



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 139 458⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ F 16 F 9/50

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98122187/28, 03.12.1998

(24) Дата начала действия патента: 03.12.1998

(46) Дата публикации: 10.10.1999

(56) Ссылки: 1. SU 1682679 A1 07.10.91. 2. SU 1442746 A1 07.12.88. 3. SU 1578389 C1 15.07.90. 4. RU 2060417 C1 20.05.96. 5. SU 1024615 A 23.06.83. 6. DE 4228061 C1 03.02.94.

(98) Адрес для переписки:
302020, РФ, Орел, Наугорское ш.29, Орловский
государственный технический университет

(71) Заявитель:

Орловский государственный технический
университет

(72) Изобретатель: Прокопов Е.Е.,
Чернышев В.И.

(73) Патентообладатель:

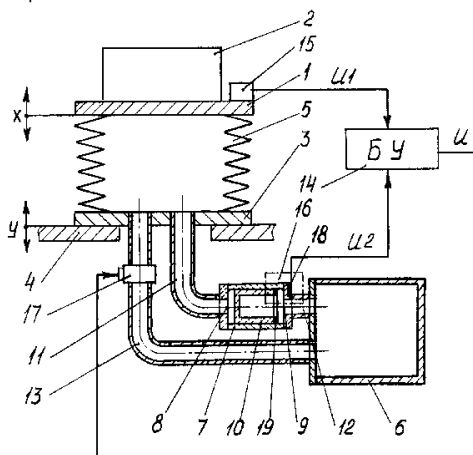
Орловский государственный технический
университет

(54) ДВУХКАМЕРНЫЙ ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ АМОРТИЗАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к виброзащитной технике и касается создания устройств, используемых в транспортном машиностроении для защиты человека-оператора от вибрации. Амортизатор содержит рабочую камеру, закрепляемую между основаниями. Первое из этих оснований предназначено для соединения с защищаемым от вибрации объектом. Второе основание служит для соединения с источником вибрации. Амортизатор имеет дополнительную камеру и цилиндр с двумя торцевыми отверстиями. В цилиндре установлен поршень, свободно перемещающийся между его торцами. Амортизатор выполнен с тремя пневмоканалами. Первый канал соединяет рабочую камеру с одним из торцевых отверстий цилиндра, а второй - дополнительную камеру с другим торцевым отверстием цилиндра. Амортизатор имеет блок управления, датчик скорости, расположенный на первом основании и подключенный к первому входу блока управления, и электроклапан, встроенный в третий пневмоканал и электрически связанный с выходом блока управления. Концевой выключатель электрически подключен ко второму входу блока

управления и состоит из геркона и постоянного магнита. Геркон закреплен на торце цилиндра, а постоянный магнит - на торце поршня. Третий пневмоканал соединяет рабочую и дополнительную камеры. Технический результат реализации изобретения состоит в повышении эффективности виброзащиты путем упрощения системы управления амортизатора и исключения из работы объема дополнительной камеры при движении оснований в противоположные стороны. 1 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 139 458** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **F 16 F 9/50**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98122187/28, 03.12.1998

(24) Effective date for property rights: 03.12.1998

(46) Date of publication: 10.10.1999

(98) Mail address:
 302020, RF, Orel, Naugorskoe sh.29,
 Orlovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet

(71) Applicant:
 Orlovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet

(72) Inventor: Prokopov E.E.,
 Chernyshev V.I.

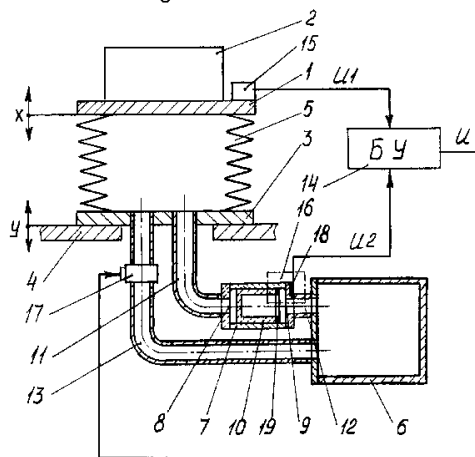
(73) Proprietor:
 Orlovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet

(54) **TWO-CHAMBER PNEUMATIC SHOCK ABSORBER**

(57) Abstract:

FIELD: transport engineering; vibration protection of operator. SUBSTANCE: shock absorber has working chamber secured between bases. First base is designed for connection with object to be protected from vibration. Second base is used for connection with vibration source. Shock absorber has additional chamber and cylinder with two end face holes. Piston is installed in cylinder for free movement between end face. Shock absorber has three pneumatic channels. First channel connects working chamber with one of cylinder end face holes. Second channel connects additional chamber with other end face hole of cylinder. Shock absorber has control unit, speed sensor arranged on first base and connected to first inlet of control unit, and electric valve built into third pneumatic channel and electrically coupled with control unit outlet. Limits switch electrically connected to second inlet of control unit consists of hermetically sealed reed relay and permanent magnet. Reed relay is secured on cylinder end face, and

permanent magnet is fastened on piston end face. Third pneumatic channel connects working and additional chambers. EFFECT: enhanced efficiency of vibration protection by simplifying shock absorber control system and cutting additional chamber out of operation with bases moving in opposite directions. 1 dwg



Предлагаемый двухкамерный пневматический амортизатор относится к устройствам виброзащитной техники и предназначен для защиты от вибрации различных объектов, в частности, может использоваться в сиденьях тракторов, дорожных и сельскохозяйственных машин для защиты человека-оператора от действия случайных колебаний.

Известен двухкамерный пневматический амортизатор [1], содержащий рабочую камеру, закрепляемую между основаниями, первое из которых предназначено для соединения с объектом виброзащиты, а второе с источником вибрации, дополнительную камеру, цилиндр с двумя торцевыми отверстиями, поршень, свободно перемещающийся в цилиндре между его торцами, пневмоканалы, электроклапаны, встроенные в пневмоканалы, датчик скорости, установленный на втором основании, и блок управления.

Недостатком данного двухкамерного пневматического амортизатора является то, что при движении оснований в противоположные стороны камеры соединены и жесткость амортизатора минимальна. Это не способствует уменьшению скорости объекта виброзащиты и снижает эффективность работы двухкамерного пневматического амортизатора, так как восстанавливающие силы, тормозящие движение объекта виброзащиты, при малой жесткости амортизатора также малы.

Наиболее близким к предлагаемому двухкамерному пневматическому амортизатору по технической сущности и достигаемому результату является двухкамерный пневматический амортизатор [2], содержащий рабочую камеру, закрепляемую между основаниями, первое из которых предназначено для соединения с объектом виброзащиты, а второе с источником вибрации, дополнительную камеру, цилиндр с двумя торцевыми отверстиями, поршень, свободно перемещающийся в цилиндре между его торцами, три пневмоканала, первый из которых соединяет рабочую камеру с одним из торцевых отверстий цилиндра, а второй - дополнительную камеру с другим торцевым отверстием цилиндра, блок управления, датчик скорости, расположенный на первом основании и подключенный к первому входу блока управления, и электроклапаны, встроенные пневмоканалы и электрически связанные с выходами блока управления.

Недостатком такого двухкамерного пневматического амортизатора является сложная система управления переключений жесткостью. Наличие большого количества входных и выходных сигналов управления приводит к отклонениям от программных переключений жесткости, которые зависят от согласованности и быстродействия срабатываний электроклапанов. Кроме этого, при выключении из работы части объема дополнительной камеры в промежутки времени движения оснований в противоположные стороны, жесткость и, соответственно, восстанавливающие силы, тормозящие движение объекта виброзащиты, не достигают своей максимальной величины, что не обеспечивает быстрое уменьшение скорости объекта виброзащиты и снижает

эффективность работы двухкамерного пневматического амортизатора.

Целью изобретения является повышение эффективности работы двухкамерного пневматического амортизатора за счет упрощения системы управления переключений жесткостью и выключения из работы объема дополнительной камеры при движении оснований в противоположные стороны.

Для этого двухкамерный пневматический амортизатор, содержащий рабочую камеру, закрепляемую между основаниями, первое из которых предназначено для соединения с объектом виброзащиты, а второе с источником вибрации, дополнительную камеру, цилиндр с двумя торцевыми отверстиями, поршень, свободно перемещающийся в цилиндре и перекрывающий в крайних положениях торцевые отверстия, три пневмоканала, первый из которых соединяет рабочую камеру одним из торцевых отверстий цилиндра, а второй - дополнительную камеру с другим торцевым отверстием цилиндра, блок управления, датчик скорости, расположенный на первом основании и подключенный к первому входу блока управления, и электроклапан, встроенный в третий пневмоканал и электрически связанный с выходом блока управления, снабжен концевым переключателем, электрически подключенным ко второму входу блока управления и состоящим из геркона и постоянного магнита, закрепленных, соответственно, на торце цилиндра и поршня, а третий пневмоканал соединяет рабочую и дополнительную камеры.

На фиг.1 изображен общий вид двухкамерного пневматического амортизатора.

Двухкамерный пневматический амортизатор содержит основание 1, предназначенное для связи с объектом виброзащиты 2, основание 3, предназначенное для связи с источником вибрации 4, рабочую камеру 5, закрепленную между основаниями 1 и 3, дополнительную камеру 6, цилиндр 7 с двумя торцевыми отверстиями 8 и 9, поршень 10, свободно перемещающийся в цилиндре 7 и перекрывающий в крайних положениях торцевые отверстия 8 и 9, три пневмоканала 11, 12 и 13 - пневмоканал 11 соединяет рабочую камеру 5 с торцевым отверстием 8 цилиндра 7; пневмоканал 12 соединяет дополнительную камеру 6 с торцевым отверстием 9 цилиндра 7; пневмоканал 13 соединяет рабочую и дополнительную камеры 5 и 6, блок управления 14, датчик скорости 15, расположенный на основании 1 и подключенный к первому входу блока управления 14, концевой переключатель 16, подключенный ко второму входу блока управления 14 и электроклапан 17, встроенный в пневмоканал 13 и электрически связанный с выходом блока управления 14.

Концевой переключатель 16 состоит из геркона 18 и постоянного магнита 19, закрепленных, соответственно, на торце цилиндра 7 и поршня 10.

Цилиндр 7 и поршень 10 выполнены из неферромагнитных материалов, например из пластмассы (фторопласт). Двухкамерный пневматический амортизатор работает

следующим образом.

Скорость основания $\dot{x}$ отслеживается

при помощи датчика скорости 15, который преобразует колебания основания 1 в электрический сигнал U1, пропорциональный скорости объекта виброзащиты 2. Сигнал U1 подается на первый вход блока управления 14.

Знак относительной

скорости $\dot{x}-\dot{y}$ отслеживается при помощи перемещающегося в цилиндре 7 поршня 10 и концевого переключателя 16. При большем давлении в рабочей камере 5, чем в дополнительной

камере 6 $\dot{x}-\dot{y} < 0$, поршень 10 переместится в цилиндре 7 к торцевому отверстию 9, при этом срабатывает концевой переключатель 16 и замыкается электрическая цепь, в результате чего электрический сигнал $U_2 = U^+$ (где U^+ - постоянный сигнал) подается на второй вход блока управления 14. При меньшем давлении в рабочей камере 5, чем в дополнительной камере 6 $\dot{x}-\dot{y} > 0$ поршень 10

переместится в цилиндре 7 к торцевому отверстию 8, при этом концевой переключатель 16 размыкает электрическую цепь, в результате чего на второй вход блока управления 14 подается электрический сигнал $U_2 = U^-$ (где U^- - постоянный сигнал).

При помощи блока управления 14 сигналы U1 и U2 сравнивают по знаку. Полученная информация в виде сигнала

$$U = \begin{cases} U_0 & \text{при } \dot{x} \cdot (\dot{x}-\dot{y}) < 0 \\ 0 & \text{при } \dot{x} \cdot (\dot{x}-\dot{y}) > 0 \end{cases}$$

подается с выхода блока управления 14 на электроклапан 17.

Когда основания 1 и 3 движутся в одну сторону и вверх $\dot{x} > 0$, а давление

сжатого газа в рабочей камере 5 возрастает быстрее, чем в дополнительной камере 6 $\dot{x}-\dot{y} < 0$, то блок управления 14 формирует выходной сигнал $U = U_0$, под действием которого электроклапан 17 срабатывает и открывает пневмоканал 13. В результате этого сжатый газ свободно перетекает из рабочей камеры 5 в дополнительную камеру 6 через пневмоканал 13, тем самым устраняется причина быстрого увеличения скорости основания 1, - жесткость амортизатора и, соответственно, восстанавливающая сила, действующие на основание 1, минимальна.

Если же давление сжатого газа в рабочей камере 5 уменьшается быстрее, чем в дополнительной камере 6 $\dot{x}-\dot{y} > 0$, то

блок управления 14 формирует выходной сигнал $U = 0$, под действием которого электроклапан 17 обесточен и перекрывает пневмоканал 13, выключая из работы дополнительную камеру 6. При этом давление в рабочей камере 5 резко падает (жесткость амортизатора максимальна) и на основание 1 действует восстанавливающая сила, направленная против ее движения. Скорость основания 1, а следовательно и скорость объекта виброзащиты 2, уменьшается.

Аналогично, когда основание 1 и 3 движутся в одну сторону и вниз $\dot{x} < 0$, а

давление сжатого газа в рабочей камере 5 возрастает быстрее, чем в дополнительной камере 6 $\dot{x}-\dot{y} < 0$, то блок управления

14 формирует выходной сигнал $U = 0$, под действием которого электроклапан 17 обесточен и перекрывает пневмоканал 13, выключая из работы дополнительную камеру 6. При этом жесткость амортизатора максимальна и на основание 1 действует восстанавливающая сила, направленная против ее движения. Скорость основания 1, а следовательно и скорость объекта виброзащиты 2, уменьшается.

Если же давление сжатого газа в рабочей камере 5 уменьшается быстрее, чем в дополнительной камере 6 $\dot{x}-\dot{y} > 0$, то

блок управления 14 формирует выходной сигнал $U = U_0$, под действием которого электроклапан 17 срабатывает и открывает пневмоканал 13. Сжатый газ свободно перетекает из рабочей камеры 5 в дополнительную камеру 6 через пневмоканал 13, тем самым устраняется причина быстрого увеличения скорости основания 1, - жесткость амортизатора и, соответственно, восстанавливающая сила, действующая на основание 1, минимальна.

Когда основания 1 и 3 движутся в противоположные стороны, произведение $\dot{x} \cdot (\dot{x}-\dot{y}) > 0$, и блок управления 14

формирует выходной сигнал, под действием которого электроклапан 17 обесточен и перекрывает пневмоканал 13, выключая из работы дополнительную камеру 6, при этом жесткость амортизатора максимальна и на основание 1 действует восстанавливающая сила, направленная против ее движения. Скорость основания 1, а следовательно и скорость объекта виброзащиты 2, быстро уменьшается.

Наличие концевого переключателя 16 и одного, встроенного в пневмоканал 13, электроклапана 17 значительно упрощает систему управления переключений жесткостью, а также позволяет разъединять камеры 5 и 6 при движении оснований 1 и 3 в противоположные стороны, что повышает эффективность работы двухкамерного пневматического амортизатора.

Формула изобретения:

Двухкамерный пневматический амортизатор, содержащий рабочую камеру, закрепляемую между основаниями, одно из которых предназначено для соединения с защищаемым объектом, а второе - с источником вибрации, дополнительную камеру, цилиндр с двумя торцевыми отверстиями, поршень, свободно перемещающийся в цилиндре между его торцами, три пневмоканала, первый из которых соединяет рабочую камеру с одним из торцевых отверстий цилиндра, а второй - дополнительную камеру с другим торцевым отверстием цилиндра, блок управления, датчик скорости, расположенный на первом основании и подключенный к первому входу блока управления, и электроклапан, встроенный в третий пневмоканал и электрически связанный с выходом блока управления, отличающийся тем, что он

снабжен концевым переключателем, электрически подключенным ко второму входу блока управления и состоящим из геркона и постоянного магнита, закрепленных

соответственно на торце цилиндра и поршня, а третий пневмоканал соединяет рабочую и дополнительную камеры.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

RU 2 1 3 9 4 5 8 C 1

RU 2 1 3 9 4 5 8 C 1