





## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2011119176/28, 12.05.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **12.05.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **12.05.2011**(45) Опубликовано: **27.11.2012**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1582067 A1, 30.07.1990. SU 1112248 A1, 07.09.1984. SU 1425520 A1, 23.09.1988. JP 09072838 A, 18.03.1997.**

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),  
Цирель Сергей Вадимович (RU),  
Зуев Борис Юрьевич (RU),  
Павлович Антон Анатольевич (RU),  
Гапонов Юрий Сергеевич (RU)**

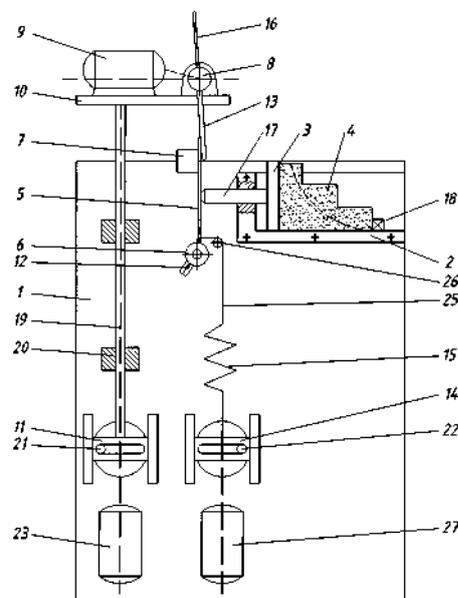
(73) Патентообладатель(и):

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

## (54) УСТАНОВКА ДЛЯ УДАРНЫХ НАГРУЖЕНИЙ ОБРАЗЦА

(57) Реферат:

Изобретение относится к установкам для ударных нагрузений образцов горных пород, моделей из эквивалентных материалов. Установка содержит основание, установленные на нем полку с захватом для образца, ударник в виде упругой пластины, шарнира для закрепления одного конца пластины и бойка регулируемой массы, закрепленного на другом конце пластины, и приспособление для взвода и спуска ударника с приводом вращения. Установка имеет платформу, механизм возвратно-поступательного перемещения платформы и фиксатор поворота шарнира. Приспособление для взвода и спуска ударника размещено на платформе и выполнено в виде вала, соединенного с приводом вращения и установленного параллельно оси шарнира с возможностью перемещения перпендикулярно оси шарнира, и упора, радиально закрепленного на валу с возможностью взаимодействия с ударником. Технический результат: увеличение объема информации путем проведения испытаний при нагружении образца как при повторных ударах одинаковой силы, так и при одноцикловом, двухцикловом и трехцикловом импульсном нагружении с регулируемой частотой нанесения ударов и регулируемым уровнем постоянной пригрузки. 2 з.п. ф-лы, 1 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к установкам для ударных нагружений образцов горных пород, моделей из эквивалентных материалов.

Известна установка для ударных нагружений образца (патент SU № 1343291, кл. G01N 3/32, 1987), содержащая основание, установленные на нем полку с захватом для образца, ударник и приспособление для взвода и спуска ударника с приводом вращения.

Недостаток установки состоит в том, что она обеспечивает испытания только при нанесении повторных ударов одинаковой силы.

Известна установка для ударных нагружений образца (патент SU № 1582067, кл. G01N 3/32, 1990), содержащая основание, установленные на нем полку с захватом для образца, ударник в виде упругой пластины, шарнира для закрепления одного конца пластины и бойка регулируемой массы, закрепленного на другом конце пластины, и приспособление для взвода и спуска ударника с приводом вращения.

Недостаток установки состоит в том, что она обеспечивает испытания только при нанесении повторных ударов одинаковой и одноциклового силы без начальной постоянной нагрузки на образце.

Известна установка для ударных нагружений образца (патент SU № 1670499, кл. G01N 3/32, 1990), содержащая основание, установленные на нем полку с захватом для образца, ударник в виде упругой пластины, шарнира для закрепления одного конца пластины и бойка регулируемой массы, закрепленного на другом конце пластины, и приспособление для взвода и спуска ударника с приводом вращения.

Недостаток установки также состоит в том, что она обеспечивает испытания только при нанесении повторных ударов одинаковой или одноциклового силы. Испытания при двухциклового и трехциклового нагружении с заданной начальной постоянной нагрузкой неосуществимы, что ограничивает объем информации при проведении испытаний образцов материалов.

Техническим результатом изобретения является увеличение объема информации путем проведения испытаний при нагружении образца как при повторных ударах одинаковой силы, так и при одноциклового, двухциклового и трехциклового импульсном нагружении с регулируемой частотой нанесения ударов и регулируемым уровнем постоянной пригрузки.

Технический результат достигается тем, что установка для ударных нагружений образца, содержащая основание, установленные на нем полку с захватом для образца, ударник в виде упругой пластины, шарнира для закрепления одного конца пластины и бойка регулируемой массы, закрепленного на другом конце пластины, и приспособление для взвода и спуска ударника с приводом вращения, согласно изобретению, имеет платформу, механизм возвратно-поступательного перемещения платформы и фиксатор поворота шарнира, при этом приспособление для взвода и спуска ударника размещено на платформе и выполнено в виде вала, соединенного с приводом вращения и установленного параллельно оси шарнира с возможностью перемещения перпендикулярно оси шарнира, и упора, радиально закрепленного на валу с возможностью взаимодействия с ударником.

Технический результат достигается также тем, что она имеет второй механизм возвратно-поступательного перемещения и силовую пружину, одним концом соединенную с механизмом возвратно-поступательного перемещения, а другим концом соединенную с ударником.

Технический результат достигается также тем, что она имеет дополнительные упоры разной жесткости, радиально закрепленные на валу с возможностью взаимодействия с ударником.

На фиг.1 представлена схема установки.

Установка для ударных нагружений образца содержит основание 1, установленные на нем полку 2 с захватом для образца 4, ударник в виде упругой пластины 5, шарнира 6 для закрепления одного конца пластины 5 и бойка 7 регулируемой массы, закрепленного на другом конце пластины, и приспособление 8 для взвода и спуска ударника с приводом 9 вращения.

Установка имеет платформу 10, механизм 11 возвратно-поступательного перемещения платформы 10 и фиксатор 12 поворота шарнира 6. Приспособление 8 для взвода и спуска ударника размещено на платформе 10 и выполнено в виде вала, соединенного с приводом 9 вращения и установленного параллельно оси шарнира 6 с возможностью перемещения перпендикулярно оси шарнира, и упора 13, радиально закрепленного на валу с возможностью взаимодействия с ударником.

Установка имеет второй механизм 14 возвратно-поступательного перемещения и силовую пружину 15, одним концом соединенную с механизмом возвратно-поступательного перемещения 14, а другим концом соединенную с пластиной 5 ударника.

Установка имеет дополнительные упоры 16 (на фиг.1 показан один дополнительный упор) разной жесткости, радиально закрепленные на валу приспособления 8 с возможностью взаимодействия с пластиной 5 ударника.

Нагрузка от пластины 5 на захват 3 передается толкателем 17.

Образец 4 закреплен на полке 2 зажимом 18. Фиксатор 12 имеет типовую конструкцию (винтовой, клиновой, электромагнитный и т.п.) и показан схематично. Платформа 10 связана с механизмом 11 жесткой тягой 19, перемещающейся в направляющих 20. Механизмы возвратно-поступательного перемещения выполнены в виде рамок 11, 14 с прорезями, в которых размещены пальцы 21, 22, связанные с приводами 23, 24 вращения и установленные эксцентрично относительно соответствующих осей вращения. Пружина 15 соединяется с пластиной 5 и механизмом 14 гибкими тягами 25 через блок 26.

Установка работает следующим образом.

Для создания на образце 4 начальной постоянной нагрузки поворачивают шарнир 6 по часовой стрелке и включают фиксатор 12 (приспособление для поворота шарнира на фиг.1 не показано). Это приводит к упругому изгибу пластины 5 и к созданию нагрузки на образце 4 через толкатель 17 и захват 3.

Для испытаний при нанесении повторных ударов одинаковой силы устанавливают один из упоров 13 или 16 и включают фиксатор 12. Включают привод 9 и вращают вал 8, в результате чего упор 13 или 16 периодически изгибает пластину 5. После выхода упора из контакта с пластиной последняя наносит удар по толкателю 17, захвату 3 и образцу 4. Частота ударов определяется скоростью вращения вала 8.

Для нагружения образца сериями повторяющихся ударов разной силы используют дополнительные упоры 16 разной жесткости по количеству ударов в серии. Разная сила каждого удара определяется жесткостью соответствующего упора, поскольку упор большей жесткости отклоняет пластину на больший угол.

Для испытаний при двухцикловом нагружении включают привод 23 и с помощью пальца 21, рамки 11 и тяги 19 циклически перемещают платформу 10 с приводом 9, валом 8 и упорами 13, 16. При этом циклически изменяется расстояние между осями вращения вала 8 и шарнира 6. При уменьшении указанного расстояния упоры 13, 16 отклоняют пластину 5 на больший угол, отчего создаются ударные импульсы большей силы, и наоборот.

Для испытаний при трехцикловом нагружении выключают фиксатор 12 и включают привод 24. Происходит циклическое изменение силы натяжения пружины 15 и соответствующее изменение величины ударных импульсов. Постоянный уровень нагрузки при использовании при подключении данного режима создается предварительным натяжением пружины 15 (приспособления для начального натяжения пружины имеют типовые конструкции, поэтому на фиг.1 не показаны).

При всех режимах частота ударных импульсов регулируется скоростью вращения привода 9 взвода и спуска ударника.

Предлагаемая установка обеспечивает проведение испытаний образцов как при повторных ударах одинаковой силы, так и при одноцикловом, двухцикловом и трехцикловом импульсном нагружении с регулируемой частотой нанесения ударов и регулируемым уровнем постоянной пригрузки.

### **Формула изобретения**

1. Установка для ударных нагружений образца, содержащая основание, установленные на нем полку с захватом для образца, ударник в виде упругой пластины, шарнира для закрепления одного конца пластины и бойка регулируемой массы, закрепленного на другом конце пластины, и приспособление для взвода и спуска ударника с приводом вращения, отличающаяся тем, что она имеет платформу, механизм возвратно-поступательного перемещения платформы и фиксатор поворота шарнира, при этом приспособление для взвода и спуска ударника размещено на платформе и выполнено в виде вала, соединенного с приводом вращения и установленного параллельно оси шарнира с возможностью перемещения перпендикулярно оси шарнира, и упора, радиально закрепленного на валу с возможностью взаимодействия с ударником.
2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что она имеет второй механизм возвратно-поступательного перемещения и силовую пружину, одним концом соединенную с механизмом возвратно-поступательного перемещения, а другим концом соединенную с ударником.
3. Установка по п.1, отличающаяся тем, что она имеет дополнительные упоры разной жесткости, радиально закрепленные на валу с возможностью взаимодействия с ударником