



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014109142/28, 11.03.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.03.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.03.2014

(45) Опубликовано: 20.07.2014 Бюл. № 20

Адрес для переписки:

420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51,
Казанский государственный энергетический
университет (ОПЛР)

(72) Автор(ы):

Маркин Юрий Сергеевич (RU),
Маркин Олег Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

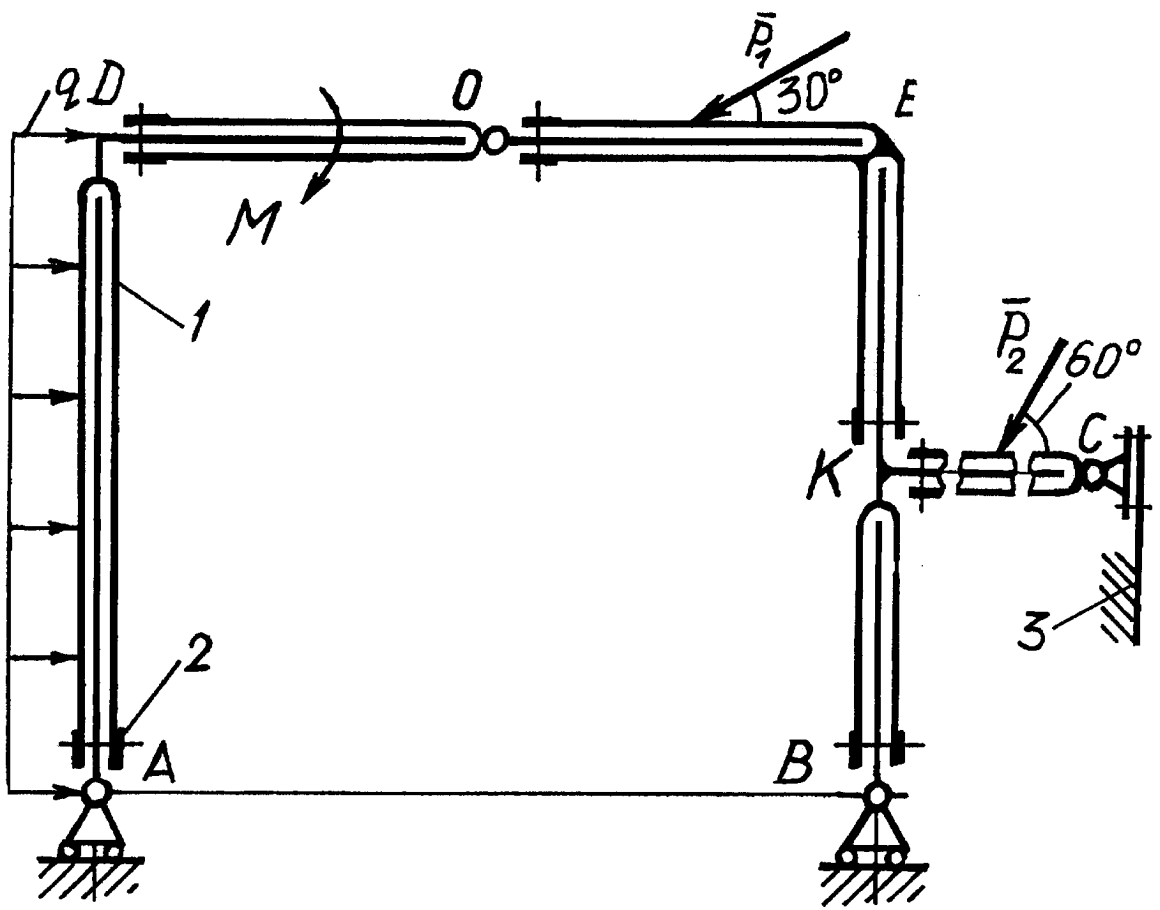
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Казанский
государственный энергетический
университет" (ФГБОУ ВПО "КГЭУ") (RU)

(54) ПРЯМОУГОЛЬНАЯ СОСТАВНАЯ КОНСТРУКЦИЯ С ОТВЕТВЛЕНИЕМ

Формула полезной модели

Прямоугольная составная конструкция с ответвлением, состоящая из левой и правой частей, связанных между собой вращательным шарниром, при этом левая часть составной конструкции состоит из Г-образного стержня, а правая часть составной конструкции является зеркальным отражением ее левой части, и горизонтальные участки обеих частей составной конструкции образуют профиль плоской крыши, нижние концы вертикальных участков обеих частей составной конструкции связаны с шарнирно-подвижными опорами, катки которых расположены на горизонтальных площадках, вертикальный участок правой части составной конструкции имеет правое ответвление, правый конец которого связан с неподвижным вращательным шарниром, основание которого расположено на вертикальной площадке, отличающаяся тем, что все участки стержней левой и правой частей составной конструкции выполнены телескопическими, при этом внешние стержни всех телескопических соединений снабжены клеммами на концах, направленными на горизонтальных участках стержней влево, на вертикальных участках стержней - вниз, а вертикальная площадка основания неподвижного вращательного шарнира выполнена с возможностью перемещения вдоль вертикальной направляющей станины и жесткого закрепления к ней.

RU 143339 U1



RU 143339 U1

Полезная модель относится к лабораторному оборудованию и может найти применение в учебных лабораториях по теоретической и прикладной механике технических вузов, техникумов и технических училищ.

Известна составная конструкция с приложенными к ней внешними силами и моментами (Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов. - 7-е изд., исправленное. - М.: Интеграл-Пресс, 2001, стр. 259, рис. 176, вар. 8), состоящая из левой и правой частей, связанных между собой вращательным шарниром, левая часть состоит из Г-образного стержня, правая часть конструкции является зеркальным отражением ее левой части и горизонтальные участки 10 обеих частей конструкции образуют профиль плоской крыши, нижние концы вертикальных участков обеих частей конструкции связаны с шарнирно-подвижными опорами, катки которых расположены на горизонтальных площадках, вертикальный участок правой части конструкции имеет правое ответвление, правый конец которого связан с неподвижным вращательным шарниром, основание которого расположено 15 на вертикальной площадке.

Основной недостаток известной составной конструкции заключается в том, что она имеет постоянные размеры стержней (застывшую форму), т.е. постоянные линейные параметры стержней, что не позволяет студентам (обучающимся) проводить учебные исследования как теоретические, так и экспериментальные по выявлению зависимости 20 величин реакций связей и сил взаимодействия частей конструкции от линейных размеров стержней.

Задача, на решение которой направлена полезная модель, заключается в том, чтобы у стержней составной конструкции можно было изменять их длину и обеспечить обучающимся проведение учебных исследований.

Технический результат достигается тем, что в прямоугольной составной конструкции с ответвлением, состоящей из левой и правой частей, связанных между собой вращательным шарниром, при этом левая часть составной конструкции состоит из Г-образного стержня, а правая часть составной конструкции является зеркальным отражением ее левой части и горизонтальные участки обеих частей составной 30 конструкции образуют профиль плоской крыши, нижние концы вертикальных участков обеих частей составной конструкции связаны с шарнирно-подвижными опорами, катки которых расположены на горизонтальных площадках, вертикальный участок правой части составной конструкции имеет правое ответвление, правый конец которого связан с неподвижным вращательным шарниром, основание которого расположено на 35 вертикальной площадке, согласно нашему предложению, все участки стержней левой и правой частей составной конструкции выполнены телескопическими, при этом внешние стержни всех телескопических соединений снабжены клеммами на концах, направленными на горизонтальных участках стержней влево, на вертикальных участках стержней - вниз, а вертикальная площадка основания неподвижного вращательного 40 шарнира выполнена с возможностью перемещения вдоль вертикальной направляющей станины и жесткого закрепления к ней.

Такое исполнение составной конструкции позволило изменять размеры стержней и проводить учебные исследования обучающимся по выявлению зависимости величин реакций связей (опор) и сил взаимодействия частей конструкции от размеров стержней 45 и их частей как теоретически, так и экспериментально.

На фиг. представлена схема составной конструкции.

Прямоугольная составная конструкция с ответвлением состоит из левой и правой частей, связанных между собой вращательным шарниром. Левая часть состоит из Г-

образного стержня ADO, правая часть конструкции ОЕКВ является зеркальным отражением ее левой части и горизонтальные участки DO и OE обеих частей конструкции образуют профиль плоской крыши. Нижние концы А и В вертикальных участков обеих частей конструкции связаны с шарнирно-подвижными опорами, катки которых
 5 расположены на горизонтальных площадках. Вертикальный участок ЕКВ правой части конструкции имеет правое ответвление КС, правый конец С которого связан с неподвижным вращательным шарниром, основание которого расположено на вертикальной площадке. Все участки стержней левой и правой частей выполнены телескопическими. При этом внешние стержни всех телескопических соединений
 10 снабжены клеммами на концах, направленными на горизонтальных участках стержней влево, на вертикальных участках стержней - вниз. Например, вертикальный участок AD левой части конструкции имеет внешний стержень 1 и клемму 2. Вертикальная площадка основания неподвижного вращательного шарнира С выполнена с возможностью перемещения вдоль вертикальной направляющей 3 станины и жесткого
 15 закрепления к ней в нужном положении.

Составная конструкция работает следующим образом.

Силы, приложенные к составной конструкции, образуют плоскую произвольную систему сил, находящуюся в равновесии. Для определения реакций опор (связей) и сил взаимодействия левой и правой частей конструкции используют, например, первую
 20 форму условий равновесия такой системы сил. Она заключается в следующем: для равновесия плоской произвольной системы сил необходимо и достаточно, чтобы алгебраическая сумма проекций действующих сил на каждую из координатных осей и алгебраическая сумма моментов относительно любого центра, лежащего в той же
 25 плоскости, должны быть равны нулю ($\sum F_{kx} = 0$, $\sum F_{ky} = 0$, $\sum m_O(\bar{F}_k) = 0$).

Если вычислять реакции опор и силы взаимодействия двух частей составной конструкции при постоянных размерах стержней прототипа, то получают их значения постоянными. В предложенной составной конструкции все части стержней выполнены телескопическими с клеммами на концах, но при сохранении действующих сил и
 30 моментов первые два условия равновесия при одних и тех же размерах стержней ($\sum F_{kx} = 0$, $\sum F_{ky} = 0$) будут давать в обоих случаях один и тот же результат. И только третье условие равновесия ($\sum m_O(\bar{F}_k) = 0$) при изменении длины стержней ступенчато
 35 и закреплении их с помощью клемм позволяет находить зависимости реакций опор и сил взаимодействия двух частей (ADO и ОЕКВ) от размеров стержней. Если увеличивать длину телескопического соединения, например, расположенного выше точки А, то будет увеличиваться расстояние от точки приложения силы P_1 до шарнира А.

Следовательно, можно решать задачу о зависимости величин реакций опор от изменения расстояния от точки приложения силы P_1 до точки А. Одновременно будет изменяться
 40 размер плеча силы P_2 относительно и точки С, относительно которой при решении задачи следует составлять уравнение равновесия моментов сил, приложенных ко всей конструкции ($\sum m_C(\bar{F}_k) = 0$). Увеличение размеров плеч сил будет наблюдаться и при
 45 изменении размеров остальных телескопических соединений. Следовательно, перед студентами (обучающимися) можно ставить несколько учебно-исследовательских задач. Конструкция позволяет при наличии соответствующих датчиков определять реакции опор и экспериментально, сравнивая результаты теоретических и экспериментальных

исследований.

Таким образом, задача, поставленная перед полезной моделью, полностью выполнена. Предложенная составная конструкция позволяет изменять размеры стержней и организовывать учебно-исследовательскую работу студентов младших курсов (1-го и 2-го), значительно улучшая их инженерную подготовку.

(57) Реферат

Полезная модель относится к лабораторному оборудованию и может найти применение в учебных лабораториях по теоретической и прикладной механике технических вузов, техникумов и технических училищ. Известная составная конструкция состоит из двух стержней и ответвления с постоянными размерами. Это не позволяет организовать учебно-исследовательскую работу обучающихся. В предложенной составной конструкции все участки стержней левой и правой частей выполнены телескопическими, при этом внешние стержни всех телескопических соединений снабжены клеммами на концах, направленными на горизонтальных участках стержней влево, на вертикальных участках стержней - вниз, а вертикальная площадка основания неподвижного вращательного шарнира выполнена с возможностью перемещения вдоль вертикальной направляющей станины и жесткого закрепления к ней в нужном положении. Это позволило изменять размеры стержней и организовывать учебно-исследовательскую работу студентов младших курсов и значительно улучшить их инженерную подготовку. 1 ил.

25

30

35

40

45



ПРЯМОУГОЛЬНАЯ СОСТАВНАЯ КОНСТРУКЦИЯ С ОТВЕТВЛЕНИЕМ

Полезная модель относится к лабораторному оборудованию и может найти применение в учебных лабораториях по теоретической и прикладной механике технических вузов, техникумов и технических училищ.

Известная составная конструкция состоит из двух стержней и ответвления с постоянными размерами. Это не позволяет организовать учебно-исследовательскую работу обучающихся.

В предложенной составной конструкции все участки стержней левой и правой частей выполнены телескопическими, при этом внешние стержни всех телескопических соединений снабжены клеммами на концах, направленными на горизонтальных участках стержней влево, на вертикальных участках стержней – вниз, а вертикальная площадка основания неподвижного вращательного шарнира выполнена с возможностью перемещения вдоль вертикальной направляющей станины и жесткого закрепления к ней в нужном положении.

Это позволило изменять размеры стержней и организовывать учебно-исследовательскую работу студентов младших курсов и значительно улучшить их инженерную подготовку. 1 ил.



ПРЯМОУГОЛЬНАЯ СОСТАВНАЯ КОНСТРУКЦИЯ С ОТВЕТВЛЕНИЕМ

Полезная модель относится к лабораторному оборудованию и может найти применение в учебных лабораториях по теоретической и прикладной механике технических вузов, техникумов и технических училищ.

Известна составная конструкция с приложенными к ней внешними силами и моментами (Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов. – 7-е изд., исправленное. – М.: Интеграл-Пресс, 2001, стр. 259, рис. 176, вар. 8), состоящая из левой и правой частей, связанных между собой вращательным шарниром, левая часть состоит из Г-образного стержня, правая часть конструкции является зеркальным отражением ее левой части и горизонтальные участки обеих частей конструкции образуют профиль плоской крыши, нижние концы вертикальных участков обеих частей конструкции связаны с шарнирно-подвижными опорами, катки которых расположены на горизонтальных площадках, вертикальный участок правой части конструкции имеет правое ответвление, правый конец которого связан с неподвижным вращательным шарниром, основание которого расположено на вертикальной площадке.

Основной недостаток известной составной конструкции заключается в том, что она имеет постоянные размеры стержней (застывшую форму), т. е. постоянные линейные параметры стержней, что не позволяет студентам (обучающимся) проводить учебные исследования как теоретические, так и экспериментальные по выявлению зависимости величин реакций связей и сил взаимодействия частей конструкции от линейных размеров стержней.

Задача, на решение которой направлена полезная модель, заключается в том, чтобы у стержней составной конструкции можно было изменять их длину и обеспечить обучающимся проведение учебных исследований.

Технический результат достигается тем, что в прямоугольной составной конструкции с ответвлением, состоящей из левой и правой частей, связанных между собой вращательным шарниром, при этом левая часть составной конструкции состоит из Г-образного стержня, а правая часть составной конструкции является зеркальным отражением ее левой части и горизонтальные участки обеих частей составной конструкции образуют профиль плоской крыши, нижние концы вертикальных участков обеих частей составной конструкции связаны с шарнирно-подвижными опорами, катки которых расположены на горизонтальных площадках, вертикальный участок правой части составной конструкции имеет правое ответвление, правый конец которого связан с неподвижным вращательным шарниром, основание которого расположено на вертикальной площадке, *согласно нашему предложению*, все участки стержней левой и правой частей составной конструкции выполнены телескопическими, при этом внешние стержни всех телескопических соединений снабжены клеммами на концах, направленными на горизонтальных участках стержней влево, на вертикальных участках стержней – вниз, а вертикальная площадка основания неподвижного вращательного шарнира выполнена с возможностью перемещения вдоль вертикальной направляющей станины и жесткого закрепления к ней.

Такое исполнение составной конструкции позволило изменять размеры стержней и проводить учебные исследования обучающимся по выявлению зависимости величин реакций связей (опор) и сил взаимодействия частей конструкции от размеров стержней и их частей как теоретически, так и экспериментально.

На фиг. представлена схема составной конструкции.

Прямоугольная составная конструкция с ответвлением состоит из левой и правой частей, связанных между собой вращательным шарниром. Левая часть состоит из Г-образного стержня АДО, правая часть конструкции ОЕКВ является зеркальным отражением ее левой части и горизонтальные

участки DO и OE обеих частей конструкции образуют профиль плоской крыши. Нижние концы A и B вертикальных участков обеих частей конструкции связаны с шарнирно-подвижными опорами, катки которых расположены на горизонтальных площадках. Вертикальный участок ЕКВ правой части конструкции имеет правое ответвление КС, правый конец С которого связан с неподвижным вращательным шарниром, основание которого расположено на вертикальной площадке. Все участки стержней левой и правой частей выполнены телескопическими. При этом внешние стержни всех телескопических соединений снабжены клеммами на концах, направленными на горизонтальных участках стержней влево, на вертикальных участках стержней – вниз. Например, вертикальный участок AD левой части конструкции имеет внешний стержень 1 и клемму 2. Вертикальная площадка основания неподвижного вращательного шарнира С выполнена с возможностью перемещения вдоль вертикальной направляющей 3 станины и жесткого закрепления к ней в нужном положении.

Составная конструкция работает следующим образом.

Силы, приложенные к составной конструкции, образуют плоскую произвольную систему сил, находящуюся в равновесии. Для определения реакций опор (связей) и сил взаимодействия левой и правой частей конструкции используют, например, первую форму условий равновесия такой системы сил. Она заключается в следующем: для равновесия плоской произвольной системы сил необходимо и достаточно, чтобы алгебраическая сумма проекций действующих сил на каждую из координатных осей и алгебраическая сумма моментов относительно любого центра, лежащего в той же плоскости, должны быть равны нулю ($\sum F_{kx} = 0$, $\sum F_{ky} = 0$, $\sum m_o(\bar{F}_k) = 0$).

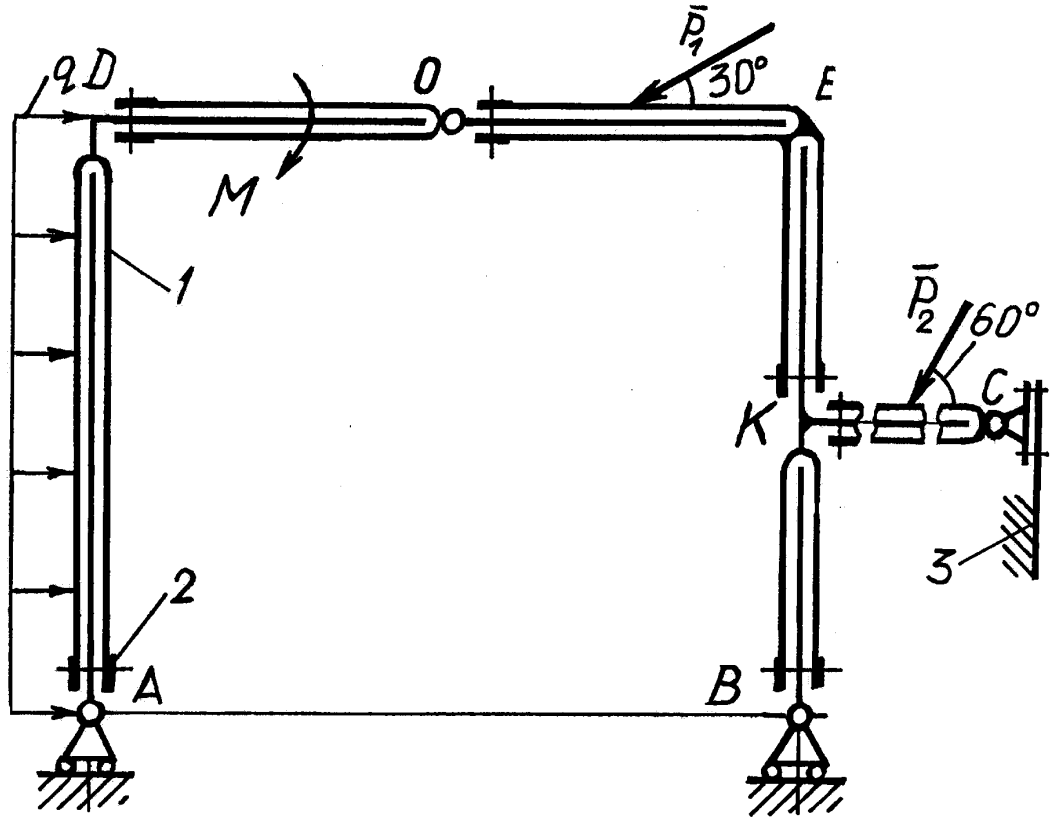
Если вычислять реакции опор и силы взаимодействия двух частей составной конструкции при постоянных размерах стержней прототипа, то получают их значения постоянными. В предложенной составной конструкции все части стержней выполнены телескопическими с клеммами на концах, но при сохранении действующих сил и моментов первые два условия равновесия при одних и тех же размерах стержней ($\sum F_{kx} = 0$, $\sum F_{ky} = 0$) будут давать в обоих случаях один и тот же результат. И только третье условие равновесия ($\sum m_o(\bar{F}_k) = 0$) при изменении длины стержней ступенчато и закреплении их с помощью клемм позволяет находить зависимости реакций опор и сил взаимодействия двух частей (АДО и ОЕКВ) от размеров стержней. Если увеличивать длину телескопического соединения, например, расположенного выше точки А, то будет увеличиваться расстояние от точки приложения силы P_1 до шарнира А. Следовательно, можно решать задачу о зависимости величин реакций опор от изменения расстояния от точки приложения силы P_1 до точки А. Одновременно будет изменяться размер плеча силы P_2 относительно и точки С, относительно которой при решении задачи следует составлять уравнение равновесия моментов сил, приложенных ко всей конструкции ($\sum m_c(\bar{F}_k) = 0$). Увеличение размеров плеч сил будет наблюдаться и при изменении размеров остальных телескопических соединений. Следовательно, перед студентами (обучающимися) можно ставить несколько учебно-исследовательских задач. Конструкция позволяет при наличии соответствующих датчиков определять реакции опор и экспериментально, сравнивая результаты теоретических и экспериментальных исследований.

Таким образом, задача, поставленная перед полезной моделью, полностью выполнена. Предложенная составная конструкция позволяет изменять размеры стержней и организовывать учебно-исследовательскую работу студентов младших курсов (1-го и 2-го), значительно улучшая их инженерную подготовку.

PP



Прямоугольная составная конструкция с ответвлением



Фиг.