C1

RU 2801780 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*G01N 3/02 (2023.05); G01N 3/18 (2023.05)*

(21)(22) Application: **2023110561, 25.04.2023**

(24) Effective date for property rights:  
**25.04.2023**

Registration date:  
**15.08.2023**

Priority:

(22) Date of filing: **25.04.2023**

(45) Date of publication: **15.08.2023** Bull. № 23

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU  
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet",  
Patentno-litsenziyonnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Lodus Evgenii Vasilevich (RU),  
Ligotskii Dmitrii Nikolaevich (RU),  
Kholmskii Aleksei Valerevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia "Sankt-Peterburgskii gornyj  
universitet" (RU)**

(54) **STAND FOR THERMOMECHANICAL TESTING OF SAMPLES OF MATERIALS**

(57) Abstract:

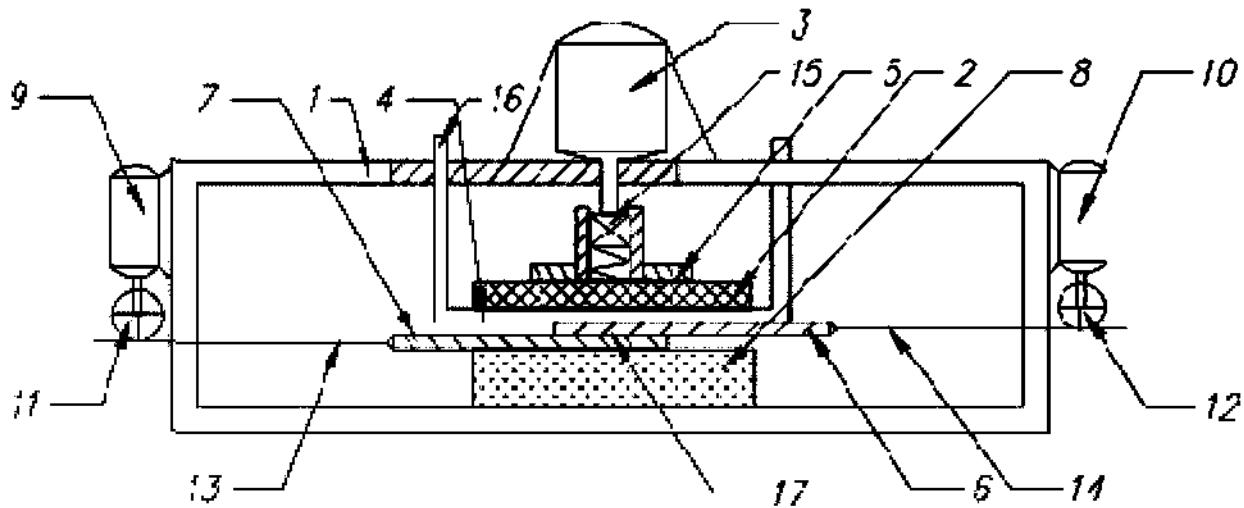
FIELD: testing equipment.

SUBSTANCE: invention is related to testing equipment for material samples under complex loading and can be used for physical modelling of geomechanical processes on rock samples and equivalent materials. The stand contains a base, a friction disk with a rotation drive placed on it, a support pad made of heat-conducting material, a device for mutual preloading of the disk and platform, a thermal

loader for interacting with the sample in contact with the support platform. The thermal loader is made in form of two plates of heat-conducting material in contact with each other and two reversible drives, a guide is rigidly fixed on the support platform with the possibility of movement relative to the housing.

EFFECT: improving the quality of testing material samples.

1 cl, 3 dwg



Фиг. 1

RU 2801780 C1

RU 2801780 C1

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

5 Известен термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов (патент РФ № 2367926, опубл. 20.09.2009), содержащий основание, размещенные на нем фрикционный диск с приводом вращения, опорную площадку из теплопроводного материала, приспособление для взаимного поджатия диска и площадки, термонагружатель для взаимодействия с образцом, контактирующий с опорной площадкой.

10 Недостатком данной установки является то, что её термонагружатель выполнен в виде съемных теплопроводных прокладок заданной формы. Это не позволяет изменять площадь термического нагружения и положение площади на поверхности образца, что снижает качество испытаний.

15 Известен термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов (патент РФ № 2539520, опубл. 10.08.2015), содержащий основание, размещенные на нем фрикционный диск с приводом вращения, опорную площадку из теплопроводного материала, приспособление для взаимного поджатия диска и площадки, термонагружатель для взаимодействия с образцом, контактирующий с опорной площадкой.

20 Недостатком данной установки является то, что её термонагружатель выполнен в виде эластичной замкнутой ёмкости из теплопроводного материала, закрепленной на опорной площадке и заполненной теплопроводной средой. Изменять площадь термического нагружения и положение площади нагружения на поверхности образца невозможно, что снижает качество испытаний.

25 Известен термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов при энергообмене (патент РФ № 2517743, опубл. 27.05.2014), содержащий основание, размещенные на нем фрикционный диск с приводом вращения, опорную площадку из теплопроводного материала, приспособление для взаимного поджатия диска и площадки, термонагружатель для взаимодействия с образцом, контактирующий с опорной площадкой.

30 Недостатком данной установки является то, что термонагружатель выполнен в виде винтовой цилиндрической пружины, что также не позволяет изменять площадь термического нагружения и положение площади нагружения на поверхности образца. Это снижает качество испытаний.

35 Известен термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов (патент РФ, № 2510005, опубл. 20.03.2014), содержащий основание, размещенные на нем фрикционный диск с приводом вращения, опорную площадку из теплопроводного материала, приспособление для взаимного поджатия диска и площадки, термонагружатель для взаимодействия с образцом, контактирующий с опорной площадкой.

40 Недостатком данной установки является то, что термонагружатель выполнен в виде конуса, размещенного внутри опорной площадки с возможностью вращения, что не позволяет изменять площадь термического нагружения и положение площади нагружения на поверхности образца. Это снижает качество испытаний.

45 Известен термонагружатель к стенду для испытания образцов материалов (патент РФ, № 2714516, опубл. 18.02.2020), принятый за прототип, который содержит основание, размещенные на нем фрикционный диск с приводом вращения, опорную площадку из теплопроводного материала, приспособление для взаимного поджатия диска и

площадки, термонагружатель для взаимодействия с образцом, контактирующий с опорной площадкой.

Недостатком данной установки является то, что термонагружатель выполнен в виде цилиндра с разделительным поршнем, что не позволяет изменять площадь термического нагружения и положение площади нагружения на поверхности образца. Это снижает качество испытаний.

Техническим результатом является повышение качества испытаний образцов материалов.

Технический результат достигается тем, что термонагружатель выполнен в виде двух контактирующих друг с другом пластин из теплопроводного материала и двух реверсивных приводов, на опорной площадке жестко закреплена направляющая с возможностью перемещения относительно корпуса.

Стенд для термомеханических испытаний образцов материалов поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - стенд для термомеханических испытаний образцов материалов первое положение;

фиг. 2 - стенд для термомеханических испытаний образцов материалов второе положение;

фиг. 3 - стенд для термомеханических испытаний образцов материалов третье положение, где:

1 - основание;

2 - фрикционный диск;

3 - привод вращения;

4 - опорная площадка;

5 - груз;

6 - первая пластина;

7 - вторая пластина;

8 - испытуемый образец;

9 - первый привод;

10 - второй привод;

11 - первая шестерня;

12 - вторая шестерня;

13 - первая зубчатая рейка;

14 - вторая зубчатая рейка;

15 - многогранник;

16 - направляющая;

17 - первое положение пластин;

18 - второе положение пластин;

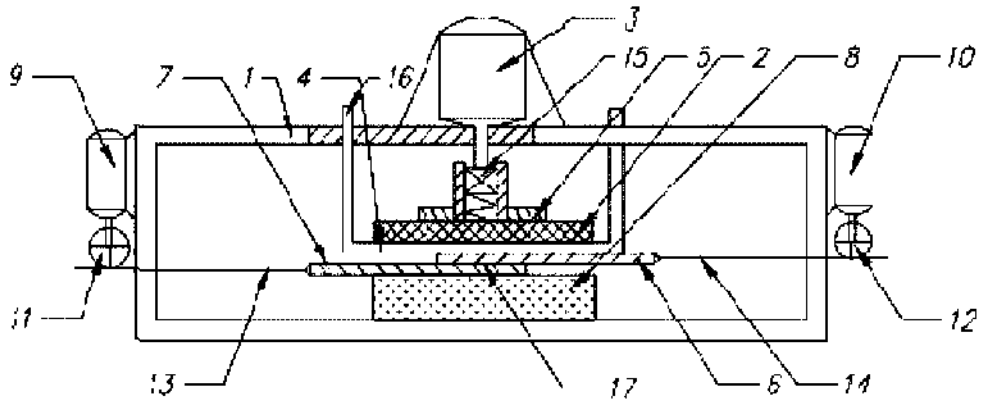
19 - третье положение пластин.

Стенд для термомеханических испытаний образцов материалов содержит основание 1 (фиг. 1-3), на котором установлен привод вращения 3. Привод вращения 3 через многогранник 15 соединен с креплением 5 с возможностью взаимного поджатия фрикционного диска 2 и опорной площадки 4. Опорная площадка 4 опирается на термонагружатель, выполненный в виде двух контактирующих друг с другом первой пластины 6 и второй пластины 7, которые выполнены из теплопроводного материала. Верхняя часть первой пластины 6 контактирует с нижней частью опорной площадкой 4, а нижняя поверхность второй пластины 7 опирается на испытуемый образец 8. Первая пластина 6 соединена второй зубчатой рейкой 14 и второй шестерней 12 со вторым

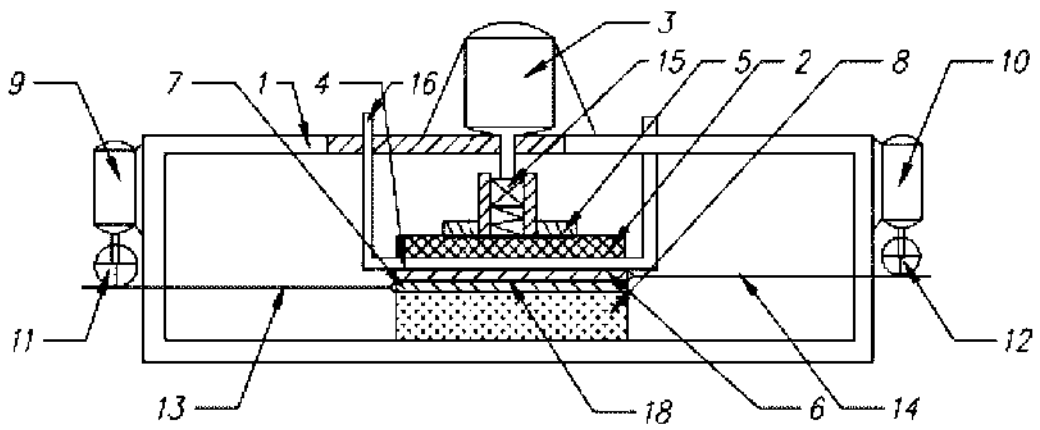




1

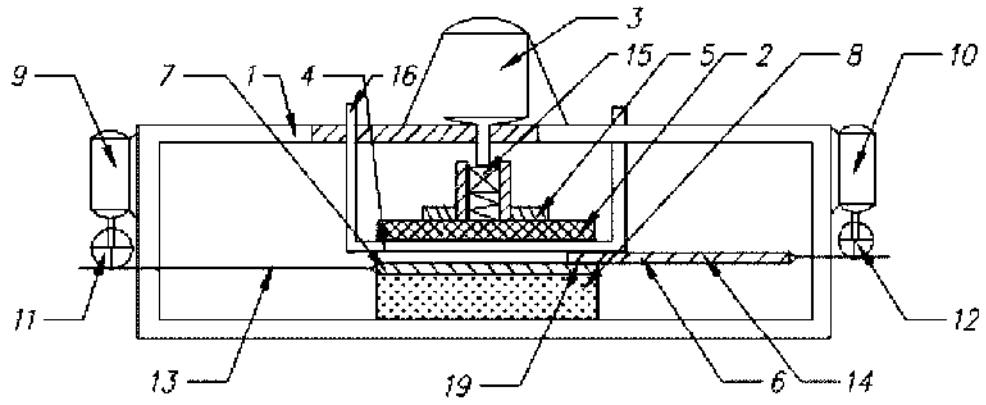


Фиг. 1



Фиг. 2

2



Фиг. 3