

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2624404

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ ПРИ МНОГОКРАТНОМ ВОЗБУЖДЕНИИ ЗАТУХАЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ

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

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

Заявка № 2016137901

Приоритет изобретения 22 сентября 2016 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 03 июля 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: 2016137901, 22.09.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.09.2016Дата регистрации:
03.07.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.09.2016

(45) Опубликовано: 03.07.2017 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "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 2417362 C1, 27.04.2011. RU
2400730 C1, 27.09.2010. SU 1721469 A1,
23.03.1992. WO 2014118200 A1, 07.08.2014. SU
1504559 A1, 30.08.1989.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ ПРИ МНОГОКРАТНОМ ВОЗБУЖДЕНИИ ЗАТУХАЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ

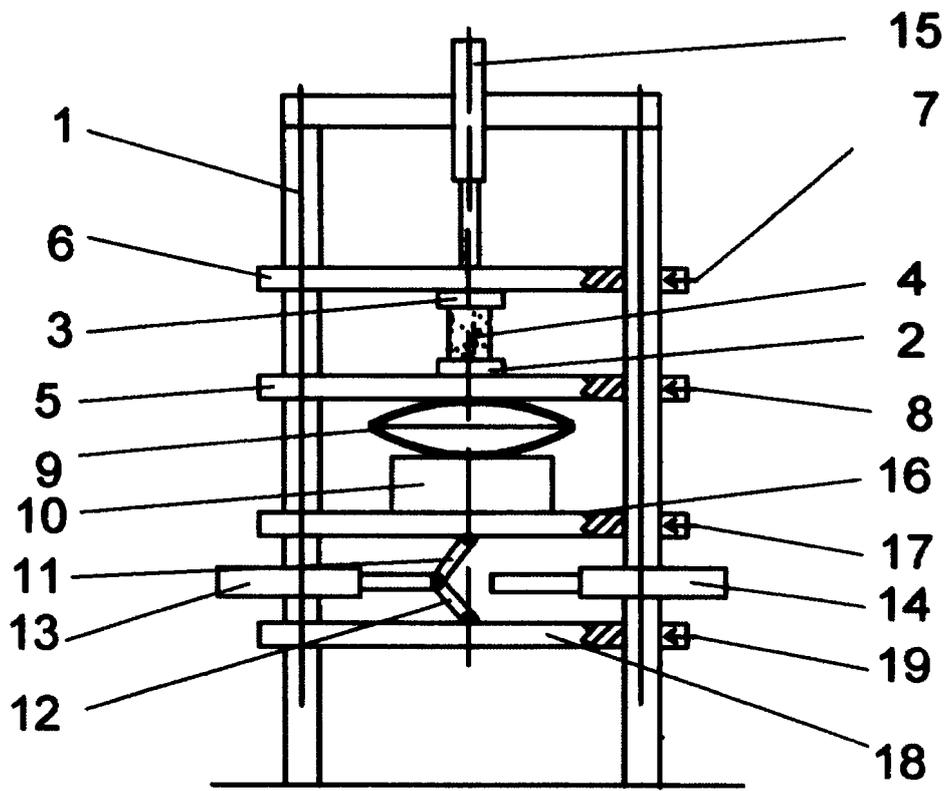
(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность. Устройство для испытания образцов материалов при многократном возбуждении затухающих колебаний содержит основание, установленные на нем активный и пассивный захваты для образца, траверсу для закрепления активного захвата, траверсу для закрепления пассивного захвата, фиксаторы траверс на основании, упругий элемент, соединенный с траверсой для закрепления активного захвата, груз, соединенный с упругим элементом, шарнирный двухзвенник, одно звено которого выполнено с возможностью взаимодействия с грузом, и два

толкателя для поворота звеньев двухзвенника. Устройство дополнительно снабжено толкателем, соединенным с траверсой для закрепления пассивного захвата, а толкатели для поворота звеньев двухзвенника установлены оппозитно. Устройство обеспечивает проведение исследований, как при многократном возбуждении затухающих колебаний, так и при предварительном нагружении и разгрузке с регулированием параметров изменения нагрузки в ходе испытаний. Технический результат заключается в увеличении объема информации, получаемой при исследованиях. 1 ил.

RU 2 624 404 C1

RU 2 624 404 C1



Фиг. 1

RU 2624404 C1

RU 2624404 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2016137901, 22.09.2016**

(24) Effective date for property rights:
22.09.2016

Registration date:
03.07.2017

Priority:

(22) Date of filing: **22.09.2016**

(45) Date of publication: **03.07.2017** Bull. № 19

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "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) **DEVICE FOR TESTING SAMPLES OF MATERIALS AT REPEATED EXCITATION OF DAMPED OSCILLATIONS**

(57) Abstract:

FIELD: test equipment.

SUBSTANCE: device for testing samples of materials at repeated excitation of damped oscillations contains the base, active and passive grips for the sample mounted on it, the traverse for fixing the active grip, the traverse for fixing the passive grip, the traverse clamps on the base, the elastic element, connected to the traverse for fastening the active grip, the load, connected to the elastic element, the hinged torque link, one link of which is designed with ability to interact with the load, and two pullers for the links of the torque

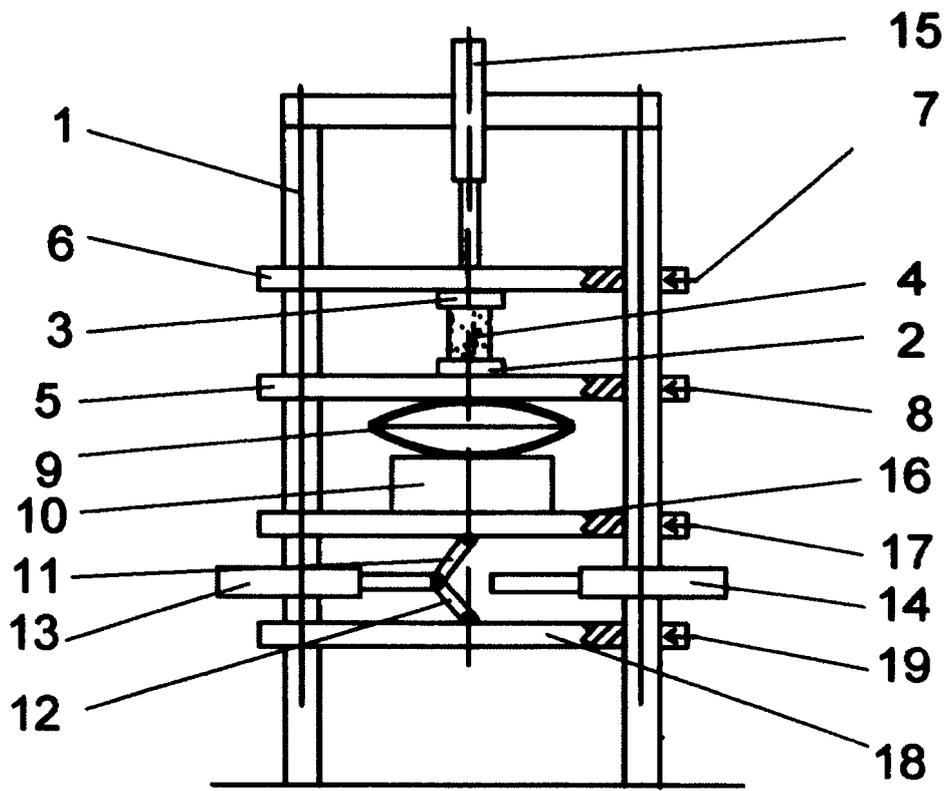
link rotation. The device is additionally equipped with the puller, connected to the traverse to fix the passive grip, and the pullers for the links of the torque link rotation are installed oppositely. The device provides research, both with repeated excitation of the damped oscillations, and with preloading and unloading with load changes parameters control during the tests.

EFFECT: increase of the information volume, obtained during the researches.

1 dwg

RU 2 624 404 C 1

RU 2 624 404 C 1



Фиг. 1

RU 2624404 C1

RU 2624404 C1

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность.

Известна установка для испытания образцов материалов (авторское свидетельство SU, №1226137, опубл. 23.04.1986 г.), выполненное как устройство для испытания образцов материалов при многократном возбуждении затухающих колебаний.

5 Устройство содержит основание, установленные на нем активный и пассивный захваты для образца, траверсу для закрепления активного захвата, траверсу для закрепления пассивного захвата, фиксаторы траверс на основании и упругий элемент, связанный с активным захватом.

10 Недостаток устройства состоит в том, что на нем неосуществимы испытания при осевом нагружении. Возможны только крутящие колебания.

Известно устройство для испытания образцов материалов при многократном возбуждении затухающих колебаний (авторское свидетельство SU, №1176195, опубл. 30.08.1985 г.), содержащее основание, установленные на нем активный и пассивный захваты для образца, упругий элемент, соединенный с активным захватом, груз, 15 соединенный с упругим элементом.

Недостаток устройства состоит в том, что оно не позволяет проводить испытания при предварительной разгрузке с регулированием параметров изменения нагрузки в ходе испытаний.

Известно устройство для испытания образцов материалов при многократном 20 возбуждении затухающих колебаний (патент RU, №2499245, опубл. 20.11.2013 г.), содержащее основание, установленные на нем активный и пассивный захваты для образца, траверсу для закрепления активного захвата, траверсу для закрепления пассивного захвата, фиксаторы траверс на основании, упругий элемент, соединенный с траверсой для закрепления активного захвата, груз, соединенный с упругим элементом.

25 Недостаток устройства состоит в том, что оно не обеспечивает испытания при предварительном нагружении и разгрузке с регулированием параметров изменения нагрузки в ходе испытаний.

Известно устройство для испытания образцов материалов при многократном 30 возбуждении затухающих колебаний (авторское свидетельство SU, №1435978, опубл. 07.11.1988 г.), содержащее основание, установленные на нем активный и пассивный захваты для образца, траверсу для закрепления активного захвата, траверсу для закрепления пассивного захвата, фиксаторы траверс на основании, упругий элемент, соединенный с траверсой для закрепления активного захвата, груз, соединенный с упругим элементом, шарнирный двухзвенник, одно звено которого выполнено с 35 возможностью взаимодействия с грузом, и два толкателя для поворота звеньев.

Недостаток устройства состоит в том, что оно не обеспечивает испытания при предварительном нагружении и разгрузке с регулированием параметров изменения нагрузки в ходе испытаний.

Известно устройство для испытания образцов материалов при многократном 40 возбуждении затухающих колебаний (патент RU, №2417362, опубл. 27.04.2011 г.), принятое за прототип, содержащее основание, установленные на нем активный и пассивный захваты для образца, траверсу для закрепления активного захвата, траверсу для закрепления пассивного захвата, фиксаторы траверс на основании, упругий элемент, соединенный с траверсой для закрепления активного захвата, груз, соединенный с 45 упругим элементом, шарнирный двухзвенник, одно звено которого выполнено с возможностью взаимодействия с грузом, и два толкателя для поворота звеньев двухзвенника.

Недостаток устройства состоит в том, что оно не обеспечивает проведение

исследований, как при многократном возбуждении затухающих колебаний, так и при предварительном нагружении и разгрузке с регулированием параметров изменения нагрузки в ходе испытаний. Это ограничивает объем информации, получаемой при исследованиях.

5 Техническим результатом изобретения является увеличение объема информации путем обеспечения испытаний, как при многократном возбуждении затухающих колебаний, так и при предварительном нагружении и разгрузке с регулированием параметров изменения нагрузки в ходе испытаний.

10 Технический результат достигается тем, что устройство дополнительно снабжено толкателем, соединенным с траверсой для закрепления пассивного захвата, а толкатели для поворота звеньев двухзвенника установлены оппозитно.

На фиг. 1 представлена схема устройства, где

- 1 - основание;
- 2 - активный захват;
- 15 4 - образец;
- 3 - пассивный захват;
- 5 - траверса для закрепления активного захвата;
- 6 - траверса для закрепления пассивного захвата;
- 7 - фиксатор;
- 20 8 - фиксатор;
- 9 - упругий элемент;
- 10 - груз;
- 11 - звено двухзвенника;
- 12 - звено двухзвенника;
- 25 13 - толкатель;
- 14 - толкатель;
- 15 - дополнительный толкатель;
- 16 - траверса;
- 17 - фиксатор;
- 30 18 - траверса;
- 19 - фиксатор.

Устройство для испытания образцов материалов при многократном возбуждении затухающих колебаний содержит основание 1, установленные на нем активный 2 и пассивный 3 захваты для образца 4, траверсу 5 для закрепления активного захвата 2, 35 траверсу 6 для закрепления пассивного захвата 3, фиксаторы 7, 8 траверс на основании 1, упругий элемент 9, соединенный с траверсой 5 для закрепления активного захвата, груз 10, соединенный с упругим элементом 9, шарнирный двухзвенник 11, 12, одно звено 11 которого выполнено с возможностью взаимодействия с грузом 10, и два толкателя 13, 14 для поворота звеньев 11, 12 двухзвенника.

40 Устройство снабжено дополнительным толкателем 15, соединенным с траверсой 6 для закрепления пассивного захвата 3. Толкатели 13, 14 для поворота звеньев 11, 12 двухзвенника установлены оппозитно.

Звено 11 двухзвенника взаимодействует с грузом 10 через траверсу 16 с фиксатором 17. Звено 12 двухзвенника соединено с основанием 1 посредством траверсы 18 с 45 фиксатором 19. Толкатели 13, 14, 15 могут быть выполнены в виде гидроцилиндров, соединенных с насосной станцией (не показана).

Устройство работает следующим образом.

Для испытаний в режиме многократного возбуждения затухающих колебаний

нагрузки толкатель 14 приводят в положение, при котором он не взаимодействует с двухзвенником 11, 12, включают фиксаторы 7, 19 и толкателем 13 поворачивают звенья 11, 12. Траверса 16 перемещается, через груз 10 деформирует упругий элемент 9 и нагружает образец 4 до уровня начальной нагрузки. Дальнейший поворот двухзвенника приводит к мгновенной разгрузке образца и нагружению его циклическими колебаниями по затухающему циклу за счет перемещений груза 10 упругим элементом 9. Для повторных испытаний при новом уровне начальной нагрузки изменяют расстояние между траверсами 16 и 19: при уменьшении расстояния между этими траверсами уровень начальной нагрузки возрастает. Для испытаний при предварительном нагружении образца 4 сжимающей нагрузкой используют толкатель 15, для чего выключают фиксатор 7 и перемещают траверсу 6 в новое положение с последующей ее фиксацией. Предварительная нагрузка создается благодаря деформированию упругого элемента 9. При переходе к испытаниям в режиме многократного возбуждения затухающих колебаний, как описано выше, предварительная нагрузка суммируется с начальной нагрузкой от максимального поворота двухзвенника. Для испытаний при предварительной частичной разгрузке образца перед режимом многократного возбуждения затухающих колебаний толкатель 14 приводят в положение, при котором он имеет возможность взаимодействовать с двухзвенником. Толкателем 13 поворачивают звенья 11, 12, как описано выше, но после достижения начальной нагрузки звенья приходят в контакт с толкателем 14, что дает частичное восстановление деформации упругого элемента 9 и частичный спад нагрузки на образце 4 без перехода к затухающим колебаниям нагрузки. Для повторного испытания с частичной разгрузкой толкателем 14 поворачивают звенья 11, 12 в обратном направлении и достигают уровня начальной нагрузки, после чего звенья вступают в контакт с толкателем 13 и частично разгружают образец. Величина падения нагрузки определяется исходным положением толкателей 13, 14: разгрузка тем больше, чем больше поворот звеньев 11, 12 до контакта с соответствующим толкателем. Для испытаний при предварительном нагружении образца 4 сжимающей нагрузкой используют толкатель 15, для чего выключают фиксатор 7 и перемещают траверсу 6 в новое положение с последующей ее фиксацией, как описано выше. Для перехода в режиме многократного возбуждения затухающих колебаний нагрузки один из толкателей 13 или 14 приводят в положение, при котором он не имеет возможности вступать в контакт с двухзвенником. В этом случае очередное достижение начальной нагрузки продолжится нагружением образца затухающими колебаниями нагрузки.

Таким образом, устройство обеспечивает проведение исследований, как при многократном возбуждении затухающих колебаний, так и при предварительном нагружении и разгрузке с регулированием параметров изменения нагрузки в ходе испытаний. Это существенно расширяет объем информации, получаемой при исследованиях, и позволяет достичь технического результата изобретения.

(57) Формула изобретения

Устройство для испытания образцов материалов при многократном возбуждении затухающих колебаний, содержащее основание, установленные на нем активный и пассивный захваты для образца, траверсу для закрепления активного захвата, траверсу для закрепления пассивного захвата, фиксаторы траверс на основании, упругий элемент, соединенный с траверсой для закрепления активного захвата, груз, соединенный с упругим элементом, шарнирный двухзвенник, одно звено которого выполнено с возможностью взаимодействия с грузом, и два толкателя для поворота звеньев

двухзвенника, отличающееся тем, что оно дополнительно снабжено толкателем, соединенным с траверсой для закрепления пассивного захвата, а толкатели для поворота звеньев двухзвенника установлены оппозитно.

5

10

15

20

25

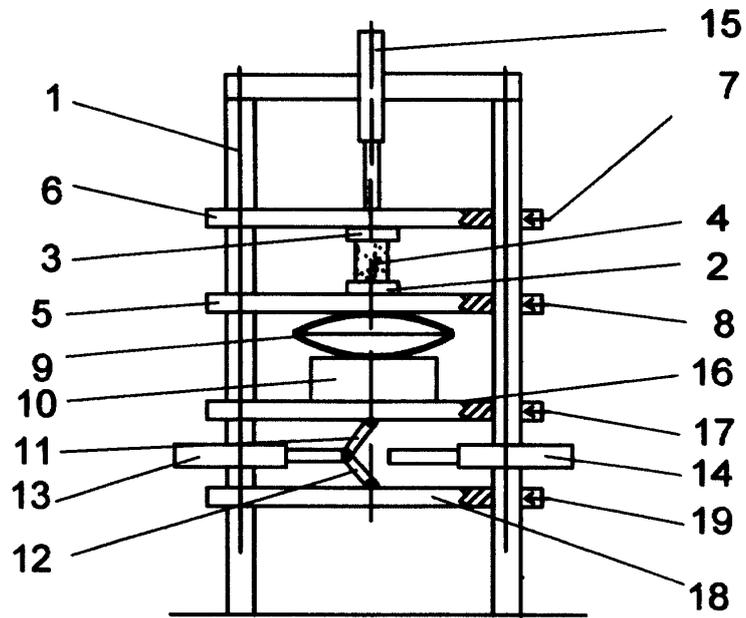
30

35

40

45

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ
ПРИ МНОГОКРАТНОМ ВОЗБУЖДЕНИИ ЗАТУХАЮЩИХ
КОЛЕБАНИЙ**



Фиг. 1