



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009111920/11**, **31.03.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.03.2009

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **31.03.2009**

(43) Дата публикации заявки: **10.10.2010** Бюл. № 28

(45) Опубликовано: **27.02.2011** Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2325567 C1**, **27.05.2008**. **SU 854790 A1**, **15.08.1981**. **US 2056106 A**, **29.09.1936**. **EP 1429045 A2**, **16.06.2004**.

Адрес для переписки:
**644050, г.Омск, пр. Мира, 11, ГОУ ВПО
ОмГТУ, информационно-патентный отдел,
О.И. Бабенко**

(72) Автор(ы):
Хамитов Рустам Нуриманович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Омский государственный
технический университет" (RU)**

(54) ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ УПРУГИЙ ЭЛЕМЕНТ

(57) Реферат:

Изобретение относится к амортизационным устройствам, в частности с использованием газа в камерах с эластичными стенками. Пневматический упругий элемент состоит из основного упругого элемента (9), содержащего резинокордную оболочку (1), рабочую (2) и дополнительную (3) емкости и расположенную между ними перегородку (4). В перегородке (4) выполнено калиброванное отверстие (5) и отверстия (6), перекрываемые свободно лежащей диафрагмой (7) при ходе отдачи. Вспомогательный упругий элемент (11) содержит вспомогательную резинокордную оболочку (12), вспомогательные рабочую (13) и дополнительную (3) емкости и расположенную между ними вспомогательную перегородку (14). Во вспомогательной перегородке (14) выполнено калиброванное

отверстие (15) и отверстия (16), перекрываемые свободно висящей диафрагмой (17) при ходе сжатия. Рабочие емкости основного (9) и вспомогательного (11) упругих элементов заключены во внешний неподвижный цилиндрический стакан (10), внутри которого располагается внутренний подвижный цилиндрический стакан, служащий общей дополнительной емкостью (3) основного (9) и вспомогательного (11) упругих элементов. В центральной части внешнего неподвижного цилиндрического стакана (10) выполнен ряд направляющих пазов (19), через которые амортизируемый объект жестко связан Г-образными стойками (20) с внутренним подвижным цилиндрическим стаканом. Достигается упрощение конструкции при сохранении стабильности демпфирующих свойств. 2 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009111920/11, 31.03.2009**

(24) Effective date for property rights:
31.03.2009

Priority:

(22) Date of filing: **31.03.2009**

(43) Application published: **10.10.2010 Bull. 28**

(45) Date of publication: **27.02.2011 Bull. 6**

Mail address:

**644050, g.Omsk, pr. Mira, 11, GOU VPO
OmGTU, informatsionno-patentnyj otdel, O.I.
Babenko**

(72) Inventor(s):

Khamitov Rustam Nurimanovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija "Omskij
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet" (RU)**

(54) PNEUMATIC FLEXIBLE ELEMENT

(57) Abstract:

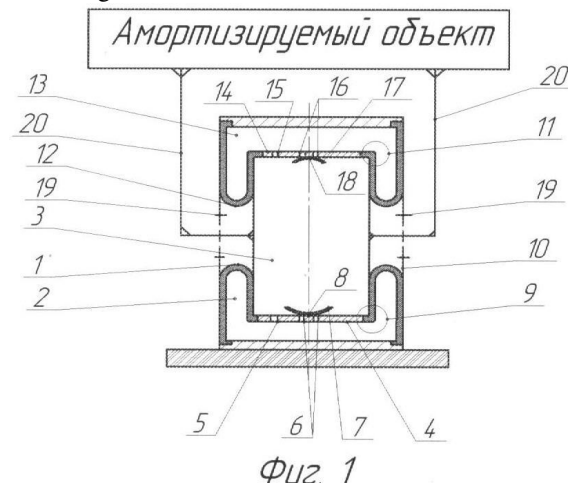
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: pneumatic flexible element consists of main flexible element (9) containing rubber-cord shell (1), working (2) and additional (3) tanks and partition (4) installed between them. In partition (4) there is made calibrated orifice (5) and orifices (6) overlapped with freely lying diaphragm (7) at a rebound stroke. Auxiliary flexible element (11) includes auxiliary rubber-cord shell (12), auxiliary working (13) and additional (3) tanks and auxiliary partition (14) positioned between them. In auxiliary partition (14) there is made calibrated orifice (15) and orifices (16) overlapped with freely hanging diaphragm (17) at a compression stroke. Working tanks of main (9) and auxiliary (11) flexible elements are encased into external stationary cylinder cartridge (10) inside of which there is inserted an internal movable cylinder cartridge functioning as additional tank (3) of main (9) and auxiliary (11) flexible elements. Row of guiding

slots (19) is made in the central part of external stationary cylinder cartridge (10); a damped object is rigidly tied with the internal movable cylinder cartridge by L-shaped poles.

EFFECT: simplified design at maintaining stability of damping properties.

2 dwg



RU 2 4 1 3 1 0 3 C 2

RU 2 4 1 3 1 0 3 C 2

Изобретение относится к амортизационным устройствам, в частности с использованием газа в камерах с эластичными стенками.

Известно устройство пневматической подвески, описанное в а.с. №842295, М. кл. F16F 9/04, содержащее резинокордную оболочку с крышкой, образующие основную рабочую полость, дополнительную емкость, установленную соосно и внутри основной рабочей полости, расположенную между ними перегородку, на которой жестко закреплено клапанное цилиндрическое устройство со штоком. Клапанное устройство приводится в действие штоком при непосредственном воздействии на него крышки, жестко перемещающейся вместе с амортизируемым объектом. В перегородке расположено калиброванное отверстие для перетекания газа в процессе работы. Основной и дополнительный упругие элементы пневматической подвески установлены между подрессоренной и неподрессоренной массами амортизируемого объекта.

Основным недостатком устройства является нестабильность демпфирующих свойств подвески, низкая эффективность диссипации энергии колебаний объекта, а также технологическую сложность изготовления клапанного устройства.

Известен также пневматический упругий элемент, описанный в патенте №2325567 РФ, М. Кл. F16F 9/04 (прототип), содержащий резинокордную оболочку, рабочую и дополнительную емкости и расположенную между ними перегородку с калиброванным отверстием и с отверстиями, перекрываемыми свободно лежащей диафрагмой при ходе отдачи, рабочая и дополнительная емкости заключены в нижний цилиндрический стакан с отверстием на верхнем торце стакана, а на верхнем торце дополнительной емкости соосно последней установлен вспомогательный упругий элемент, содержащий вспомогательную резинокордную оболочку, вспомогательные рабочую и дополнительную емкости и расположенную между ними вспомогательную перегородку с калиброванным отверстием и с отверстиями, перекрываемыми свободно висящей диафрагмой при ходе сжатия, кроме того, вспомогательная рабочая емкость помещена в верхний цилиндрический стакан, жестко закрепленный на верхнем торце нижнего цилиндрического стакана, причем вспомогательная дополнительная емкость расположена в отверстии верхнего торца нижнего цилиндрического стакана. Причем дополнительная емкость жестко соединена своим верхним торцом с основанием вспомогательной дополнительной емкости и со стойками, проходящими через направляющие отверстия верхнего торца нижнего цилиндрического стакана и связывающими амортизируемый объект с пневматическим упругим элементом.

Основным недостатком устройства, обладающего стабильными демпфирующими свойствами и высокой эффективностью диссипации энергии колебаний объекта, является сложность конструкции, отсюда технологическая сложность изготовления, т.к. конструкция содержит четыре цилиндрических стакана, имеющих соосное расположение, а также разные типоразмеры резинокордных оболочек основного и вспомогательного упругих элементов.

Задача изобретения состоит в упрощении конструкции при сохранении стабильности демпфирующих свойств и высокой эффективности диссипации энергии колебаний объекта.

Поставленная задача достигается тем, что в известном пневматическом упругом элементе, состоящем из основного упругого элемента, содержащего резинокордную оболочку, рабочую и дополнительную емкости и расположенную между ними перегородку с калиброванным отверстием и с отверстиями, перекрываемыми

свободно лежащей диафрагмой при ходе отдачи, а также из вспомогательного упругого элемента, содержащего вспомогательную резинокордную оболочку, вспомогательные рабочую и дополнительную емкости и расположенную между ними вспомогательную перегородку с калиброванным отверстием и с отверстиями, 5 перекрываемыми свободно висящей диафрагмой при ходе сжатия, и стоек, связывающих амортизируемый объект с пневматическим упругим элементом, согласно изобретению рабочие емкости основного и вспомогательного упругих элементов заключены во внешний неподвижный цилиндрический стакан, внутри 10 которого располагается внутренний подвижный цилиндрический стакан, служащий общей дополнительной емкостью основного и вспомогательного упругих элементов, причем в центральной части внешнего неподвижного цилиндрического стакана выполнен ряд направляющих пазов, через которые амортизируемый объект жестко связан Г-образными стойками с внутренним подвижным цилиндрическим стаканом.

15 Предлагаемый пневматический упругий элемент является составным и включает в себя два упругих элемента, усилия которых направлены в противоположные стороны, а на амортизируемый объект действует суммарное усилие этих элементов. При этом каждый элемент снабжен своим демпфирующим устройством, состоящим из 20 калиброванного отверстия и обратного клапана с диафрагмой. При совместной работе двух элементов, каждый из которых имеет свою рабочую характеристику, их демпфирующие свойства усиливаются, вследствие чего увеличиваются и демпфирующие свойства в целом всего устройства.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где

25 - на фиг.1 представлена конструктивная схема предлагаемого пневматического упругого элемента;

- на фиг.2 показана его рабочая упругодемпфирующая характеристика.

30 Пневматический упругий элемент содержит резинокордную оболочку 1, рабочую 2 и дополнительную 3 емкости, расположенную между ними перегородку 4 с калиброванным отверстием 5 и с отверстиями 6, перекрываемыми свободно лежащей диафрагмой 7 при ходе отдачи, образующими обратный клапан 8. Рабочая 2 и 35 дополнительная 3 емкости образуют основной упругий элемент 9 и заключены во внешний неподвижный цилиндрический стакан 10. Дополнительная емкость 3 выполнена в виде цилиндрического стакана, расположенного внутри внешнего неподвижного цилиндрического стакана 10.

40 В верхней части внешнего неподвижного цилиндрического стакана 10 установлен вспомогательный упругий элемент 11, содержащий вспомогательную резинокордную оболочку 12, вспомогательную рабочую емкость 13, дополнительную емкость 3, являющуюся общей для основного 9 и вспомогательного 11 упругих элементов, и расположенную между ними вспомогательную перегородку 14 с калиброванным отверстием 15 и с отверстиями 16, перекрываемыми свободно висящей диафрагмой 17 45 при ходе сжатия, образующими обратный клапан 18.

Внешний неподвижный цилиндрический стакан 10 имеет в центральной части направляющие пазы 19, через которые амортизируемый объект жестко связан Г-образными стойками 20 с центральной частью дополнительной емкости 3.

50 Предлагаемый пневматический упругий элемент является составным и включает в себя два упругих элемента: основной упругий элемент 9 и вспомогательный упругий элемент 11. Оба упругих элемента связаны друг с другом за счет общей дополнительной емкости 3. В свою очередь, каждый упругий элемент снабжен своим демпфирующим устройством, состоящим из своего обратного клапана и

калиброванного отверстия. При этом усилия от основного и вспомогательного упругих элементов направлены в противоположные стороны.

Пневматический упругий элемент работает следующим образом. При перемещении амортизируемого объекта вниз в процессе его колебательного движения

5 осуществляется ход сжатия для основного упругого элемента 9, давление в его емкостях 2 и 3 изменяется одинаково в силу подбора величины отверстий 6.

Одновременно происходит ход отбоя для вспомогательного упругого элемента 11, его диафрагма 17 под действием разности давлений в емкостях 13 и 3 прилегает к

10 перегородке 14, перекрывая отверстия 16. Вспомогательный упругий элемент 11 работает лишь с объемом полости 13, в которую поступает воздух из полости 3 через калиброванное отверстие 15.

При перемещении амортизируемого объекта вверх в процессе его колебательного движения осуществляется ход отбоя для основного упругого элемента 9, его

15 диафрагма 7 под действием разности давлений в емкостях 2 и 3 прилегает к перегородке 4, перекрывая отверстия 6. Основным упругий элемент 9 работает лишь с объемом емкости 2, в которую поступает воздух из емкости 3 через калиброванное отверстие 5. Одновременно происходит ход сжатия для вспомогательного упругого

20 элемента 11, в начале хода сжатия в определенный момент времени, зависящий от величины калиброванного отверстия 16, давление между емкостями 13 и 3 выравнивается, диафрагма 17 открывает отверстия 16, давление в его емкостях 13 и 3 изменяется одинаково в силу подбора величины отверстий 16.

При следующем перемещении вниз амортизируемого объекта в начале хода сжатия

25 в основном упругом элементе 9 в определенный момент времени, зависящий от величины калиброванного отверстия 5, давление между емкостями 2 и 3 выравнивается, диафрагма 7 открывает отверстия 6, и основным упругий элемент 9 вновь работает с емкостями 2 и 3 одновременно, а для вспомогательного упругого

30 элемента 11 происходит ход отбоя и он работает лишь с емкостью 13.

Формирование рабочей характеристики пневматического упругого элемента показано на фиг.2, направления сжатие и отбой указаны для основного упругого элемента. Штриховыми линиями "а-б-в" изображена рабочая характеристика

35 основного упругого элемента, а штриховыми линиями "г-д-е" - рабочая характеристика вспомогательного упругого элемента. Рабочая характеристика всего пневматического упругого элемента изображена кривой "ж-н-и-к" и представляет собой кривую изменения суммарного усилия, развиваемого основным 9 и

40 вспомогательным 11 упругими элементами. Общая величина поглощенной энергии в пневматическом упругом элементе за период колебаний амортизированного объекта равна сумме поглощенных энергий в основном и вспомогательном упругих

45 элементах. Кривая "л-м-п" изображает рабочую характеристику пневматического упругого элемента без демпфирующих устройств в обоих упругих элементах. Отрезок "ОМ" в масштабе соответствует весу Q амортизированного объекта. За счет двух

50 встречно работающих упругих элементов значительно увеличиваются демпфирующие свойства предлагаемого пневматического упругого элемента. Важно отметить, что эти демпфирующие свойства увеличиваются с увеличением сил противодействия основного и вспомогательного упругих элементов.

Таким образом, предложенный пневматический упругий элемент при сохранении

стабильности демпфирующих свойств и высокой эффективности диссипации энергии колебаний объекта имеет значительно упрощенную конструкцию (всего два

цилиндрических стакана), несложен в изготовлении, причем при изготовлении нет

необходимости выдерживать строго соосность цилиндрических стаканов, т.к. при работе за счет перекачивания резинокордных оболочек внутри внешнего неподвижного стакана происходит самоцентрирование внутреннего подвижного стакана во внешнем неподвижном стакане.

5

Формула изобретения

Пневматический упругий элемент, состоящий из основного упругого элемента, содержащего резинокордную оболочку, рабочую и дополнительную емкости и расположенную между ними перегородку с калиброванным отверстием и с отверстиями, перекрываемыми свободно лежащей диафрагмой при ходе отдачи, а также из вспомогательного упругого элемента, содержащего вспомогательную резинокордную оболочку, вспомогательные рабочую и дополнительную емкости и расположенную между ними вспомогательную перегородку с калиброванным отверстием и с отверстиями, перекрываемыми свободно висящей диафрагмой при ходе сжатия, и стоек, связывающих амортизируемый объект с пневматическим упругим элементом, отличающийся тем, что рабочие емкости основного и вспомогательного упругих элементов заключены во внешний неподвижный цилиндрический стакан, внутри которого располагается внутренний подвижный цилиндрический стакан, служащий общей дополнительной емкостью основного и вспомогательного упругих элементов, причем в центральной части внешнего неподвижного цилиндрического стакана выполнен ряд направляющих пазов, через которые амортизируемый объект жестко связан Г-образными стойками с внутренним подвижным цилиндрическим стаканом.

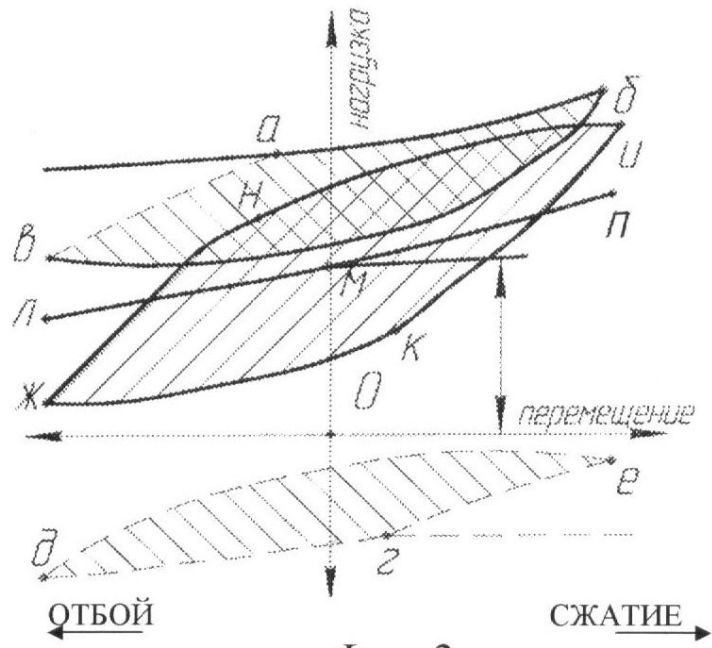
30

35

40

45

50



Фиг. 2