

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2415398

### УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ НА УСТАЛОСТЬ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *Лодус Евгений Васильевич (RU)*

Заявка № 2009147249

Приоритет изобретения 18 декабря 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 марта 2011 г.

Срок действия патента истекает 18 декабря 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

G01N3/34 (2006.01)

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21), (22) Заявка: **2009147249/28, 18.12.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**18.12.2009**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **18.12.2009**(45) Опубликовано: **27.03.2011**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1224665 A1, 15.04.1986. SU 1548703 A1, 07.03.1990. SU 1677584 A1, 15.09.1991. US 2004139804 A1, 22.07.2004.**

Адрес для переписки:  
**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)**

(72) Автор(ы):

**Лодус Евгений Васильевич (RU)**

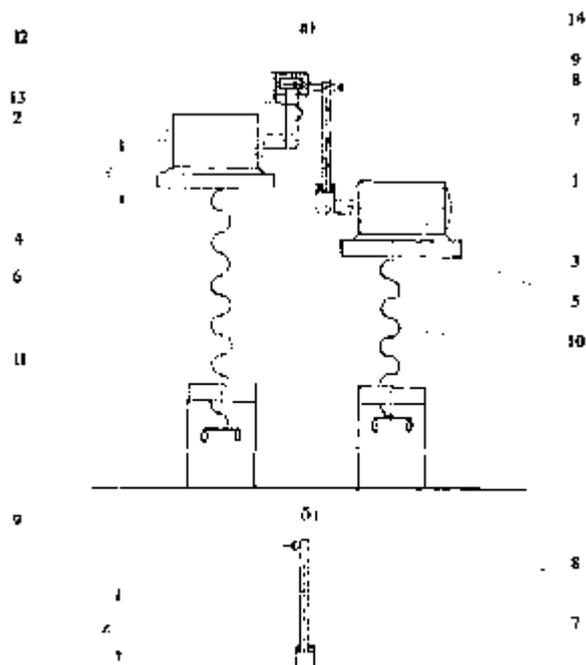
(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)**

**(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ НА УСТАЛОСТЬ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике. Установка содержит два двигателя, валы которых установлены встречно параллельно, два рычага, установленные на валах, захват образца, закрепленный на одном рычаге, нагрузитель, установленный на втором рычаге, и приспособления для взаимного перемещения двигателей в плоскости их валов. Нагрузитель выполнен в виде упругого упора и установлен на конце второго рычага с возможностью взаимодействия с поверхностью образца. Технический результат: возможность проведения испытаний при нагружении образца ударными или статическими изгибающими усилиями с перемещением точек приложения нагрузки по поверхности образца с изменением зоны воздействия по длине образца, при циклических или постоянных усилиях с регулируемой частотой нагружений и расстоянием между точками приложения усилий с возможностью изменения всех параметров в ходе испытаний. 2 з.п. ф-лы, 1 ил.



Изобретение относится к испытательной технике, к испытаниям на прочность.

Известна установка для испытания образцов материалов на усталость (Испытательная техника. Справочник, кн. 2. Под ред. В.В.Клюева. М.: Машиностроение, 1982, с.23-24, рис.13), содержащая два двигателя, валы которых установлены встречно параллельно, два рычага, установленные на валах, захват образца, закрепленный на одном рычаге, нагрузчитель, установленный на втором рычаге, и приспособления для взаимного перемещения двигателей в плоскости их валов.

Недостаток установки состоит в отсутствии возможности проведения испытаний при нагружении образца ударными или статическими изгибающими усилиями с перемещением точек приложения нагрузки по поверхности образца с изменением зоны воздействия по длине образца, при циклических или постоянных усилиях с регулируемой частотой нагружений и расстоянием между точками приложения усилий с возможностью изменения всех параметров в ходе испытаний.

Известна установка для испытания образцов материалов на усталость (патент РФ № 1640600, кл. G01N 3/34, 1991), содержащая два двигателя, валы которых установлены встречно параллельно, два рычага, установленные на валах, захват образца, закрепленный на одном рычаге, нагрузчитель, установленный на втором рычаге, и приспособления для взаимного перемещения двигателей в плоскости их валов.

Недостаток установки также состоит в отсутствии возможности проведения испытаний при нагружении образца ударными или статическими изгибающими усилиями с перемещением точек приложения нагрузки по поверхности образца с изменением зоны воздействия по длине образца, при циклических или постоянных усилиях с регулируемой частотой нагружений и расстоянием между точками приложения усилий с возможностью изменения всех параметров в ходе испытаний.

Известна установка для испытания образцов материалов на усталость (патент РФ № 1224665, кл. G01N 3/34, 1986), принимаемая за прототип. Установка содержит два двигателя, валы которых установлены встречно параллельно, два рычага, установленные на валах, захват образца, закрепленный на одном рычаге, нагрузчитель, установленный на втором рычаге, и приспособления для взаимного перемещения двигателей в плоскости их валов.

Недостаток установки также состоит в отсутствии возможности проведения испытаний при нагружении образца ударными или статическими изгибающими усилиями с перемещением точек приложения нагрузки по поверхности образца с изменением зоны воздействия по длине образца, при циклических или постоянных усилиях с регулируемой частотой нагружений и расстоянием между точками приложения усилий с возможностью изменения всех параметров в ходе испытаний. Это ограничивает

информативность исследований при сложном нагружении.

Техническим результатом изобретения является увеличение информативности исследований путем обеспечения испытаний при нагружении образца ударными или статическими изгибающими усилиями с перемещением точек приложения нагрузки по поверхности образца с изменением зоны воздействия по длине образца, при циклических или постоянных усилиях с регулируемой частотой нагружений и расстоянием между точками приложения усилий с возможностью изменения всех параметров в ходе испытаний.

Технический результат достигается тем, что установка для испытания образцов материалов на усталость, содержащая два двигателя, валы которых установлены встречно параллельно, два рычага, установленные на валах, захват образца, закрепленный на одном рычаге, нагрузитель, установленный на втором рычаге, и приспособления для взаимного перемещения двигателей в плоскости их валов, отличается тем, что согласно изобретению нагрузитель выполнен в виде упругого упора и установлен на конце второго рычага с возможностью взаимодействия с поверхностью образца.

Технический результат достигается также тем, что на конце второго рычага установлена поворотная платформа, упругий элемент, соединяющий платформу с рычагом, при этом ось вращения платформы перпендикулярна оси вала, а упор радиально закреплен на платформе.

Технический результат достигается также тем, что платформа имеет фиксатор поворота.

На фиг.1а представлена схема установки, на фиг.1б - траектории движения образца и упора.

Установка для испытания образцов материалов на усталость содержит два двигателя 1, 2, валы 3, 4 которых установлены встречно параллельно, два рычага 5, 6, установленные на валах 3, 4, захват 7 образца 8, закрепленный на одном рычаге 5, нагрузитель 9, установленный на втором рычаге 6, и приспособления 10, 11 для взаимного перемещения двигателей 1, 2 в плоскости их валов 3, 4.

Нагрузитель 9 выполнен в виде упругого упора и установлен на конце второго рычага 6 с возможностью взаимодействия с поверхностью образца 8.

На конце второго рычага 6 установлена поворотная платформа 12 и упругий элемент 13, соединяющий платформу 12 с рычагом 6. Ось вращения платформы 12 перпендикулярна оси вала 4. Упор 9 радиально закреплен на платформе 12.

Платформа 12 имеет фиксатор поворота 14.

Установка работает следующим образом.

Включают двигатель 1 и с помощью вала 3, рычага 5 и захвата 7 вращают образец 8. При вращении образец периодически вступает во взаимодействие с упором 9 и нагружается изгибающим усилием. Скорость приложения нагрузки зависит от скорости вращения образца, изгибающее усилие зависит от жесткости упора или совместно от жесткостей упора 9 и упругого элемента 13, если упор установлен на платформе 12. Для изменения места приложения нагрузки на поверхности образца двигателем 2 поворачивают рычаг 6 на заданный угол. В зависимости от положения платформы 12 и образца 8 усилие создается или только упругим сопротивлением упора 9, когда ось вращения платформы перпендикулярна, или совместно упругим сопротивлением упора 9 и упругого элемента 13 во всех остальных случаях. Чем ближе ось вращения платформы совпадает с осью захвата, тем в большей степени участвует жесткость упругого элемента 13 в формировании усилия изгиба, поэтому при разной жесткости упора и упругого элемента усилие изгиба изменяется циклически. Для испытаний при постоянном усилии изгиба платформу 12 с элементом 13 не устанавливают или блокируют ее повороты фиксатором 14. Если двигатель 2 непрерывно вращает рычаг 6, то точка приложения нагрузки перемещается по длине образца циклически. Скорость перемещения точки приложения нагрузки по длине образца возрастает с ростом скорости вращения рычага 6. Частота нагружений увеличивается с ростом скорости вращения рычага 5. Расстояние между соседними точками приложения нагрузки регулируется соотношением скоростей вращения рычагов 5 и 6: чем быстрее вращается рычаг 5 по сравнению с рычагом 6, тем ближе располагаются точки приложения нагрузки друг к другу. Длина нагружаемого участка образца регулируется величиной эксцентриситета «е» расположения валов 3 и 4: в изображенном варианте точка приложения нагрузки перемещается по всей длине образца, а с увеличением «е» зона нагружения смещается к свободному концу образца.

Установка обеспечивает проведение испытаний в новых условиях - при нагружении образца ударными

или статическими изгибающими усилиями с перемещением точек приложения нагрузки по поверхности образца с изменением зоны воздействия по длине образца, при циклических или постоянных усилиях с регулируемой частотой нагружений и расстоянием между точками приложения усилий с возможностью изменения всех параметров в ходе испытаний. Это существенно повышает информативность исследований при сложном нагружении.

#### Формула изобретения

1. Установка для испытания образцов материалов на усталость, содержащая два двигателя, валы которых установлены встречно параллельно, два рычага, установленные на валах, захват образца, закрепленный на одном рычаге, нагрузитель, установленный на втором рычаге, и приспособления для взаимного перемещения двигателей в плоскости их валов, отличающаяся тем, что нагрузитель выполнен в виде упругого упора и установлен на конце второго рычага с возможностью взаимодействия с поверхностью образца.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что на конце второго рычага установлена поворотная платформа, упругий элемент, соединяющий платформу с рычагом, при этом ось вращения платформы перпендикулярна оси вала, а упор радиально закреплен на платформе.

3. Установка по п.2, отличающаяся тем, что платформа имеет фиксатор поворота.