



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 3/60 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016130263, 22.07.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.07.2016

Дата регистрации:
25.01.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.07.2016

(45) Опубликовано: 25.01.2018 Бюл. № 3

Адрес для переписки:

295007, Рес. Крым, г. Симферополь, пр-кт
Академика Вернадского, 4, ФГАОУ ВО
"Крымский федеральный университет имени
В.И. Вернадского", отдел интеллектуальной
собственности Департамента научно-
исследовательской деятельности

(72) Автор(ы):

Клюева Наталия Витальевна (RU),
Кореньков Павел Анатолиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Крымский федеральный
университет имени В.И. Вернадского" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2420722 C1 10.06.2011. RU
2393452 C1 27.06.2010. RU 2437074 C2
20.12.2011. US 20160178497 A1 23.06.2016.

(54) Устройство для экспериментального определения динамических догрузений в рамно-стержневых конструктивных системах

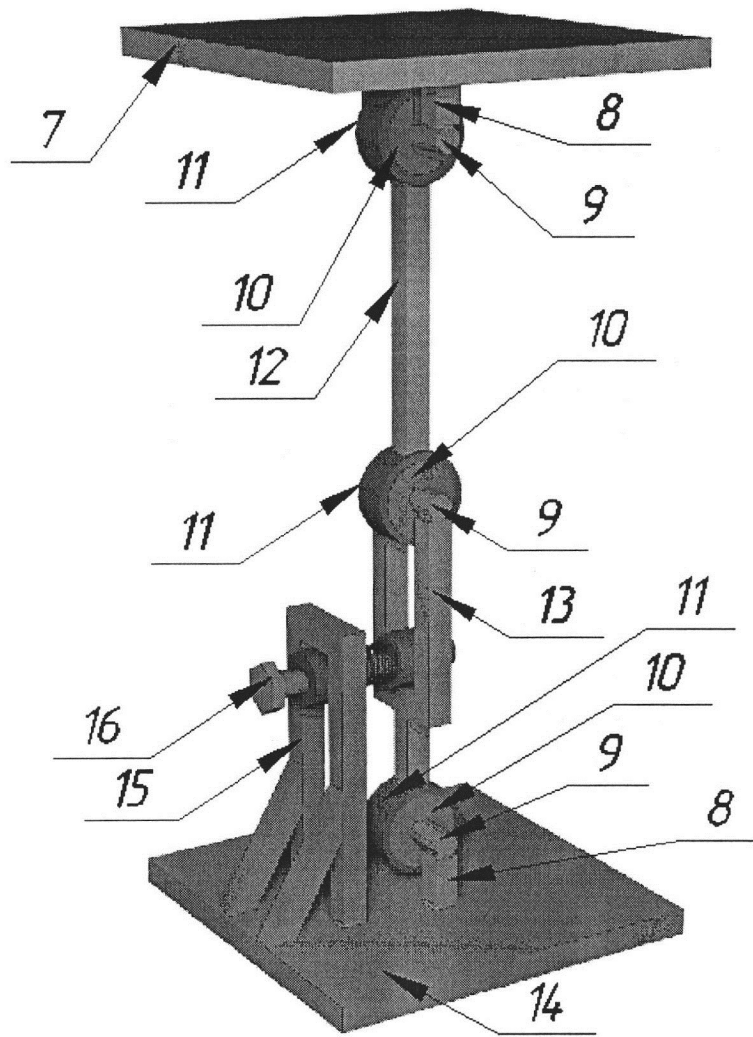
(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства и предназначено для испытаний плоских многоэтажных рамно-стержневых конструктивных систем на живучесть, в частности экспериментального определения динамических догрузений в элементах конструктивной системы при внезапном выключении из работы одного из несущих элементов. Устройство содержит раму, состоящую из колонн и ригелей. Устройство дополнительно содержит подвижный шарнирно-

стержневой механизм, состоящий из трех расположенных вертикально опорных стержней, два из которых шарнирно соединены между собой и с опорами стержней, шпильку с резьбой, соединенной горизонтальной связью с третьим опорным стержнем, и сжатую пружину, расположенную вокруг шпильки. Технический результат: удобство, мобильность в лабораторных испытаниях и снижение трудоемкости. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU
2 642 542
C1

RU
2 642 542
C1



Фиг. 2

RU 2642542 C1

RU 2642542 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01N 3/60 (2006.01)

(21)(22) Application: **2016130263, 22.07.2016**

(24) Effective date for property rights:
22.07.2016

Registration date:
25.01.2018

Priority:

(22) Date of filing: **22.07.2016**

(45) Date of publication: **25.01.2018** Bull. № 3

Mail address:

295007, Res. Krym, g. Simferopol, pr-kt Akademika Vernadskogo, 4, FGAOU VO "Krymskij federalnyj universitet imeni V.I. Vernadskogo", otdel intellektualnoj sobstvennosti Departamenta nauchno-issledovatel'skoj deyatelnosti

(72) Inventor(s):

**Klyueva Nataliya Vitalevna (RU),
Korenkov Pavel Anatolievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Krymskij federalnyj universitet imeni V.I. Vernadskogo" (RU)

(54) **DEVICE FOR EXPERIMENTAL DETERMINATION OF DYNAMIC ADDITION LOADING IN FRAME-ROD STRUCTURAL SYSTEMS**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: device comprises a frame consisting of columns and crossbars. The device additionally comprises a movable hinge-rod mechanism consisting of three vertical support rods, two of which are pivotally connected to each other and to the rod supports, a

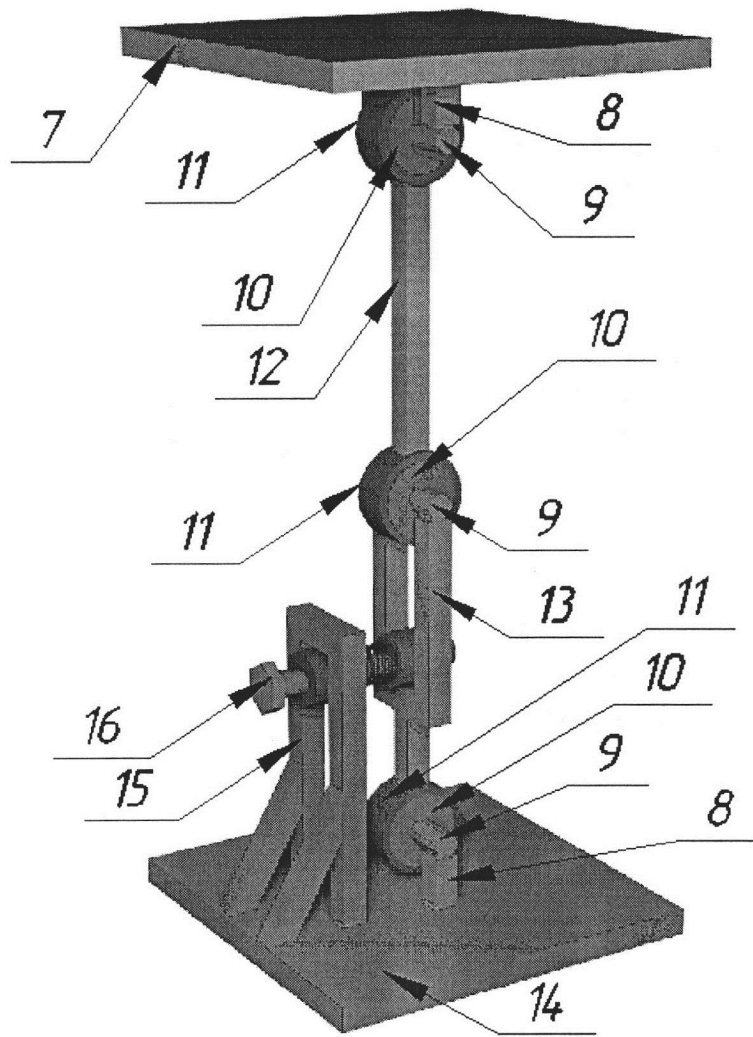
threaded stud connected horizontally to the third support rod, and a compressed spring disposed around the stud.

EFFECT: convenience, mobility in laboratory tests and reduced labour intensity.

2 cl, 3 dwg

C 1
2 6 4 2 5 4 2
R U

R U
2 6 4 2 5 4 2
C 1



Фиг. 2

RU 2642542 C1

RU 2642542 C1

Устройство относится к области строительства и предназначено для испытаний плоских многоэтажных рамно-стержневых конструктивных систем на живучесть, в частности экспериментального определения динамических догрузений в элементах конструктивной системы при внезапном выключении из работы одного из несущих элементов.

Известен способ определения динамических догрузений путем выключения конструкции центральной стойки (пат. 2437074 RU, МПК G01M 99/00. опубли. 20.12.2011, бюл. №35. - 5 с.). Способ реализуется путем с помощью устройства, включающее закрепление опорных стоек, жесткого или шарнирного соединения ригелей и стоек в узлах рамно-стержневой системы, одну из стоек изготавливают телескопической путем соединения двух металлических труб бетонной шпонкой с заранее рассчитанным в ней усилием на срез. При загрузении рамно-стержневой системы заданной проектной статической нагрузкой через нагрузочные устройства, происходит внезапное хрупкое разрушение бетонной шпонки и выключение телескопической стойки - линейной связи из работы системы.

Недостатком данного технического решения является то, что производимое при испытании загрузение рамно-стержневой системы заданной проектной статической нагрузкой через нагрузочные устройства и создаваемое с помощью разрушения бетонной стойки динамическое догрузение в элементах конструктивной системы также не обеспечивает точное определение усилия в выключающейся стойке. Происходит это из-за того, что приложенное динамическое догрузение создается разрушением бетонной шпонки путем ее среза по нескольким плоскостям и возможны перекосы при срезе шпонки. При этом сложно точно обеспечить калибровку таких шпонок на разрушающее усилие по нескольким плоскостям среза.

Задачей технического решения является создание устройства для экспериментального определения динамических догрузений в железобетонных рамно-стержневых системах, позволяющего с высокой точностью определять значение усилия в выключаемом элементе и соответственно динамическое догрузение в оставшихся неразрушенными элементами конструктивной системы, использование более простого технического решения для удобства и мобильности в лабораторных испытаниях, снижение трудоемкости.

Поставленная задача решается тем, что устройство для экспериментального определения динамических догрузений в железобетонных рамно-стержневых системах, включающее раму, состоящую из колонн и ригелей, дополнительно содержит подвижный шарнирно-стержневой механизм, состоящий из трех расположенных вертикально несущих элементов, два из которых шарнирно соединены между собой и с опорами несущих элементов, шпильку с резьбой, соединенной горизонтальной связью с третьим несущим элементом, и сжатую пружину расположенную вокруг шпильки, подвижный шарнирно-стержневой механизм содержит верхнюю опорную пластину, к которой через стержни приварен вал, соединенный с подшипником, защемленным в обойме, к которой в свою очередь приварен второй несущий элемент, соединенный с такой же обоймой, с защемленным в ней вторым подшипником и вторым валом, причем второй вал, к которому приварен несущий элемент, закреплен на нижней пластине аналогично первому несущему элементу, неподвижную стойку для фиксации первого и второго несущих элементов и в верхней зоне которой установлена шпилька, закрученная в нижний несущий элемент.

Общими признаками заявляемого технического решения и прототипа являются: колонны и ригели.

Отличительными признаками технического решения являются: подвижный шарнирно-стержневой механизм, состоящий из трех расположенных вертикально опорных стержней, два из которых шарнирно соединены между собой и с опорами стержней, шпильку с резьбой, соединенной горизонтальной связью с третьим опорным стержнем, и сжатую пружину, расположенную вокруг шпильки. Геометрическая неизменяемость подвижного шарнирно-стержневого механизма обеспечивается неподвижной опорой и горизонтальной связью в виде шпильки с резьбой, удерживаемой в проектном положении посредством болтового соединения. Наличие сжатой пружины обеспечивает упругую фиксацию в проектном положении среднего шарнира механизма.

Совокупность существенных признаков обеспечивает определение с высокой точностью значения усилия в выключаемом элементе и соответственно динамическое догружение в оставшихся неразрушенными элементами конструктивной системы, использование более простого технического решения для удобства и мобильности в лабораторных испытаниях, снижение трудоемкости.

Изобретательский уровень определяется совокупностью элементов, обеспечивающих мгновенное выключение несущей стойки, возможность фиксации времени процесса динамического догружения конструктивной.

На фиг. 1 изображен общий вид плоской рамно-стержневой конструктивной системы с приложенной через нагрузочные устройства статической нагрузкой на несущие элементы конструктивной системы.

На фиг. 2 и фиг. 3 - схема шарнирно-стержневого механизма, моделирующего выключаемую из работы стойку конструктивной системы.

Устройство содержит (фиг. 1) раму, состоящую из колонн 1, ригелей 2, шарнирно-стержневой механизм 3, опорную балку 4, нагрузочные устройства 5, испытательную нагрузку 6. Шарнирно-стержневой механизм 3 расположен между колонной 1 и опорной балкой 4.

Шарнирно-стержневой механизм 3 (фиг. 2, фиг. 3) содержит верхнюю опорную пластину 7, к которой через стержни 8 приварен вал 9, соединенный с подшипником 10, заземленным в обойме 11, к которой в свою очередь приварен несущий элемент 12, соединенный с такой же обоймой 11, с заземленным в ней подшипником 10 и валом 9. Несущий элемент 12 расположен между двумя валами 9. Вал 9, к которому приварен вертикальный несущий элемент 13, закрепленный на нижней пластине 14 аналогично верхнему несущему элементу 12, неподвижную стойку 15 для фиксации нижнего и верхнего несущих элементов 12 и 13 в верхней зоне которой установлена шпилька 16, которая закручена в нижний несущий элемент 13, удерживая его в вертикальном положении, сжатая пружина 17, с помощью которой обеспечена упругая фиксация в проектном положении среднего шарнира механизма.

Устройство работает следующим образом.

Устанавливают шарнирно-стержневой механизм 3 на опорную балку 4. Производится монтаж нагрузочных устройств 5 для догружения испытательной нагрузкой 6.

Устройство, моделирующее выключающуюся колонну 1, устанавливают на опорную балку 4 и с помощью сварки закрепляют на опорной балке 4. Для фиксации нижнего и верхнего несущих элементов 12 и 13 шарнирно-стержневого механизма в вертикальном проектном положении, в верхней зоне неподвижной стойки 15 в которую установлена шпилька 16, которая с установленной на нее подпорной пружиной 17 закручивается в нижний несущий элемент 13 и удерживает его в вертикальном проектном положении.

После приложения к испытываемой конструктивной системе испытательной нагрузки для внезапного выключения колонны 1 используется шпилька 16. При заданной

расчетной нагрузке производится выкручивание шпильки 16 из нижнего несущего элемента 13 и в момент выхода шпильки 16 из несущего элемента 13 с помощью пружины 17 создается горизонтальное усилие, благодаря которому механизм шарнирно-стержневой механизм 3 мгновенно выключает колонну 1 из работы. При этом в несущих
5 элементах испытываемой конструктивной системы возникает динамическое догружение.

При догрузении испытываемой конструктивной системы заданной статической нагрузкой через загрузочные устройства 5, при заданном значении испытательной нагрузки 6 в шарнирно-стержневом механизме 3, моделирующем выключение колонны 1, принудительно отключается горизонтальная связь путем разъединения резьбового
10 соединения шпильки 16 и неподвижной стойки 15. При этом сжатая пружина 17 мгновенно создает горизонтальное усилие, выталкивающее шпильку 16 из несущего элемента 13.

Устройство позволяет экспериментально достаточно строго определять усилие в мгновенно выключаемой несущей стойке, поскольку выключение из работы
15 осуществляется механическим путем, фиксировать время процесса динамического догружения конструктивной системы и соответственно по этим параметрам рассчитывать приращение динамических догрузений конструктивных систем при оценке их живучести.

20 (57) Формула изобретения

1. Устройство для экспериментального определения динамических догрузений в железобетонных рамно-стержневых системах, включающее раму, состоящую из колонн и ригелей, отличающееся тем, что дополнительно содержит подвижный шарнирно-стержневой механизм, состоящий из трех расположенных вертикально опорных
25 стержней, два из которых шарнирно соединены между собой и с опорами стержней, шпильку с резьбой, соединенной горизонтальной связью с третьим опорным стержнем, и сжатую пружину расположенную вокруг шпильки.

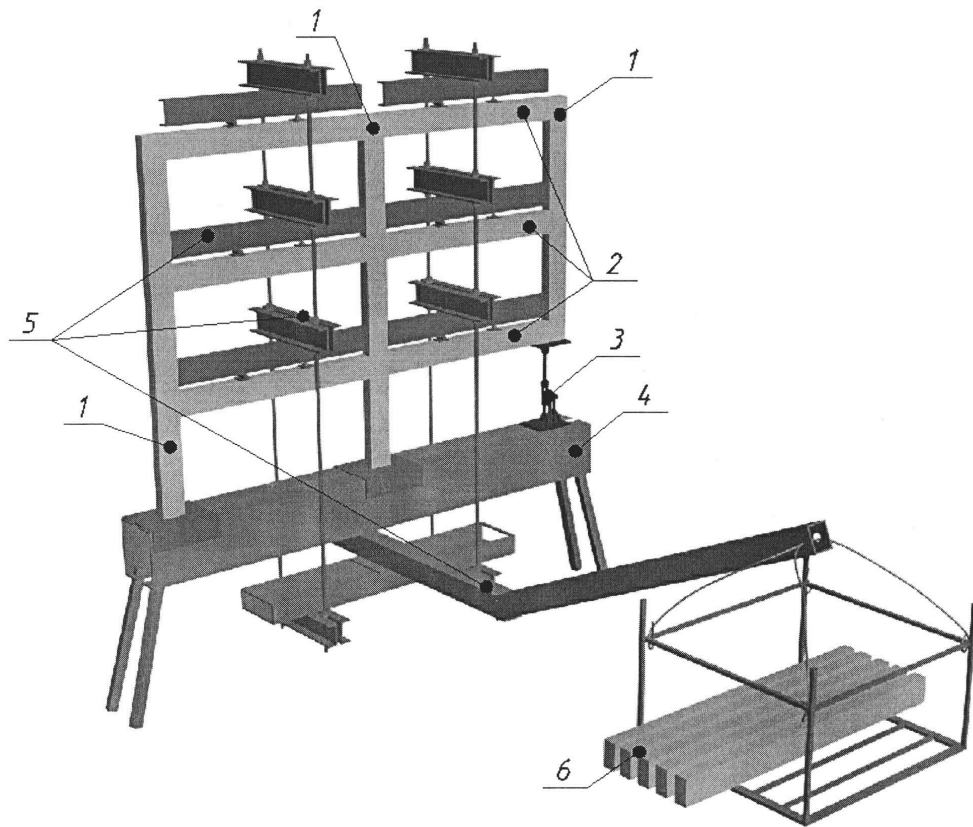
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что подвижный шарнирно-стержневой механизм содержит верхнюю опорную пластину, к которой через стержни приварен
30 вал, соединенный с подшипником, защемленным в обойме, к которой в свою очередь приварен второй стержень, соединенный с такой же обоймой, с защемленным в ней вторым подшипником и вторым валом, причем второй вал, к которому приварен вертикальный второй стержень, закреплен на нижней пластине аналогично первому стержню, неподвижную стойку для фиксации первого и второго несущих шарнирно-
35 опертых стержневых элементов, и в верхней зоне которой установлена шпилька, закрученная в нижний несущий элемент.

40

45

1

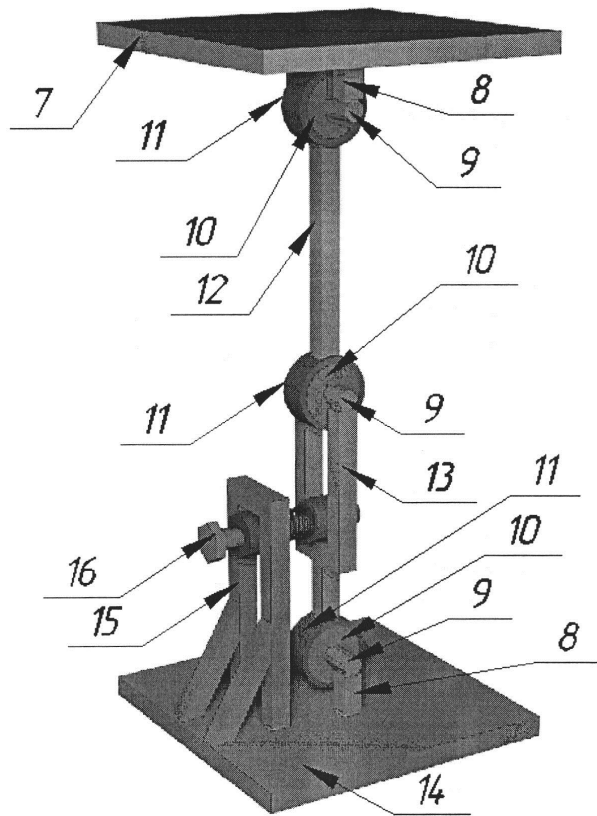
Устройство для экспериментального определения динамических догрузений в рамно-стержневых конструктивных системах



Фиг. 1

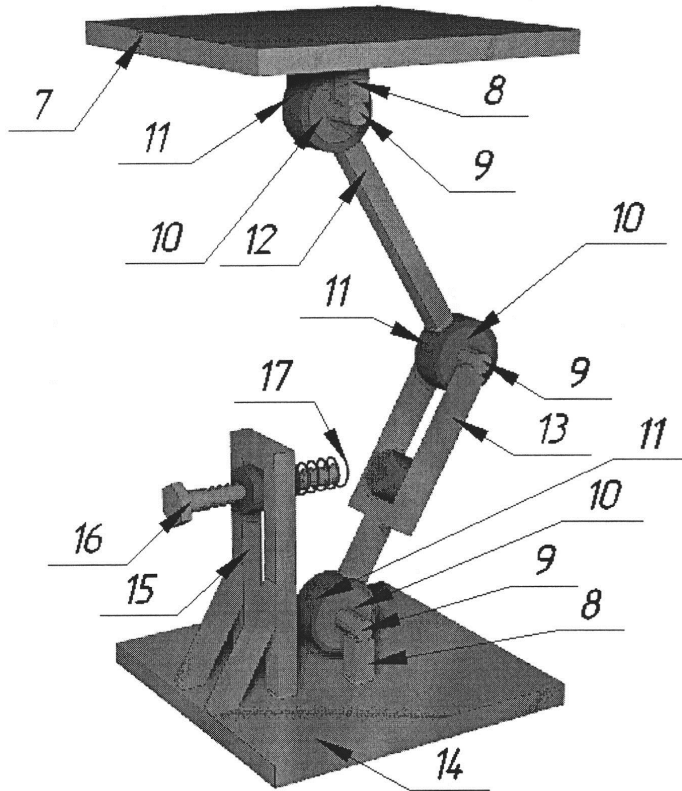
2

Устройство для экспериментального определения динамических догрузений в
рамно-стержневых конструктивных системах



Фиг. 2

Устройство для экспериментального определения динамических догрузений в
рамно-стержневых конструктивных системах



Фиг. 3