

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2510004

ЦЕНТРОБЕЖНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦА МАТЕРИАЛА НА ПРОЧНОСТЬ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012129386

Приоритет изобретения 11 июля 2012 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 марта 2014 г.

Срок действия патента истекает 11 июля 2032 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

A handwritten signature in black ink, appearing to read "B.P. Simonov", is written over the printed name.





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2012129386/28**, 11.07.2012(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.07.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **11.07.2012**(45) Опубликовано: **20.03.2014** Бюл. № 8(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1497485 A1, 30.07.1989. SU 1493925 A1, 15.07.1989. SU 1430808 A1, 15.10.1988. JP 2000131201 A, 12.05.2000.**

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий**

(72) Автор(ы):

**Лодус Евгений Васильевич (RU),
Петров Дмитрий Николаевич (RU),
Шоков Анатолий Николаевич (RU),
Лодус Татьяна Александровна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)

(54) ЦЕНТРОБЕЖНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦА МАТЕРИАЛА НА ПРОЧНОСТЬ

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность. Центробежная установка содержит корпус, установленные на нем вал с приводом вращения, гидроцилиндр, закрепленный на валу перпендикулярно его оси, размещенные в гидроцилиндре поршень, фиксатор положения поршня в гидроцилиндре, захват для соединения с торцом образца, закрепленный на поршне в подпоршневой полости, и источник среды, соединенный с подпоршневой полостью гидроцилиндра посредством входного отверстия в гидроцилиндре. Источник среды выполнен в виде второго гидроцилиндра с поршнем и штоком, заполненного средой и соединенного с входным отверстием первого

гидроцилиндра, и механизма возвратно-поступательного перемещения штока, при этом средой является жидкость или газ. Технический результат: расширение функциональных возможностей установки путем проведения испытаний как при постоянном, так и при циклическом объемном или плоском нагружении с неравномерным распределением нагрузки и с перемещением зоны нагружения по длине образца с обеспечением переходов от нагружения растягивающими массовыми нагрузками к нагружению сжимающими массовыми нагрузками и с регулированием величины зоны распространения неравномерного распределения нагрузки по длине образца в ходе испытаний. 2 з.п. ф-лы, 1 ил.

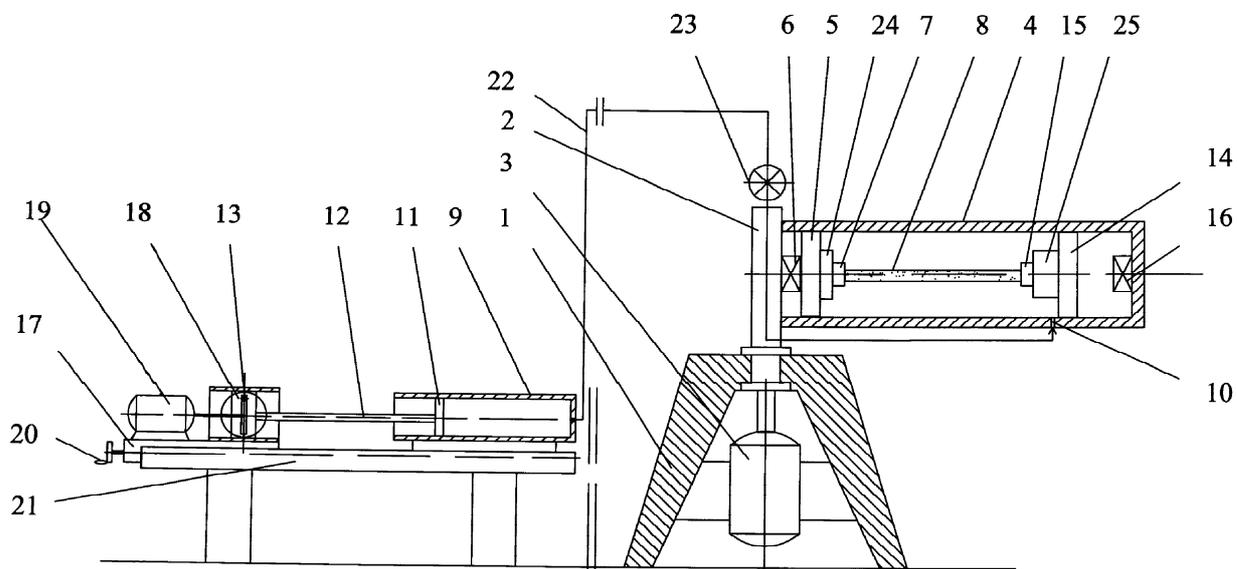


Рис. 1

RU 2510004 C1

RU 2510004 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012129386/28, 11.07.2012

(24) Effective date for property rights:
11.07.2012

Priority:

(22) Date of filing: 11.07.2012

(45) Date of publication: 20.03.2014 Bull. 8

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,
FGBOU VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj
universitet "Gornyj", otdel intellektual'noj
sobstvennosti i transfera tekhnologij

(72) Inventor(s):

Lodus Evgenij Vasil'evich (RU),
Petrov Dmitrij Nikolaevich (RU),
Shokov Anatolij Nikolaevich (RU),
Lodus Tat'jana Aleksandrovna (RU)

(73) Proprietor(s):

federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Natsional'nyj
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)

(54) **CENTRIFUGAL PLANT FOR MATERIAL SAMPLE STRENGTH TESTING**

(57) Abstract:

FIELD: testing equipment.

SUBSTANCE: centrifugal plant comprises a body, a shaft installed on it with a rotation drive, a hydraulic cylinder fixed on the shaft perpendicularly to its axis, a piston placed in the hydraulic cylinder, as well as a fixator of piston position in the hydraulic cylinder, a grip for connection with the sample end, fixed on the piston in the under-piston cavity, and a source of medium connected to the under-piston cavity of the hydraulic cylinder by means of an input hole in the hydraulic cylinder. The source of medium is made in the form of the second hydraulic cylinder with the piston and the stem, filled by the medium and connected to the inlet hole of the first hydraulic cylinder, and a mechanism of reciprocal movement of the stem, at the same time the medium is liquid or gas.

EFFECT: expansion of functional capabilities of a plant by testing both under permanent and cyclic volume or flat loading with uneven distribution of load and with displacement of a loading zone along length of the sample with provision of transitions from loading by stretching mass loads to loading by pressing mass loads and with adjustment of the value of zone of uneven load distribution spread along sample length in process of testing.

3 cl, 1 dwg

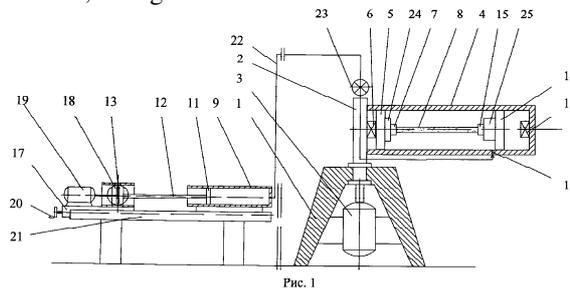


Fig. 1

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность.

Известна центробежная установка для испытания материала образца на прочность (патент РФ №1493925, кл. G01N 3/10, 1988), содержащая корпус, установленные на нем вал с приводом вращения, гидроцилиндр, закрепленный на валу перпендикулярно его 5 оси, размещенные в гидроцилиндре поршень, фиксатор положения поршня в гидроцилиндре, захват для соединения с торцом образца, закрепленный на поршне в подпоршневой полости, и источник среды, соединенный с подпоршневой полостью гидроцилиндра посредством входного отверстия в гидроцилиндре.

Недостаток установки состоит в отсутствии возможности проводить испытания при постоянном и при циклическом объемном или плоском нагружении с неравномерным распределением нагрузки и с перемещением зоны нагружения по длине образца с обеспечением переходов от нагружения растягивающими массовыми нагрузками к 10 нагружению сжимающими массовыми нагрузками и с регулированием величины зоны распространения неравномерного распределения нагрузки по длине образца в ходе испытаний.

Известна центробежная установка для испытания материала образца на прочность (патент РФ №1613918, кл. G01N 3/10, 1990), принимаемая за прототип. Установка 20 содержит корпус, установленные на нем вал с приводом вращения, гидроцилиндр, закрепленный на валу перпендикулярно его оси, размещенные в гидроцилиндре поршень, фиксатор положения поршня в гидроцилиндре, захват для соединения с торцом образца, закрепленный на поршне в подпоршневой полости, и источник среды, соединенный с подпоршневой полостью гидроцилиндра посредством входного 25 отверстия в гидроцилиндре.

Недостаток установки также состоит в отсутствии возможности проводить испытания при постоянном и при циклическом объемном или плоском нагружении с неравномерным распределением нагрузки и с перемещением зоны нагружения по 30 длине образца с обеспечением переходов от нагружения растягивающими массовыми нагрузками к нагружению сжимающими массовыми нагрузками и с регулированием величины зоны распространения неравномерного распределения нагрузки по длине образца в ходе испытаний. Это ограничивает функциональные возможности установок данного класса.

Техническим результатом изобретения является расширение функциональных возможностей установки путем проведения испытаний как при постоянном, так и при циклическом объемном или плоском нагружении с неравномерным распределением 40 нагрузки и с перемещением зоны нагружения по длине образца с обеспечением переходов от нагружения растягивающими массовыми нагрузками к нагружению сжимающими массовыми нагрузками и с регулированием величины зоны распространения неравномерного распределения нагрузки по длине образца в ходе испытаний.

Технический результат достигается тем, что центробежная установка для 45 испытания материала образца на прочность, содержащая корпус, установленные на нем вал с приводом вращения, гидроцилиндр, закрепленный на валу перпендикулярно его оси, размещенные в гидроцилиндре поршень, фиксатор положения поршня в гидроцилиндре, захват для соединения с торцом образца, закрепленный на поршне в подпоршневой полости, и источник среды, соединенный с подпоршневой полостью гидроцилиндра посредством входного отверстия в гидроцилиндре, согласно 50 изобретению, источник среды выполнен в виде второго гидроцилиндра с поршнем и штоком, заполненного средой и соединенного с входным отверстием первого

гидроцилиндра, и механизма возвратно-поступательного перемещения штока, при этом средой является жидкость или газ.

Технический результат достигается также тем, что установка снабжена вторым поршнем, расположенным в первом гидроцилиндре, вторым захватом для второго торца образца, закрепленным на втором поршне, и фиксатором второго поршня на первом гидроцилиндре, при этом входное отверстие источника среды расположено между поршнями первого гидроцилиндра, а фиксаторы выполнены в виде электромагнитов для взаимодействия с соответствующими поршнями.

Технический результат достигается также тем, что источник среды снабжен устройством для перемещения механизма возвратно-поступательного перемещения относительно второго гидроцилиндра.

На рис.1 представлена схема установки.

Центробежная установка для испытания материала образца на прочность содержит корпус 1, установленные на нем вал 2 с приводом 3 вращения, гидроцилиндр 4, закрепленный на валу перпендикулярно его оси, размещенные в гидроцилиндре поршень 5, фиксатор 6 положения поршня в гидроцилиндре, захват 7 для соединения с торцом образца 8, закрепленный на поршне 5 в подпоршневой полости, и источник 9 среды, соединенный с подпоршневой полостью гидроцилиндра посредством входного отверстия 10 в гидроцилиндре.

Источник 9 среды выполнен в виде второго гидроцилиндра с поршнем 11 и штоком 12, заполненного средой и соединенного с входным отверстием 10 первого гидроцилиндра 4, и механизма 13 возвратно-поступательного перемещения штока 12, при этом средой является жидкость или газ.

Установка снабжена вторым поршнем 14, расположенным в первом гидроцилиндре 4, вторым захватом 15 для второго торца образца, закрепленным на втором поршне 14, и фиксатором 16 второго поршня на первом гидроцилиндре 4. Входное отверстие 10 источника среды расположено между поршнями 5 и 14 первого гидроцилиндра 4. Фиксаторы 6 и 16 выполнены в виде электромагнитов для взаимодействия с соответствующими поршнями 5 и 14.

Источник среды снабжен устройством 17 для перемещения механизма возвратно-поступательного перемещения 13 относительно второго гидроцилиндра 9.

Механизм возвратно-поступательного перемещения может быть выполнен в виде эксцентрично расположенного ролика 13 в рамке 18, соединенной со штоком 12 и с приводом 19. Устройство 17 для перемещения механизма возвратно-поступательного перемещения 13 относительно второго гидроцилиндра может быть выполнено в виде платформы, на которой закреплены механизм 13 и его привод 19. Платформа перемещается приводом 20 относительно стола 21. Гидроцилиндр 9 закреплен на столе 21 неподвижно. Магистраль 22 соединяет источник 9 с отверстием 10 при помощи типового соединения 23 для связи вращаемой и неподвижной частей магистрали. При необходимости используют центробежные грузы 24, 25, соединенные с соответствующими захватами.

Установка работает следующим образом.

Для испытаний при циклическом объемном нагружении с неравномерным распределением нагрузки и с перемещением зоны нагружения по длине образца включают привод 3 и посредством вала 2 вращают гидроцилиндр 4 с размещенными в них элементами. Образец 8 нагружается массовой нагрузкой растяжения с максимальным уровнем вблизи захвата 7 и с минимальной нагрузкой вблизи захвата 15. Включают привод 19 и приводят в действие механизм 13, отчего среда,

заполняющая источник 9, сначала перемещается через отверстие 10 в полость гидроцилиндра 4. Если средой является жидкость, то под действием центробежной силы она смещается на больший радиус вращения и образует столб вдоль оси гидроцилиндра. Давление в столбе распределено неравномерно и возрастает по мере
5 удаления слоя от оси вращения вала 2. Столб создает неравномерную нагрузку на образец 8. По мере увеличения количества жидкости длина столба жидкости увеличивается и поверхность его перемещается по длине образца к захвату 7. Соответственно, перемещается зона нагружения по длине образца. Распространение
10 зоны нагружения по длине образца регулируется перемещением платформы 17 с механизмом 13 и приводом 19 с помощью привода 20: чем ближе платформа 20 располагается к гидроцилиндру 9, тем большее количество жидкости поступает в гидроцилиндр 4 и тем на большее расстояние перемещается зона нагружения образца. Циклическое изменение количества жидкости в гидроцилиндре 4 создает
15 дополнительное циклическое пригружение образца механической растягивающей нагрузкой, равномерно распределенной по длине образца. Если поршень 14 не применяется, то нагрузка от веса жидкости на образец не воздействует и давление от столба жидкости становится объемным. При определенном сближении
20 гидроцилиндра 9 и механизма 13 жидкость периодически полностью заполняет гидроцилиндр 4 и жидкость создает плоское обжатие при наличии поршня 14 или объемное нагружение при отсутствии поршня 14. При выключении фиксатора 6 и включении фиксатора 16 образец 8 опирается на захват 15 и растягивающая массовая нагрузка меняется на сжимающую массовую нагрузку с минимальным значением у
25 захвата 7 и максимальным значением у захвата 15. В остальном испытания аналогичны описанным выше. Если в качестве среды используют газ, то перемещения зон нагружения по длине образца отсутствуют, а создаются плоские (при использовании поршня 14) или объемные (при отсутствии поршня 14) циклические
30 нагружения образца вследствие циклических изменений давления газа в гидроцилиндре 4. При использовании груза 25 на массовую неравномерно распределенную растягивающую нагрузку накладывается равномерное по длине образца механическое растяжение (при включенном фиксаторе 6). При использовании
35 груза 24 на массовую неравномерно распределенную сжимающую нагрузку накладывается равномерное по длине образца механическое сжатие (при включенном фиксаторе 15). Уровень нагрузок задается скоростью вращения вала 2. При выключенном механизме 13 испытания проводятся при постоянных нагрузках заданного вида.

40 Предлагаемая установка обеспечивает проведение испытаний в новых условиях - при постоянном и при циклическом объемном или плоском нагружении с неравномерным распределением нагрузки и с перемещением зоны нагружения по длине образца с обеспечением переходов от нагружения растягивающими массовыми
45 нагрузками к нагружению сжимающими массовыми нагрузками и с регулированием величины зоны распространения неравномерного распределения нагрузки по длине образца в ходе испытаний.

Формула изобретения

50 1. Центробежная установка для испытания материала образца на прочность, содержащая корпус, установленные на нем вал с приводом вращения, гидроцилиндр, закрепленный на валу перпендикулярно его оси, размещенные в гидроцилиндре поршень, фиксатор положения поршня в гидроцилиндре, захват для соединения с

торцом образца, закрепленный на поршне в подпоршневой полости, и источник среды, соединенный с подпоршневой полостью гидроцилиндра посредством входного отверстия в гидроцилиндре, отличающаяся тем, что источник среды выполнен в виде второго гидроцилиндра с поршнем и штоком, заполненного средой и соединенного с входным отверстием первого гидроцилиндра, и механизма возвратно-
5 поступательного перемещения штока, при этом средой является жидкость или газ.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что установка снабжена вторым поршнем, расположенным в первом гидроцилиндре, вторым захватом для второго торца
10 образца, закрепленным на втором поршне, и фиксатором второго поршня на первом гидроцилиндре, при этом входное отверстие источника среды расположено между поршнями первого гидроцилиндра, а фиксаторы выполнены в виде электромагнитов для взаимодействия с соответствующими поршнями.

3. Установка по п.1, отличающаяся тем, что источник среды снабжен устройством для перемещения механизма возвратно-поступательного перемещения относительно
15 второго гидроцилиндра.

20

25

30

35

40

45

50