

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2624407

СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГООБМЕНА ПРИ РАЗРУШЕНИИ

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

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

Заявка № 2016137889

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: 2016137889, 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,
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):

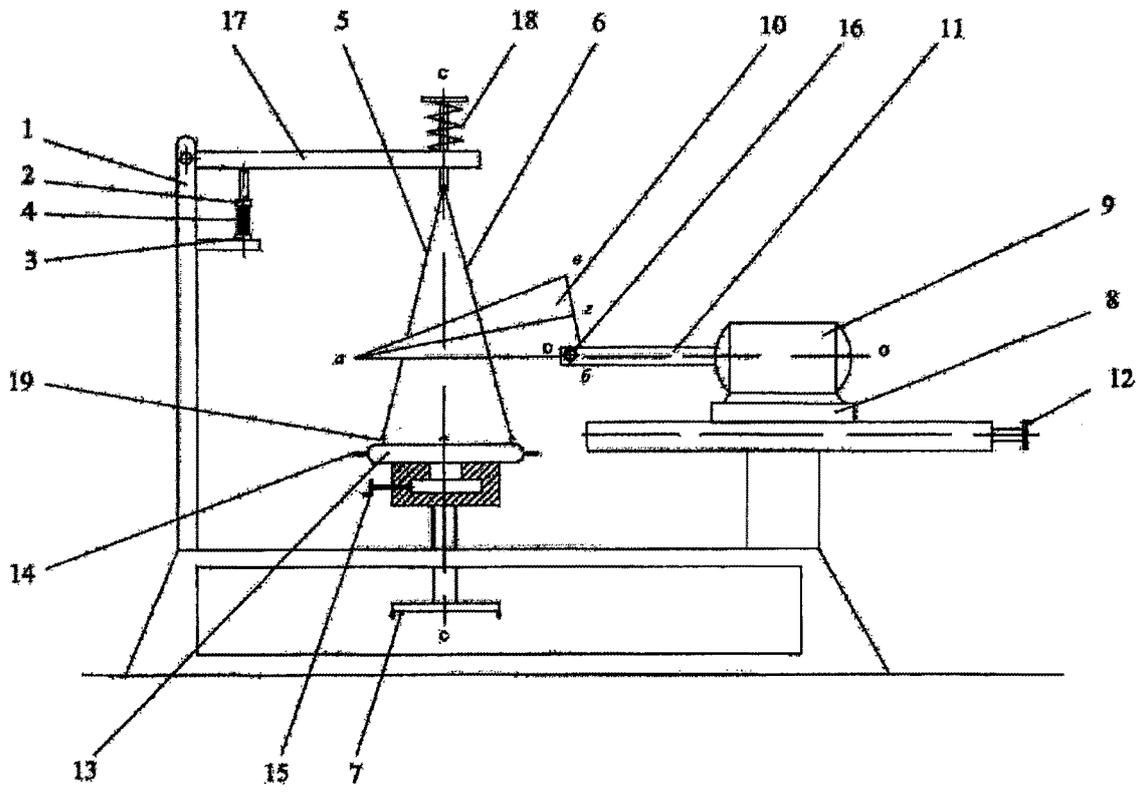
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2014145668 А 10.06.2016. RU
2505794 С1 27.01.2014. RU 2455626 С2
10.07.2012. US 5005423 А1 09.04.1991.

(54) СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГООБМЕНА ПРИ РАЗРУШЕНИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность. Стенд содержит корпус, установленные на нем захваты образца, механизм нагружения, включающий две гибкие тяги, кинематически связанные с захватами, натяжной механизм тяг, платформу, привод вращения, установленный на платформе, возбудитель колебаний нагрузки в форме треугольника, установленного на валу привода вращения и расположенного между тягами, и привод перемещения платформы вдоль оси вала. Стенд снабжен платформой вращения с

фиксатором поворота, ось вращения которой перпендикулярна оси вала, и разъемным соединением вала привода вращения с возбудителем колебаний нагрузки. Вторые концы тяг закреплены на поверхности платформы вращения с возможностью изменения точек закрепления. Технический результат: расширение функциональных возможностей стенда при пропорциональном изменении амплитуд чередующихся циклов и интервалов между циклами. 1 ил.



Фиг.1

RU 2624292 U

RU 2624407 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G01N 3/08 (2006.01)
G01N 3/32 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2016137889, 22.09.2016**(24) Effective date for property rights:
22.09.2016Registration 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, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel
intelektualnoj 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) **STAND FOR EXPLORING ENERGY EXCHANGE AT FRACTURE**

(57) Abstract:

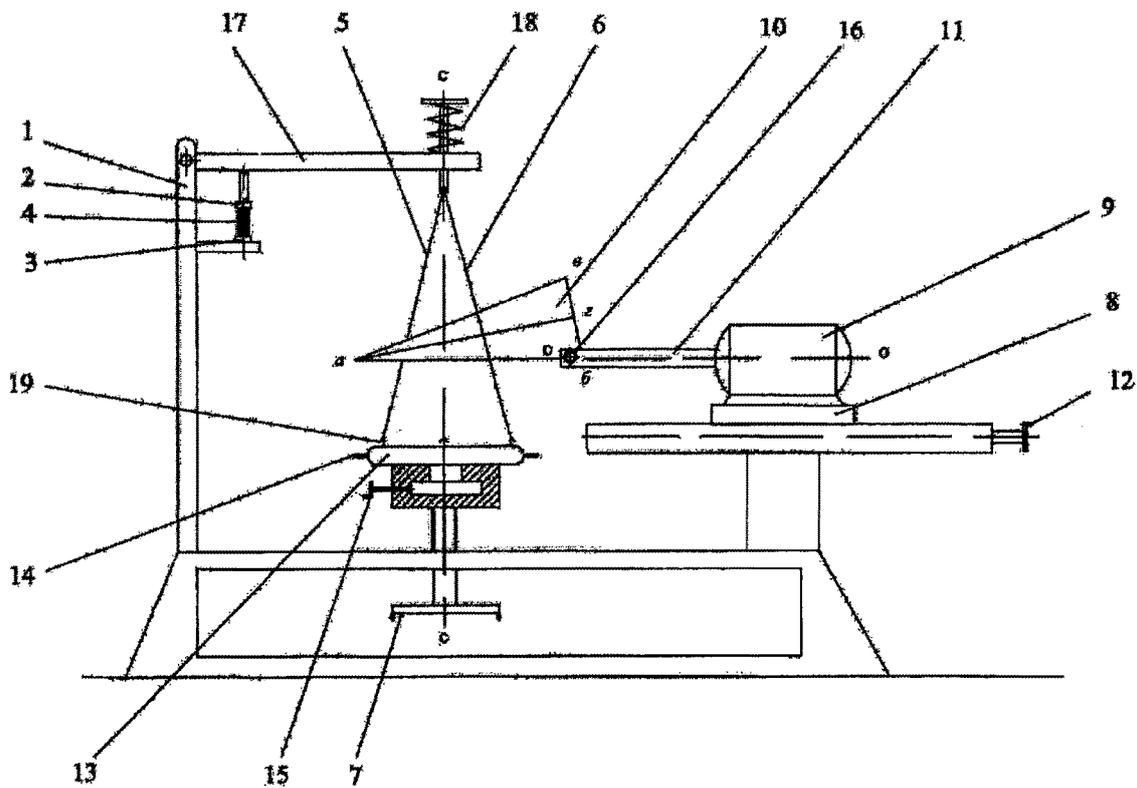
FIELD: test equipment.

SUBSTANCE: stand contains a body, sample grippers mounted on it, a loading mechanism including two flexible rods kinematically connected to the grippers, a traction mechanism of the rods, a platform, a rotation drive mounted on the platform, a load oscillator in the form of a triangle mounted on the drive shaft of the rotation drive and located between the rods, and a drive for moving the platform along the axis of the shaft. The stand is provided with a rotation platform

with a rotation lock, the axis of rotation of which is perpendicular to the axis of the shaft, and a releasable connection of the rotation drive shaft with the exciter of the load oscillations. The second ends of the rods are fixed on the surface of the rotation platform with the possibility of changing the fixing points.

EFFECT: expanding the functionality of the stand with a proportional change in the amplitudes of alternating cycles and intervals between the cycles.

1 dwg



Фиг.1

RU 2624407 C1

RU 2624407 C1

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность.

Известна установка для испытания образцов на усталость (патент РФ №2049325, оубл. 27.11.1995 г.), содержащая корпус, установленные на нем захваты образца, механизм нагружения, включающий тяги, кинематически связанные с захватами, привод вращения, возбудитель колебаний нагрузки, установленный на валу привода вращения, и натяжной механизм.

Недостаток установки состоит в том, что она не обеспечивает проведение испытаний при переходах от циклических нагружений с плавным регулированием амплитуды циклов к постоянным длительно действующим или ступенчато изменяемым нагрузкам, а также к постепенно изменяющимся нагрузкам при произвольном чередовании видов нагружения в ходе испытаний без разгрузки образца при пропорциональном изменении амплитуд чередующихся циклов и интервалов между циклами.

Известна установка для испытания образцов на усталость (патент RU №2455626, оубл. 10.07.2012 г.), содержащая корпус, установленные на нем захваты образца, механизм нагружения, включающий две гибкие тяги, кинематически связанные с захватами, натяжной механизм тяг, платформу, привод вращения, установленный на платформе, возбудитель колебаний нагрузки, расположенный между тягами.

Недостаток установки состоит в том, что она не обеспечивает проведение испытаний при переходах от циклических нагружений с плавным регулированием амплитуды циклов к постоянным длительно действующим или ступенчато изменяемым нагрузкам, а также к постепенно изменяющимся нагрузкам при произвольном чередовании видов нагружения в ходе испытаний без разгрузки образца при пропорциональном изменении амплитуд чередующихся циклов и интервалов между циклами.

Известен стенд для исследования энергообмена при разрушении (патент РФ №2505794, оубл. 27.01.2014 г.), принятый за прототип, стенд содержит корпус, установленные на нем захваты образца, механизм нагружения, включающий две гибкие тяги, кинематически связанные с захватами, натяжной механизм тяг, платформу, привод вращения, установленный на платформе, возбудитель колебаний нагрузки в форме треугольника, установленного на валу привода вращения и расположенного между тягами, и привод перемещения платформы вдоль оси вала. Стенд обеспечивает проведение испытаний при переходах от циклических нагружений с плавным регулированием амплитуды циклов к постоянным длительно действующим или ступенчато изменяемым нагрузкам, а также к постепенно изменяющимся нагрузкам при произвольном чередовании видов нагружения в ходе испытаний без разгрузки образца, что сближает его с предлагаемым по функциональным возможностям.

Недостаток стенда состоит в том, что он не позволяет проводить испытания при пропорциональном изменении амплитуд чередующихся циклов и интервалов между циклами.

Техническим результатом является расширение функциональных возможностей стенда путем обеспечения испытаний при пропорциональном изменении амплитуд чередующихся циклов и интервалов между циклами.

Стенд для исследования энергообмена при разрушении поясняется фиг. 1 - общая схема стенда, где

- 1 - корпус;
- 2, 3 - захваты;
- 4 - образца;
- 5, 6 - гибкие тяги;
- 7 - натяжной механизм тяг;

- 8 - платформа;
- 9 - привод вращения;
- 10 - возбудитель;
- 11 - вал;

5 12 - привод перемещения платформы.

Стенд для исследования энергообмена при разрушении содержит корпус 1, установленные на нем захваты 2, 3 образца 4, механизм нагружения, включающий две гибкие тяги 5, 6, кинематически связанные с захватами, натяжной механизм 7 тяг, платформу 8, привод вращения 9, установленный на платформе 8, возбудитель 10 колебаний нагрузки в форме треугольника *abv*, установленного на валу 11 привода вращения 9 и расположенного между тягами 5, 6, и привод 12 перемещения платформы вдоль оси О-О вала 11.

Стенд снабжен платформой 13 вращения с приводом 14 и фиксатором 15 поворота, ось С-С вращения которой перпендикулярна оси О-О вала, и разъемным соединением 16 вала 11 привода вращения с возбудителем 10 колебаний нагрузки. Вторые концы тяг 5, 6 закреплены на поверхности платформы 13 вращения с возможностью изменения точек закрепления.

Связь тяг 5, 6 с захватами 2, 3 осуществляется через рычаг 17. Натяжение регулируется с помощью пружины 18. Изменение точек закрепления тяг 5, 6 на поверхности платформы 13 может осуществляться, например, с помощью крючков 19, установленных на поверхности платформы 13. Линией *ag* обозначена высота треугольника *abv*.

Стенд работает следующим образом.

Включают привод 9 вращения и посредством вала 11 вращают возбудитель 10 нагрузки вокруг оси О-О вала 11. Возбудитель 10 взаимодействует с тягами 5, 6 и через пружину 18, рычаг 17 и захваты 2, 3 передает циклическую нагрузку на образец 4. Параметры циклов и уровни нагрузки зависят от варианта сборки стенда. В варианте сборки, показанном на фиг. 1, когда плоскость расположения тяг 5, 6 близка к плоскости чертежа, а одна из сторон *ab* треугольника параллельна оси О-О вала 11, работа стенда будет проходить по следующей схеме. При повороте возбудитель 10 стороной *av* поочередно взаимодействует с тягами 5 и 6, отклоняет их и через пружину 18 нагружает образец 4 циклами с разной амплитудой: амплитудой малой величины при взаимодействии с тягой 5 и большей величины при взаимодействии с тягой 6. Циклы создаются поочередно без интервалов между ними. Для испытаний с пропорциональным изменением амплитуды циклов и интервалов времени между циклами выключают фиксатор 15 и приводом 14 поворачивают платформу 13 так, чтобы плоскость расположения тяг 5, 6 поворачивалась относительно оси О-О, приближаясь к положению, перпендикулярному плоскости чертежа. Интервал между циклами тем больше, а разность величин амплитуд тем меньше, чем на больший угол поворачивается платформа 13. Интервал между циклами максимален, а амплитуды равны, когда плоскость расположения тяг становится перпендикулярной плоскости чертежа. При достижении заданных параметров платформу 13 фиксируют фиксатором 15. Для нагружений одинаковыми или плавно изменяющимися циклами без интервалов времени между циклами концы тяг закрепляют в центре платформы 13 на оси С-С, а возбудитель 10 с помощью разъемного соединения 16 устанавливают в положение, когда высота *ag* треугольника *abv* совпадает с осью О-О вала 11 (вариант сборки прототипа). При всех вариантах сборки для пропорционального изменения амплитуд циклов приводом 12 перемещают платформу 8 с приводом вращения 9, валом 11 и возбудителем 10 относительно оси С-С и тяг 5, 6. Для изменения начального уровня нагрузки приводом

7 перемещают платформу 13 и изменяют натяжение пружины 18.

Стенд обеспечивает проведение испытаний в новых режимах - при пропорциональном изменении амплитуд чередующихся циклов и интервалов между циклами, что наряду с испытаниями при переходах от циклических нагружений с плавным регулированием амплитуды циклов к постоянным длительно действующим или ступенчато изменяемым нагрузкам, а также к постепенно изменяющимся нагрузкам при произвольном чередовании видов нагружения в ходе испытаний без разгрузки образца существенно расширяет функциональные возможности стендов.

10 (57) Формула изобретения

Стенд для исследования энергообмена при разрушении, содержащий корпус, установленные на нем захваты образца, механизм нагружения, включающий две гибкие тяги, кинематически связанные с захватами, натяжной механизм тяг, платформу, привод вращения, установленный на платформе, возбудитель колебаний нагрузки в форме треугольника, установленного на валу привода вращения и расположенного между тягами, и привод перемещения платформы вдоль оси вала, отличающийся тем, что он снабжен платформой вращения с фиксатором поворота, ось вращения которой перпендикулярна оси вала, и разъемным соединением вала привода вращения с возбудителем колебаний нагрузки, при этом вторые концы тяг закреплены на поверхности платформы вращения с возможностью изменения точек закрепления.

25

30

35

40

45

