

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2506560

### ЦЕНТРОБЕЖНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ОБРАЗЦОВ

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012131360

Приоритет изобретения 20 июля 2012 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 февраля 2014 г.

Срок действия патента истекает 20 июля 2032 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.Л. Симонов





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2012131360/28, 20.07.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**20.07.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **20.07.2012**(45) Опубликовано: **10.02.2014** Бюл. № 4(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2017133 C1, 30.07.1994. SU 1516872 A1, 23.10.1989. SU 1670511 A1, 15.08.1991. RU 2047126 C1, 27.10.1995. SU 1589114 A1, 30.08.1990.**

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургский  
государственный горный университет", отдел  
ИС и ТТ**

(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 "Санкт-  
Петербургский государственный горный  
университет" (RU)**

**(54) ЦЕНТРОБЕЖНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ОБРАЗЦОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность. Центробежная установка для испытания длинномерных образцов содержит корпус, установленную на нем платформу, привод вращения платформы, радиально установленную на платформе направляющую, установленные на направляющей захваты образца, и электромагнитные фиксаторы захватов. Установка снабжена механизмом независимого перемещения фиксаторов на направляющей, выполненным в виде винта, установленного на платформе параллельно направляющей, привода реверсивного вращения винта, гаек, размещенных по длине

винта, толкателей, подвижно установленных на винте и выполненных в форме вилок, между зубцами которых расположены гайки, и фиксаторов вращения гаек относительно винта. Фиксаторы захватов выполнены с возможностью электромагнитного взаимодействия с захватами и соединены с соответствующими толкателями. Технический результат – проведение испытаний при ступенчатом изменении нагрузок по длине образца в новых условиях: при изменении градиентов распределения нагрузок по длине образца и изменении величин приращения нагрузок в ступенях без разгрузки образца. 1 ил.

RU 2 506 560 C1

RU 2 506 560 C1

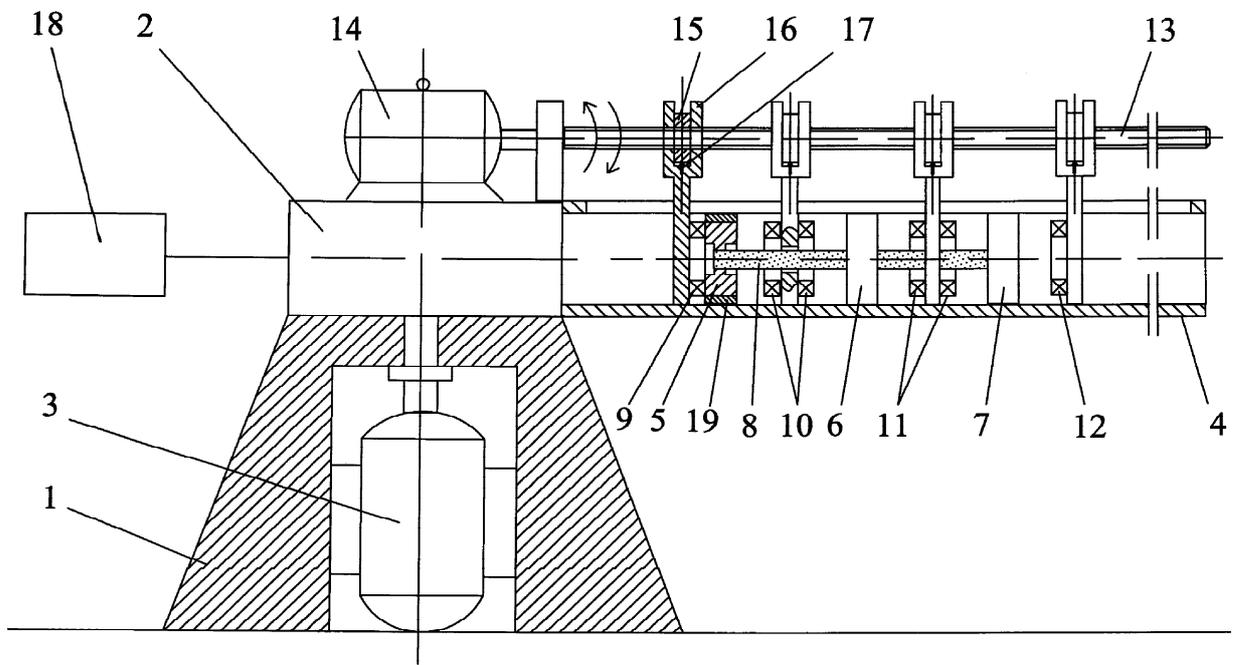


Рис. 1

RU 2506560 C1

RU 2506560 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012131360/28, 20.07.2012

(24) Effective date for property rights:  
20.07.2012

Priority:

(22) Date of filing: 20.07.2012

(45) Date of publication: 10.02.2014 Bull. 4

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,  
FGBOU VPO "Sankt-Peterburgskij  
gosudarstvennyj gornyj universitet", otdel IS i TT

(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 "Sankt-  
Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj  
universitet" (RU)

(54) **CENTRIFUGAL APPARATUS FOR TESTING LONG SAMPLES**

(57) Abstract:

FIELD: physics, testing.

SUBSTANCE: invention relates to test engineering and robustness tests. The centrifugal apparatus for testing long samples has a housing, a platform inside said housing, a rotary drive for the platform, a guide mounted radially on the platform, sample catchers mounted on the guide and electromagnetic latches for the catchers. The apparatus is provided with a mechanism for independent movement of the latches on the guide, which is in form of a bolt mounted on the platform parallel to the guide, a drive for reverse rotation of the bolt, nuts placed on the length of the bolt, pushers movably mounted on the bolt and made in form of prongs between the teeth of which there are nuts, and latches for turning the nuts about the bolt. The latches for the catchers are capable of

electromagnetically interacting with the catchers and are connected to corresponding pushers.

EFFECT: conducting tests with stepwise variation of loads on the length of the sample in new conditions: with variation of the load distribution gradient on the length of the sample and variation of the load increment in steps without unloading the sample.

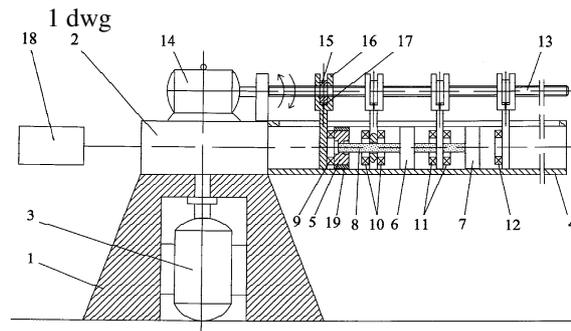


Рис. 1

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность.

Известна центробежная установка для испытания длинномерных образцов (патент РФ №1516872, кл. G01N 3/34, 1988), содержащая корпус, установленную на нем платформу, привод вращения платформы, радиально установленную на платформе направляющую, установленные на направляющей захваты образца и электромагнитные фиксаторы захватов.

Недостаток установки состоит в том, что на ней неосуществимы испытания при изменении градиентов распределения нагрузок по длине образца и изменении величин приращения нагрузок в ступенях без разгрузки образца.

Известна центробежная установка для испытания длинномерных образцов (патент РФ №2017133, кл. G01N 3/34, 1994), принимаемая за прототип. Установка содержит корпус, установленную на нем платформу, привод вращения платформы, радиально установленную на платформе направляющую, установленные на направляющей захваты образца и электромагнитные фиксаторы захватов.

Недостаток установки также состоит в том, что на ней неосуществимы испытания при изменении градиентов распределения нагрузок по длине образца и изменении величин приращения нагрузок в ступенях без разгрузки образца. Это существенно ограничивает функциональные возможности центробежных установок.

Техническим результатом изобретения является расширение функциональных возможностей центробежных установок.

Технический результат достигается тем, что центробежная установка для испытания длинномерных образцов, содержащая корпус, установленную на нем платформу, привод вращения платформы, радиально установленную на платформе направляющую, установленные на направляющей захваты образца и электромагнитные фиксаторы захватов, согласно изобретению она снабжена механизмом независимого перемещения фиксаторов на направляющей, выполненным в виде винта, установленного на платформе параллельно направляющей, привода реверсивного вращения винта, гаек, размещенных по длине винта, толкателей, подвижно установленных на винте и выполненных в форме вилок, между зубцами которых расположены гайки, и фиксаторов вращения гаек относительно винта, при этом фиксаторы захватов выполнены с возможностью электромагнитного взаимодействия с захватами и соединены с соответствующими толкателями.

На рис.1 представлена схема установки.

Центробежная установка для испытания длинномерных образцов содержит корпус 1, установленную на нем платформу 2, привод 3 вращения платформы, радиально установленную на платформе направляющую 4, установленные на направляющей захваты 5,6,7 образца 8, и электромагнитные фиксаторы 9, 10, 11, 12 захватов.

Установка снабжена механизмом независимого перемещения фиксаторов на направляющей, выполненным в виде винта 13, установленного на платформе параллельно направляющей 4, привода 14 реверсивного вращения винта 13, гаек 15, размещенных по длине винта, толкателей 16, подвижно установленных на винте и выполненных в форме вилок, между зубцами которых расположены гайки, и фиксаторов 17 вращения гаек 15 относительно винта 13. Фиксаторы 9, 10, 11, 12 захватов 5, 6, 7 выполнены с возможностью электромагнитного взаимодействия с захватами и соединены с соответствующими толкателями.

Позицией 18 обозначен уравновешивающий груз. Фиксаторы 9-12 выполнены с возможностью избирательного взаимодействия с одним из ближайших к нему

захватов. Например, фиксатор может быть изготовлен из двух электромагнитных катушек, разделенных изолятором и обращенных каждая к соответствующему захвату. При необходимости к захватам крепят центробежные грузы 19.

Установка работает следующим образом.

5 В исходном положении один из фиксаторов, например, 9, включен и притягивает захват 5, фиксаторы 17 гаек 15 выключены. Включают привод 3 и приводят во вращение платформу 2 с расположенными на ней элементами. По мере разгона платформы 2 возрастает массовая растягивающая нагрузка на образце 8.

10 Максимальная растягивающая нагрузка действует вблизи захвата 5, минимальная - вблизи захвата 7. Если в исходном положении захват 6 соединен с фиксатором 10, то на участке образца между захватами 5 и 6 действует сжимающая нагрузки с максимумом вблизи захвата 6, а на участке между захватами 6 и 7 - растягивающая нагрузка с максимумом вблизи захвата 6. Если с фиксатором 11 соединен захват 7, то

15 нагрузка по всей длине образца будет сжимающей с максимумом вблизи захвата 7. Для испытаний при ступенчатом изменении уровня нагрузок производят переключение фиксаторов захватов. Так, в первом варианте нагружения выключают фиксатор 9 и включают фиксатор 10, во втором варианте переключают фиксаторы 10

20 и 11, в третьем варианте - фиксаторы 11 и 12. Во всех случаях происходит скачкообразное перемещение образца на больший радиус вращения, что дает ступенчатое возрастание массовых нагрузок на соответствующих участках образца. При обратных переключениях фиксаторов 9-12 образец перемещается на меньший радиус вращения с соответствующим ступенчатым уменьшением нагрузок. Для

25 плавного изменения нагрузок включают привод 14 и приводят во вращение винт 13. Одновременно включают все фиксаторы 17 и останавливают вращение всех гаек 16 относительно винта 13. В зависимости от направления винта 13 гайки 15 начинают синхронное перемещение на больший или меньший радиус вращения относительно

30 оси платформы 2 и через толкатели 16 перемещают образец 8 с захватами в новое положение с соответствующим плавным изменением уровней нагрузок на образце. В новом положении образца повторяют испытания при ступенчатых изменениях нагрузок, как описано выше. При этом с уменьшением радиуса вращения образца градиент изменения нагрузок по длине образца и его участков увеличивается.

35 Регулируя скорость вращения платформы 2, повторные испытания на новом радиусе вращения проводят при тех же максимальных нагрузках, что и в исходных положениях, но при других градиентах изменения нагрузки по длине образца. Для регулирования величин ступенчатых изменений нагрузок изменяют расстояние между

40 фиксаторами 9-12, для чего поочередно включают фиксаторы 17 и изменяют направление вращения винта 13 реверсивным приводом 14. При использовании центробежных грузов 19 испытания проводят по таким же вариантам, с тем отличием, что на массовые нагрузки накладываются механические нагрузки того же знака. Предлагаемая установка обеспечивает проведение испытаний при ступенчатом

45 изменении нагрузок по длине образца в новых условиях - при изменении градиентов распределения нагрузок по длине образца и изменении величин приращения нагрузок в ступенях без разгрузки образца. Это существенно расширяет функциональные возможности центробежных установок.

50

#### Формула изобретения

Центробежная установка для испытания длинномерных образцов, содержащая корпус, установленную на нем платформу, привод вращения платформы, радиально

установленную на платформе направляющую, установленные на направляющей захваты образца, и электромагнитные фиксаторы захватов, отличающаяся тем, что она снабжена механизмом независимого перемещения фиксаторов на направляющей, выполненным в виде винта, установленного на платформе параллельно направляющей, привода реверсивного вращения винта, гаек, размещенных по длине винта, толкателей, подвижно установленных на винте и выполненных в форме вилок, между зубцами которых расположены гайки, и фиксаторов вращения гаек относительно винта, при этом фиксаторы захватов выполнены с возможностью электромагнитного взаимодействия с захватами и соединены с соответствующими толкателями.

15

20

25

30

35

40

45

50