

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2486490

### УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ НА УСТАЛОСТЬ ПРИ СЛОЖНОМ НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011152625

Приоритет изобретения **22 декабря 2011 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **27 июня 2013 г.**

Срок действия патента истекает **22 декабря 2031 г.**

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов







**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2011152625/28, 22.12.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
22.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.12.2011

(45) Опубликовано: 27.06.2013 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: SU 1224665 A1, 15.04.1986. SU 896497 A1,  
07.01.1982. RU 64370 C1, 27.06.2007. SU  
1640600 A1, 07.04.1991. JP 58053737 A,  
30.03.1983.

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

**Протосеня Анатолий Григорьевич (RU),  
Лодус Евгений Васильевич (RU),  
Карасев Максим Анатольевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

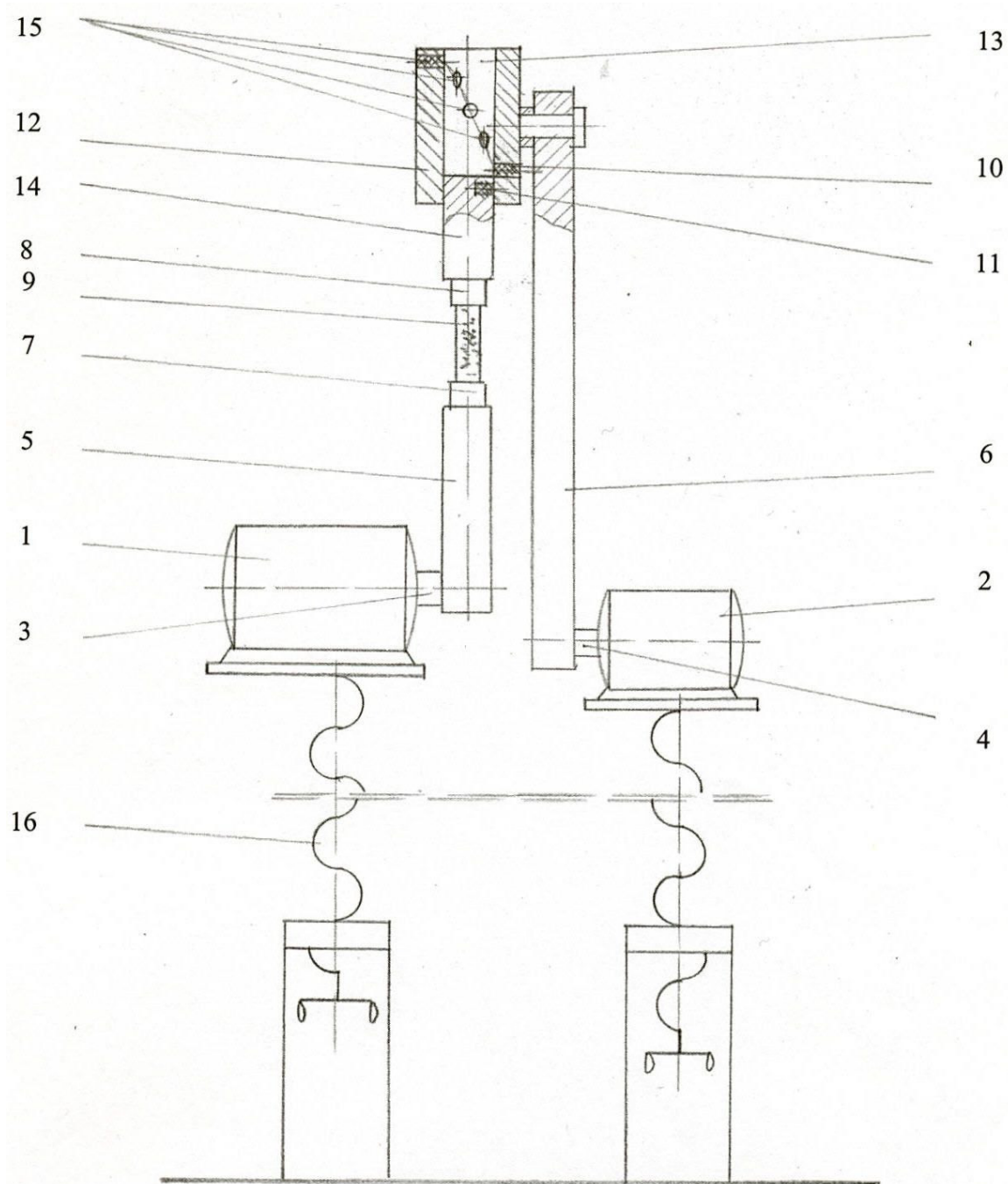
**федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования "Санкт-  
Петербургский государственный горный  
университет" (RU)**

**(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ НА УСТАЛОСТЬ ПРИ СЛОЖНОМ  
НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность. Установка для испытания образцов на усталость при сложном напряженном состоянии содержит два двигателя разной мощности с параллельными валами и встречно направленными крутящими моментами, два рычага, одни концы которых соединены с валом соответствующего двигателя, захваты для образца, один из которых установлен на конце первого рычага, электромагнитную катушку, связанную со вторым рычагом, и якорь, установленный с возможностью взаимодействия со вторым захватом. При этом установка имеет корпус из диэлектрического материала с отверстием, шарнирно соединенный с концом второго рычага, толкатель из диэлектрического материала, расположенный в отверстии корпуса с

возможностью перемещения вдоль оси отверстия и поворота относительно оси, и дополнительные электромагнитные катушки, причем электромагнитные катушки расположены по винтовой линии на внутренней поверхности корпуса. Якорь установлен на толкателе эксцентрично относительно оси поворота с возможностью последовательного взаимодействия с катушками. Второй захват закреплен на торце толкателя, а электромагнитные катушки выполнены с возможностью индивидуального регулирования силы взаимодействия с якорем. Технический результат - увеличение информативности испытаний на усталость при действии осевой и изгибающей нагрузок при дополнительном действии циклической крутящей нагрузки с возможностью изменения формы циклов и уровней нагрузок в ходе испытаний. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011152625/28, 22.12.2011

(24) Effective date for property rights:  
22.12.2011

Priority:

(22) Date of filing: 22.12.2011

(45) Date of publication: 27.06.2013 Bull. 18

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,  
FGBOU VPO "Sankt-Peterburgskij  
gosudarstvennyj gornyj universitet", otdel  
intellektual'noj sobstvennosti i transfera  
tehnologij (otdel IS i TT)

(72) Inventor(s):

Protosenja Anatolij Grigor'evich (RU),  
Lodus Evgenij Vasil'evich (RU),  
Karasev Maksim Anatol'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovaniya "Sankt-  
Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj  
universitet" (RU)

(54) **PLANT FOR FATIGUE TESTING OF SAMPLES UNDER COMPLEX STRESSED CONDITION**

(57) Abstract:

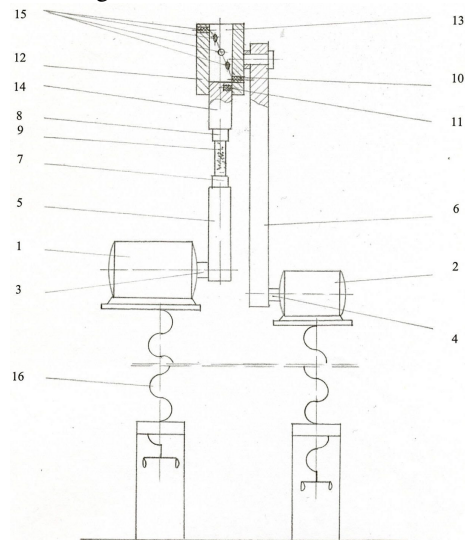
FIELD: testing equipment.

SUBSTANCE: plant for fatigue testing of samples under complex stressed condition comprises two motors of different capacity with parallel shafts and opposite rotation torques, two levers, some ends of which are connected to a shaft of the appropriate motor, grips for a sample, one of which is installed at the end of the first lever, an electromagnetic coil connected with the second lever, and an anchor installed as capable of interaction with the second grip. At the same time the plant has a body of a dielectric material with a hole, hingedly connected with the end of the second lever, a pusher of a dielectric material, arranged in the hole of the body as capable of displacement along the axis of the hole and rotation relative to the axis, and additional electromagnetic coils, besides, electromagnetic coils are arranged along a helical line on the inner surface of the body. The anchor is installed on the pusher eccentrically relative to the axis of rotation with the possibility of serial interaction with coils. The second grip is fixed at the end of the pusher, and electromagnetic coils are made as

capable of individual control of an interaction force with an anchor.

EFFECT: increased information value of fatigue tests under action of axial and bending loads with additional action of cyclic twisting load with the possibility to change form of cycles and levels of loads in process of testing.

2 cl, 1 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность.

Известна установка для испытания образцов на усталость при сложном напряженном состоянии (Испытательная техника. Справочник, кн.2. Под ред. В.В.Клюева. М.: Машиностроение, 1982, с.23-24, рис.13), содержащая два двигателя, два рычага, одни концы которых соединены с валом соответствующего двигателя, захваты для образца.

Недостаток установки состоит в отсутствии возможности проведения исследований на усталость под действием осевой и изгибающей нагрузок при дополнительном действии циклической крутящей нагрузки с возможностью изменения формы циклов и уровней нагрузок в ходе испытаний.

Известна установка для испытания образцов на усталость при сложном напряженном состоянии (патент РФ №1640600, кл. G01N 3/34, 1991), содержащая два двигателя разной мощности с параллельными валами и встречно направленными крутящими моментами, два рычага, одни концы которых соединены с валом соответствующего двигателя, захваты для образца, один из которых установлен на конце первого рычага, электромагнитную катушку, связанную со вторым рычагом, и якорь, установленный с возможностью взаимодействия со вторым захватом.

Недостаток установки также состоит в отсутствии возможности проведения исследований на усталость под действием осевой и изгибающей нагрузок при дополнительном действии циклической крутящей нагрузки с возможностью изменения формы циклов и уровней нагрузок в ходе испытаний.

Известна установка для испытания образцов на усталость при сложном напряженном состоянии (патент РФ №1224665, кл. G01N 3/34, 1986), принимаемая за прототип. Установка содержит два двигателя разной мощности с параллельными валами и встречно направленными крутящими моментами, два рычага, одни концы которых соединены с валом соответствующего двигателя, захваты для образца, один из которых установлен на конце первого рычага, электромагнитную катушку, связанную со вторым рычагом, и якорь, установленный с возможностью взаимодействия со вторым захватом.

Недостаток установки также состоит в отсутствии возможности проведения исследований на усталость под действием осевой и изгибающей нагрузок при дополнительном действии циклической крутящей нагрузки с возможностью изменения формы циклов и уровней нагрузок в ходе испытаний. Это ограничивает информативность испытаний образцов на усталость при сложном напряженном состоянии.

Техническим результатом изобретения является увеличение информативности исследований на усталость под действием осевой и изгибающей нагрузок при дополнительном действии циклической крутящей нагрузки с возможностью изменения формы циклов и уровней нагрузок в ходе испытаний.

Технический результат достигается тем, что установка для испытания образцов на усталость при сложном напряженном состоянии, содержащая два двигателя разной мощности с параллельными валами и встречно направленными крутящими моментами, два рычага, одни концы которых соединены с валом соответствующего двигателя, захваты для образца, один из которых установлен на конце первого рычага, электромагнитную катушку, связанную со вторым рычагом, и якорь, установленный с возможностью взаимодействия со вторым захватом, согласно изобретению она имеет корпус из диэлектрического материала с отверстием, шарнирно соединенный с концом второго рычага, толкатель из диэлектрического

материала, расположенный в отверстии корпуса с возможностью перемещения вдоль оси отверстия и поворота относительно оси, и дополнительные электромагнитные катушки, при этом электромагнитные катушки расположены по винтовой линии на внутренней поверхности корпуса, якорь установлен на толкателе эксцентрично относительно оси поворота с возможностью последовательного взаимодействия с катушками, а второй захват закреплен на торце толкателя.

Технический результат достигается также тем, что электромагнитные катушки выполнены с возможностью индивидуального регулирования силы взаимодействия с якорем.

На фиг.1 представлена схема установки.

Установка для испытания образцов на усталость при сложном напряженном состоянии содержит два двигателя 1, 2 разной мощности с параллельными валами 3, 4 и встречно направленными крутящими моментами, два рычага 5, 6, одни концы которых соединены с валом соответствующего двигателя, захваты 7, 8 для образца 9, один из которых 7 установлен на конце первого рычага 5, электромагнитную катушку 10, связанную со вторым рычагом 6, и якорь 11, установленный с возможностью взаимодействия со вторым захватом 8.

Установка имеет корпус 12 из диэлектрического материала с отверстием 13, шарнирно соединенный с концом второго рычага 6, толкатель 14 из диэлектрического материала, расположенный в отверстии 13 корпуса с возможностью перемещения вдоль оси отверстия и поворота относительно оси, и дополнительные электромагнитные катушки 15. Электромагнитные катушки 10, 15 расположены по винтовой линии на внутренней поверхности корпуса 12. Якорь 11 установлен на толкателе 14 эксцентрично относительно оси поворота с возможностью последовательного взаимодействия с катушками 10, 15. Второй захват 8 закреплен на торце толкателя 14.

Электромагнитные катушки 10, 15 выполнены с возможностью индивидуального регулирования силы взаимодействия с якорем 11.

Установка имеет приспособления 16 для изменения расстояния между валами 3, 4. Установка работает следующим образом.

Включают двигатели 1, 2, имеющие встречно направленные крутящие моменты. Более мощный двигатель, например 1, приводит во вращение рычаги 5 и 6, а менее мощный двигатель 2 создает сопротивление вращению рычагов, вызывающее постоянную составляющую изгибающей нагрузки на образец 3. Вследствие несоосности валов 3, 4 при их вращении происходит взаимное смещение толкателя 14 с захватом 8 и корпуса 12, в результате чего создается циклическая составляющая изгибающей нагрузки. При включении электромагнитных катушек 10, 15 якорь 11 в процессе перемещения толкателя 14 последовательно вступает во взаимодействие с катушками и создает циклически изменяющийся крутящий момент и осевую нагрузку на образце. Форма циклов и уровни нагрузок регулируются в ходе испытаний индивидуальным изменением силы взаимодействия катушек 10, 15 с якорем 11.

Установка обеспечивает проведение испытаний на усталость при действии осевой и изгибающей нагрузок в новых условиях - при дополнительном действии циклической крутящей нагрузки с возможностью изменения формы циклов и уровней нагрузок в ходе испытаний. Это повышает информативность испытаний образцов на усталость при сложном напряженном состоянии.

Формула изобретения

1. Установка для испытания образцов на усталость при сложном напряженном состоянии, содержащая два двигателя разной мощности с параллельными валами и встречно направленными крутящими моментами, два рычага, одни концы которых соединены с валом соответствующего двигателя, захваты для образца, один из которых установлен на конце первого рычага, электромагнитную катушку, связанную со вторым рычагом, и якорь, установленный с возможностью взаимодействия со вторым захватом, отличающаяся тем, что она имеет корпус из диэлектрического материала с отверстием, шарнирно соединенный с концом второго рычага, толкатель из диэлектрического материала, расположенный в отверстии корпуса с возможностью перемещения вдоль оси отверстия и поворота относительно оси, и дополнительные электромагнитные катушки, при этом электромагнитные катушки расположены по винтовой линии на внутренней поверхности корпуса, якорь установлен на толкателе эксцентрично относительно оси поворота с возможностью последовательного взаимодействия с катушками, а второй захват закреплен на торце толкателя.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что электромагнитные катушки выполнены с возможностью индивидуального регулирования силы взаимодействия с якорем.

25

30

35

40

45

50