

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2631528

### МАЯТНИКОВЫЙ КОПЕР ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ ПОВТОРНЫМИ УДАРАМИ

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

Авторы: *Цирель Сергей Вадимович (RU),  
Лодус Евгений Васильевич (RU)*

Заявка № 2016137893

Приоритет изобретения 22 сентября 2016 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 25 сентября 2017 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 22 сентября 2036 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Г.П. Ивлиев*







ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016137893, 22.09.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
22.09.2016Дата регистрации:  
25.09.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.09.2016

(45) Опубликовано: 25.09.2017 Бюл. № 27

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный  
университет", отдел интеллектуальной  
собственности и трансфера технологий (отдел  
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

**Цирель Сергей Вадимович (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 2373514 C1, 20.11.2009. RU  
2373513 C1, 20.11.2009. SU 1594377 A1,  
23.09.1990. US 4008605 A1, 22.02.1977.(54) МАЯТНИКОВЫЙ КОПЕР ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ ПОВТОРНЫМИ  
УДАРАМИ

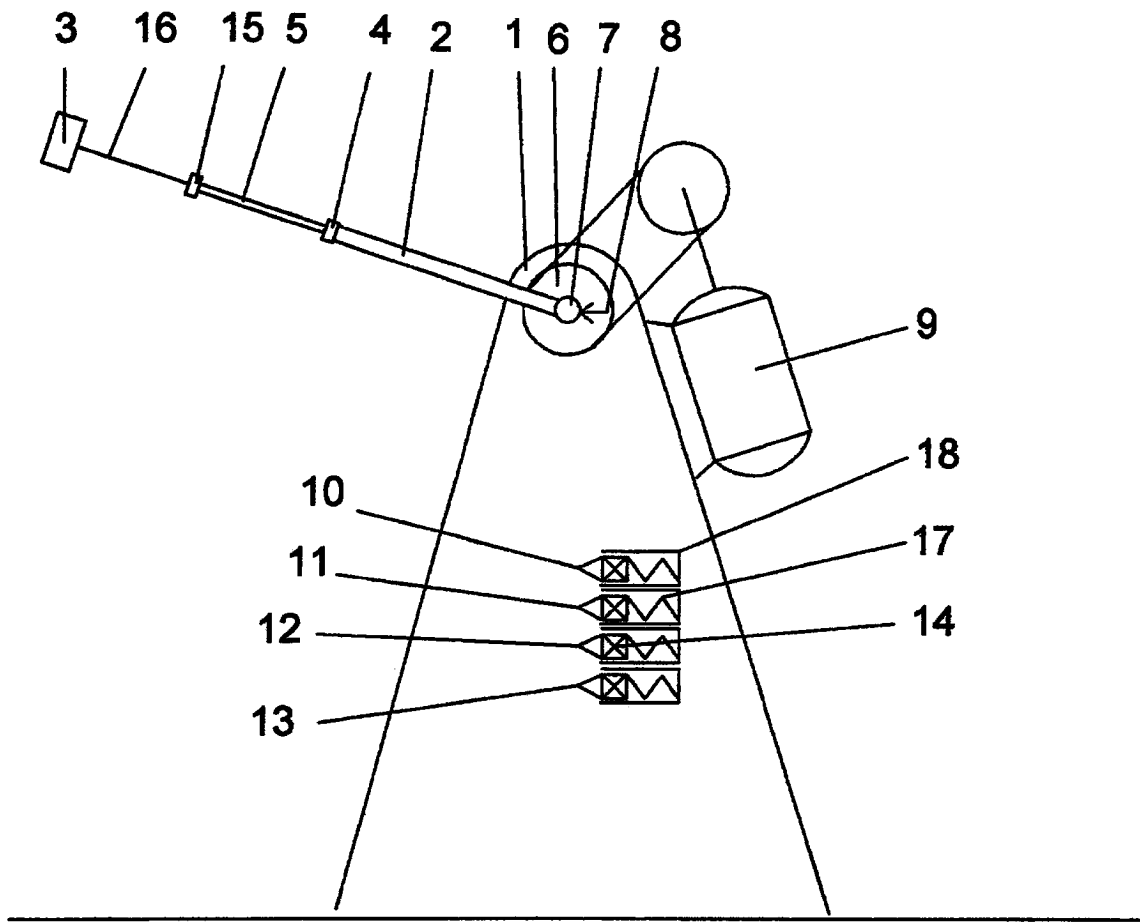
(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность. Маятниковый копер содержит основание, установленные на ней маятник с грузом и закрепленный на маятнике захват образца, платформу, ось вращения которой совпадает с осью качания маятника, фиксатор для соединения платформы с осью маятника, привод вращения платформы и упор, расположенный на основании. Копер снабжен дополнительными упорами,

выполненными с возможностью взаимодействия с поверхностью образца на разных расстояниях от оси качания маятника, и фиксаторами упоров на основании. Технический результат: увеличение объема информации путем обеспечения исследований при изменении места приложения ударных нагрузок к поверхности образца как при затухающих ударах, так и при повторных ударах разной величины с изменением режимов в ходе испытаний. 1 ил.

RU 2 631 528 C1

RU 2 631 528 C1



Фиг. 1

RU 2631528 C1

RU 2631528 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2016137893, 22.09.2016**(24) Effective date for property rights:  
**22.09.2016**Registration date:  
**25.09.2017**

Priority:

(22) Date of filing: **22.09.2016**(45) Date of publication: **25.09.2017** Bull. № 27

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel  
intellektualnoj sobstvennosti i transfera tekhnologij  
(otdel IS i TT)

(72) Inventor(s):

**Tsirel Sergej Vadimovich (RU),  
Lodus Evgenij Vasilevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet" (RU)**

(54) **PENDULUM IMPACT MACHINE FOR TEST OPERATION ON SAMPLES OF MATERIALS WITH REPEATED IMPACTS**

(57) Abstract:

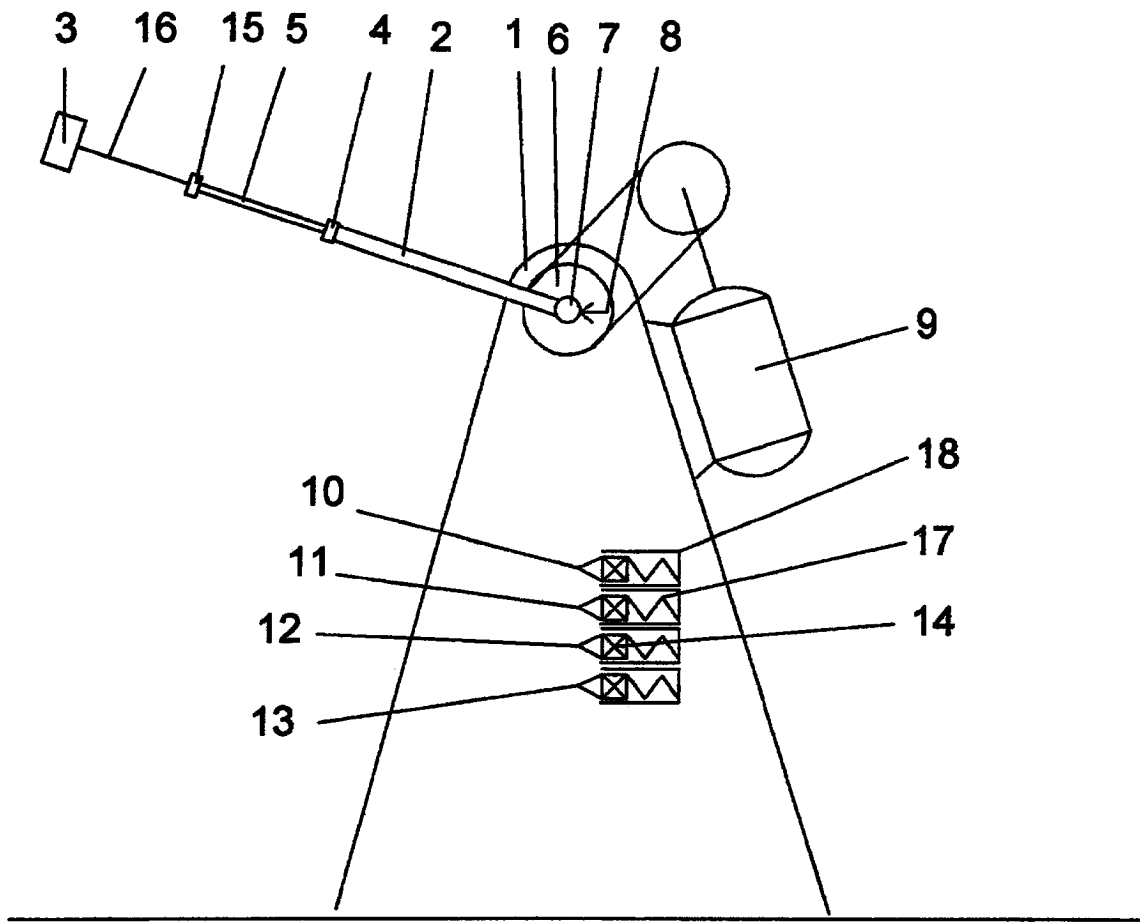
FIELD: test equipment.

SUBSTANCE: pendulum impact machine contains the base, the pendulum mounted on it with the load and the sample grip fixed to the pendulum, the platform which axis of rotation coincides with the pendulum swing axis, the clamp for connecting the platform to the pendulum axis, the platform rotation drive and the stop located on the base. The impact machine is equipped with the additional stops, made with the ability to interact with the surface of the sample at different

distances from the pendulum swing axis, and the stop clamps at the base.

EFFECT: increase of the information volume by providing the researches, when changing the location of the impact loads application to the sample surface, both with damped impacts, and with repeated impacts of different sizes with changing the modes during the tests.

1 dwg



Фиг. 1

RU 2631528 C1

RU 2631528 C1

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность.

Известна установка для испытания образцов повторными ударами (авторское свидетельство SU №1385021, опубл. 30.03.1988 г.), содержащая станину, установленные на ней маятник с грузом и закрепленный на маятнике захват образца, платформу, ось вращения которой совпадает с осью качания маятника, фиксатор для соединения платформы с осью маятника, привод вращения платформы и упор, расположенный на основании.

Недостаток установки состоит в том, что испытания осуществляются при приложении нагрузки без возможности изменения места приложения к поверхности образца.

Известен маятниковый копер для испытания образцов материалов повторными ударами (авторское свидетельство SU №1518717, опубл. 30.10.1989 г.), содержащий станину, установленные на ней маятник с грузом и закрепленный на станине захват образца.

Недостаток установки также состоит в том, что испытания осуществляются при приложении нагрузки без возможности изменения места приложения к поверхности образца.

Известен маятниковый копер для испытания образцов материалов повторными ударами (авторское свидетельство SU №1594377, опубл. 23.09.1990 г.), содержащий станину, установленные на ней маятник с грузом и закрепленный на станине захват образца.

Недостаток установки также состоит в том, что испытания осуществляются при приложении нагрузки без возможности изменения места приложения к поверхности образца.

Известен маятниковый копер для испытания образцов материалов повторными ударами (патент РФ №2373514, опубл. 20.11.2009 г.), содержащий станину, установленные на ней маятник с грузом и закрепленный на маятнике захват образца, платформу, ось вращения которой совпадает с осью качания маятника, фиксатор для соединения платформы с осью маятника, привод вращения платформы и упор, расположенный на основании.

Недостаток копра состоит в том, что он не обеспечивает проведение исследований при изменении места приложения ударных нагрузок к поверхности образца как при затухающих ударах, так и при повторных ударах разной величины с изменением режимов в ходе испытаний.

Известен маятниковый копер для испытания образцов материалов повторными ударами (патент RU №2418286, опубл. 10.05.2011 г.), принятый за прототип, копер содержит станину, установленные на ней маятник с грузом и закрепленный на маятнике захват образца, платформу, ось вращения которой совпадает с осью качания маятника, фиксатор для соединения платформы с осью маятника, привод вращения платформы и упор, расположенный на основании.

Недостаток копра также состоит в том, что он не обеспечивает проведение исследований при изменении места приложения ударных нагрузок к поверхности образца как при затухающих ударах, так и при повторных ударах разной величины с изменением режимов в ходе испытаний. Это ограничивает объем информации при исследовании ударных свойств материалов.

Техническим результатом изобретения является увеличение объема информации путем обеспечения исследований при изменении места приложения ударных нагрузок к поверхности образца как при затухающих ударах, так и при повторных ударах разной величины с изменением режимов в ходе испытаний.

Технический результат достигается тем, что копер снабжен дополнительными упорами, выполненными с возможностью взаимодействия с поверхностью образца на разных расстояниях от оси качания маятника, и фиксаторами упоров на основании

Маятниковый копер для испытания образцов материалов повторными ударами поясняется фиг. 1, на которой изображена общая схема копра, где:

- 1 – основание;
- 2 - маятник;
- 3 - груз;
- 4 - захват;
- 5 - образец;
- 6 - платформа;
- 7 - ось;
- 8 - фиксатор;
- 9 - привод вращения;
- 10 - упор;
- 11 - дополнительный упор;
- 12 - дополнительный упор;
- 13 - дополнительный упор;
- 14 - фиксатор;
- 15 - захват;
- 16 - упругий элемент;
- 17 - пружина;
- 18 - направляющая.

Маятниковый копер для испытания образцов материалов повторными ударами содержит основание 1, установленные на ней маятник 2 с грузом 3 и закрепленный на маятнике захват 4 образца 5, платформу 6, ось 7 вращения которой совпадает с осью качания маятника 2, фиксатор 8 для соединения платформы 6 с осью 7 маятника, привод 9 вращения платформы и упор 10, расположенный на основании 1.

Копер снабжен дополнительными упорами 11, 12, 13, выполненными с возможностью взаимодействия с поверхностью образца 5 на разных расстояниях от оси 7 качания маятника, и фиксаторами 14 упоров на основании 1.

Копер может иметь захват 15 для образца 5 и упругий элемент 16, соединяющий захват 15 с грузом 3. Упоры 10, 11, 12, 13 и соответствующие фиксаторы 14 подпружинены пружинами 17 и расположены в направляющих 18.

Копер работает следующим образом. Включают фиксатор 8 и соединяют платформу 6 с осью 7 маятника 2. Включают фиксатор 14 одного из упоров 10, 11, 12, 13. Включают привод 9 и поворачивают маятник 2 на заданный угол, показанный на фигуре 1. При достижении заданного угла выключают фиксатор 8. Маятник 2 поворачивается в обратном направлении до момента, когда образец 5 наносит удар по зафиксированному упору 10, 11, 12 или 13. После нанесения удара по поверхности образца упругий элемент 16 и груз 3 вызывают обратный поворот (отскок) маятника на угол, меньший исходного угла, после чего наносится повторный удар по образцу 5. В момент отскока переключают фиксаторы 14 и изменяют тем самым упор, по которому наносится повторный удар. Повторный удар наносится по новой точке на поверхности образца. Таким образом проводят испытания при нанесении повторных затухающих ударов по разным точкам поверхности образца. Для испытаний при нанесении ударов по разным точкам поверхности образца без повторных затухающих ударов поступают следующим образом. После первого удара по одному из упоров в момент отскока включают

фиксатор 8 и приводом 9 поворачивают маятник 2 в новое исходное положение, а затем повторяют ударное нагружение после переключения фиксатора 14 соответствующего упора, как описано выше. Величину ударов регулируют исходным положением маятника. Режимы повторных ударов и ударов с затухающими ударными нагрузками изменяют в процессе испытаний в соответствии с программой исследований.

Таким образом, предлагаемый копер обеспечивает проведение исследований в новых режимах - при изменении места приложения ударных нагрузок к поверхности образца как при затухающих ударах, так и при повторных ударах разной величины с изменением режимов в ходе испытаний. Это расширяет объем информации при исследовании ударных свойств материалов.

#### (57) Формула изобретения

Маятниковый копер для испытания образцов материалов повторными ударами, содержащий основание, установленные на ней маятник с грузом и закрепленный на маятнике захват образца, платформу, ось вращения которой совпадает с осью качания маятника, фиксатор для соединения платформы с осью маятника, привод вращения платформы и упор, расположенный на основании, отличающийся тем, что он снабжен дополнительными упорами, выполненными с возможностью взаимодействия с поверхностью образца на разных расстояниях от оси качания маятника, и фиксаторами упоров на основании.

25

30

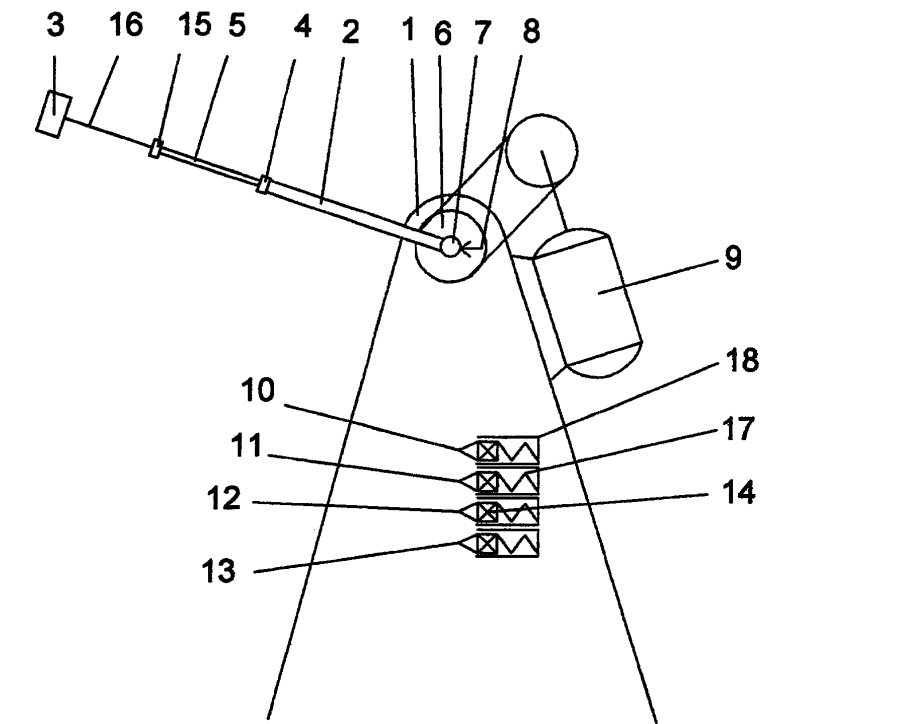
35

40

45



**МАЯТНИКОВЫЙ КОПЕР ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ  
МАТЕРИАЛОВ ПОВТОРНЫМИ УДАРАМИ**



**Фиг. 1**