



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(21)(22) Заявка: 2015100090/11, 12.01.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.01.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.01.2015

(45) Опубликовано: 10.08.2016 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2558770 C1, 10.08.2015. SU 696206 A1, 05.11.1979. US 4732372 A, 22.03.1988. CN 102359699 A, 22.02.2012.

Адрес для переписки:

141191, Московская обл., г. Фрязино, ул.
Горького, 2, кв. 193, Кочетову О.С.

(72) Автор(ы):

Кочетов Олег Савельевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

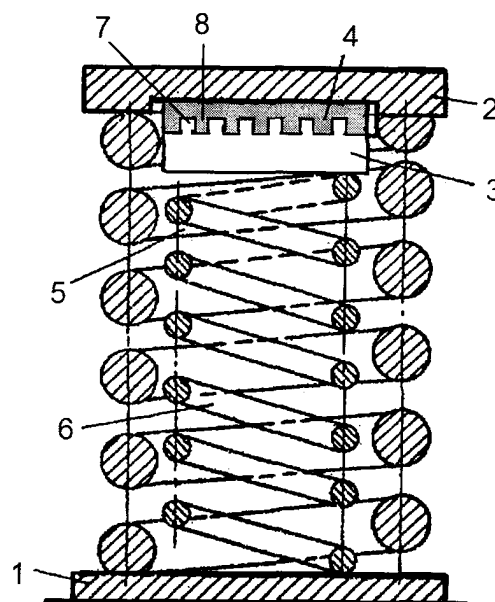
Кочетов Олег Савельевич (RU)

(54) ДЕМПФЕР КОЧЕТОВА СУХОГО ТРЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению. Демпфер содержит нижнюю и верхнюю опорные пластины. Между пластинами коаксиально и концентрично установлены наружная с правым и внутренняя с левым углами подъема витков пружины. Нижняя опорная пластина является основанием, на котором нижние фланцы пружин жестко закреплены. Между верхней опорной пластиной и верхним фланцем внутренней пружины расположен демпфер сухого трения. Демпфер состоит из двух соприкасающихся между собой цилиндрических дисков. Нижний диск жестко связан с верхним фланцем внутренней пружины. Верхний диск жестко связан с верхней опорной пластиной. На обращенных друг к другу поверхностях дисков выполнены концентричные диаметральные поверхности сферической формы: канавки и входящие в них выступы. Верхний диск выполнен из стали, а нижний - из фрикционного материала. Достигается повышение

эффективности виброизоляции в резонансном режиме. 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F16F 7/04 (2006.01)
F16F 3/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(21)(22) Application: **2015100090/11, 12.01.2015**

(24) Effective date for property rights:
12.01.2015

Priority:

(22) Date of filing: **12.01.2015**

(45) Date of publication: **10.08.2016** Bull. № 22

Mail address:

**141191, Moskovskaja obl., g. Frjazino, ul. Gorkogo,
2, kv. 193, Kochetovu O.S.**

(72) Inventor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(54) **KOCHETOV DRY FRICTION DAMPER**

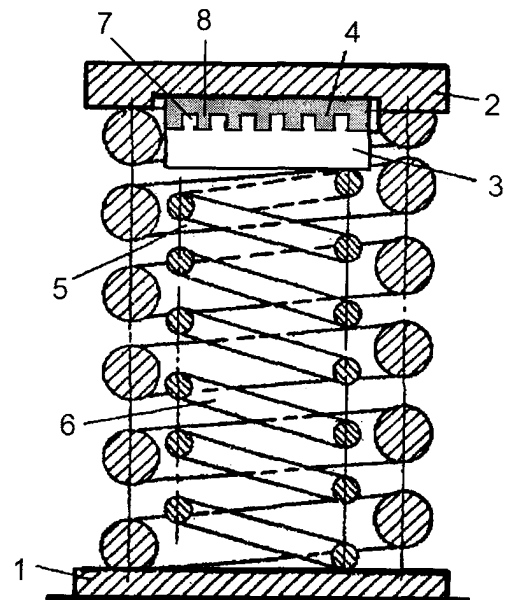
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: damper consists of top and bottom support plates. Between the plates coaxially and concentric the external with right and internal with left angles of turns rise springs are installed. Bottom support plate is base on which the bottom flanges of springs are rigidly secured. Between the top support plate and top flange of the internal spring the dry friction damper is installed. Damper consists of two contacting cylindrical discs. Bottom disc is rigidly linked with top flange of the internal spring. Top disc is rigidly linked with the top support disk. On surfaces of discs facing each other are concentric diametric spherical surfaces: grooves and their projections. Upper disc is made from steel, and lower one-from friction material.

EFFECT: improved efficiency in resonant mode of vibration isolation.

1 cl, 1 dwg



RU 2 594 259 C1

RU 2 594 259 C1

Изобретение относится к машиностроению.

Известно применение пружинных упругих элементов, содержащих демпферы для виброизоляции технологического оборудования [1, 2, 3, 4]. Расчеты показывают высокую эффективность пружинных упругих элементов в системах виброизоляции, при этом
5 испытания в реальных фабричных условиях подтверждают их эффективность при высокой надежности и простоте обслуживания.

Однако для снижения низкочастотных колебаний требуется существенная высота пружин.

Известно применение пружинных виброизоляторов [5, 6] с маятниковым подвесом,
10 в которых используется система виброизоляции подвешенного типа с пружинным упругим элементом.

Недостатком такого типа виброизоляторов с маятниковым подвесом является их большой габарит по высоте.

Известен пружинный виброизолятор с сухим трением [7], содержащий пружину,
15 корпус и демпфер сухого трения, корпус выполнен в виде полой вертикальной стойки, взаимодействующей с Т-образной платформой, упруго связанной с демпфером сухого трения, выполненным в виде втулки, внутренняя поверхность которой через
подпружиненные фрикционные элементы взаимодействует с внешней поверхностью
стойки, а на ее внешней поверхности закреплена пружина, опирающаяся на основание
20 стойки, причем между взаимодействующими поверхностями втулки и стойки размещен буферный ограничительный элемент.

Недостатком такого типа виброизоляторов является сравнительно невысокая надежность в резонансном режиме из-за износа демпфера сухого трения, что несколько
снижает эффективность виброзащиты.

Известно применение пружинных элементов в виброизоляторах [8], содержащих
25 корпус, который выполнен в виде верхней и нижней прямоугольных плит, между которыми размещены винтовые упругие элементы разной жесткости.

Недостатком такого типа виброизоляторов является возможность блокирования
30 винтовых упругих элементов в пакетах, что несколько может изменить их общую жесткость, а следовательно, и эффективность виброзащиты.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому объекту является устройство с переменной структурой демпфирования [9], содержащее корпус с размещенным в нем
штоком с поршнем, причем на конце штока закреплена виброизолируемая масса,
удерживаемая пружинами, а демпфер сухого трения выполнен в виде фрикционной
35 втулки с ограничительными упорами по торцам, причем усилие прижатия фрикционных элементов к втулке осуществляется через регулировочные винты, которые связаны с исполнительным серводвигателем, а сигнал на включение серводвигателя поступает
от микропроцессора, управляющего работой демпфера сухого трения по заданной
характеристике и связанного с датчиком виброускорений (прототип).

Недостатком такого типа устройств виброизоляции является большая стоимость
40 системы виброзащиты, которая не всегда оправдана из-за ее сравнительно невысокой эффективности демпфирования.

Технический результат - повышение эффективности демпфирования в резонансном режиме.

Это достигается тем, что в демпфере сухого трения, содержащем нижнюю и верхнюю
45 опорные пластины, между которыми коаксиально и концентрично установлены наружная с правым углом подъема витков, и внутренняя с левым углом подъема витков пружины, при этом нижняя опорная пластина является основанием, на котором нижние

фланцы пружин закреплены жестко, а между верхней опорной пластиной и верхним фланцем внутренней пружины с левым углом подъема витков расположен демпфер сухого трения, состоящий из двух, соприкасающихся между собой, нижнего и верхнего, цилиндрических дисков, при этом нижний диск жестко связан с верхним фланцем внутренней пружины, а верхний диск жестко связан с верхней опорной пластиной, при этом на поверхностях цилиндрических дисков демпфера сухого трения, обращенных друг к другу, выполнены концентричные диаметральные канавки на одном из дисков и выступы - на другом диске, входящие друг в друга, при этом верхний цилиндрический диск демпфера сухого трения выполнен из стали, а нижний цилиндрический диск выполнен из фрикционного материала, выполненного из композиции, включающей следующие компоненты, при их соотношении, мас. %:

15	смесь резольной и новолачной фенолоформальдегидных смол в соотношении 1:(0,2-1,0)	28÷34
	волокнистый минеральный наполнитель, содержащий стеклоровинг или смесь стеклоровинга и базальтового волокна в соотношении 1:(0,1-1,0)	12÷19
	графит	7÷18
	модификатор трения, содержащий технический углерод в виде смеси с каолином и диоксидом кремния	7÷15
20	баритовый концентрат	20÷35
	тальк	1,5÷3,0

На чертеже представлен общий вид предлагаемого демпфера сухого трения.

Демпфер сухого трения содержит нижнюю 1 и верхнюю 2 опорные пластины, между которыми коаксиально и концентрично установлены наружная 5 с правым углом подъема витков и внутренняя 6 с левым углом подъема витков пружины. Нижняя опорная пластина 1 является основанием, на котором нижние фланцы пружин 5 и 6 закреплены жестко, а между верхней опорной пластиной 2, на которой устанавливается виброизолируемый объект (на чертеже не показано), и верхним фланцем внутренней пружины 6 с левым углом подъема витков расположен демпфер сухого трения, состоящий из двух, соприкасающихся между собой, нижнего 3 и верхнего 4, цилиндрических дисков. При этом нижний диск 3 жестко связан с верхним фланцем внутренней пружины 6, а верхний диск 4 жестко связан с верхней опорной пластиной 2. Верхний 4 цилиндрический диск демпфера сухого трения выполнен из стали, а нижний 3 цилиндрический диск выполнен из фрикционного материала, выполненного из композиции, включающей следующие компоненты, при их соотношении, мас. %:

40	смесь резольной и новолачной фенолоформальдегидных смол в соотношении 1:(0,2-1,0)	28÷34
	волокнистый минеральный наполнитель, содержащий стеклоровинг или смесь стеклоровинга и базальтового волокна в соотношении 1:(0,1-1,0)	12÷19
	графит	7÷18
	модификатор трения, содержащий технический углерод в виде смеси с каолином и диоксидом кремния	7÷15
	баритовый концентрат	20÷35
45	тальк	1,5÷3,0

Возможен вариант, когда в качестве материалов нижнего 3 и верхнего 4 цилиндрических дисков демпфера сухого трения может быть использована сталь, жесткий вибродемпфирующий материал, например типа «Агат», вышеуказанный фрикционный материал, а также различные сочетания этих материалов в паре сухого

трения демпфера.

Возможен вариант, когда в целях повышения коэффициента демпфирования системы виброизоляции на поверхностях цилиндрических дисков 3 и 4 демпфера сухого трения, обращенных друг к другу, выполнены концентричные диаметральные канавки 7 на одном из дисков, и выступы 8 - на другом диске. Эти входящие друг в друга поверхности взаимодействуют друг с другом без зазоров, что приводит к увеличению поверхностей трения, а следовательно, к увеличению коэффициента демпфирования системы.

Возможен вариант, когда на поверхностях цилиндрических дисков 3 и 4 демпфера сухого трения, обращенных друг к другу, выполнены концентричные осесимметричные сферические поверхности (на чертеже не показано): на одном из дисков - сферический выступ, а на другом диске - сферическая впадина, причем сферический выступ выполнен из стали, а сферическая впадина из фрикционного материала, например спеченного фрикционного материала на основе меди, содержащего цинк, железо, свинец, графит, вермикулит, медь, хром, сурьму и кремний, при следующем соотношении компонентов, мас. %: цинк $6,0 \div 8,0$; железо $0,1 \div 0,2$; свинец $2,0 \div 4,0$; графит $3,0 \div 7,0$; вермикулит $8,0 \div 12,0$; хром $4,0 \div 6,0$; сурьма $0,05 \div 0,1$; кремний $2,0 \div 3,0$; медь - остальное.

Возможен вариант, когда верхний цилиндрический диск 4 выполнен из эластомера, например резины или другого эластичного материала, обладающего высокими демпфирующими свойствами, а нижний цилиндрический диск 3 выполнен из стали.

Демпфер сухого трения работает следующим образом.

Наружная 5 и внутренняя 6 пружины демпфера воспринимают значительные статическую и динамическую нагрузки от машины и передают на поддерживающую конструкцию существенно уменьшенную величину динамической нагрузки.

Две пружины 5 и 6, вставленные одна в другую, работают на сжатие, при этом внешняя пружина 5 правого угла подъема поворачивает жестко прикрепленную к ней верхнюю металлическую опорную пластину 2 в одну сторону, а внутренняя пружина 6 левого угла подъема - жестко прикрепленный к ней нижний цилиндрический диск 3 демпфера сухого трения - в другую сторону. Таким образом, используется эффект взаимного поворота в разные стороны концевых витков пружин 5 и 6 вокруг вертикальной оси, благодаря чему в составной опорной плоскости демпфера сухого трения возникают диссипативные силы, т.е. появляется сухое трение. Введение в демпфер сухого трения элемента из резины с повышенным в $10 \div 15$ раз внутренним трением приводит к уменьшению амплитуд колебаний машины в пускоостановочных режимах в $2 \div 3$ раза. При ударных воздействиях логарифмический декремент затухания колебаний уменьшается.

Источники информации

1. Кочетов О.С., Сажин Б.С. Снижение шума и вибраций в производстве: теория, расчет, технические решения. - М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2001. - 319 с.: стр. 120, рис. 5.6; стр. 287, рис. П.У.15.
2. Кочетов О.С. Текстильная виброакустика. Учебное пособие для вузов. - М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, группа «Совьяж Бево» 2003. - 191 с.: стр. 59, рис. 3.1; стр. 61, рис. 3.4а; рис. 3.5.
3. Кочетов О.С. Виброизоляторы типа «ВСК-1» для ткацких станков // Текстильная промышленность. - 2000, №5. С. 19...20.
4. Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Журнал «Безопасность труда в промышленности», №8, 2009, стр. 32-37.
5. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Шестернинов А.В. Пружинный виброизолятор с маятниковым подвесом // Патент на изобретение №2279589.

Опубликовано 10.07.06. Бюллетень изобретений №19.

6. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Шестернинов А.В.

Виброизолирующая система // Патент на изобретение №2279586. Опубликовано 10.07.06. Бюллетень изобретений №19.

5 7. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Шестернинов А.В., Стареев М.Е.

Пружинный виброизолятор с сухим трением // Патент на изобретение №2282075.

Опубликовано 20.08.06. Бюллетень изобретений №23.

8. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Шестернинов А.В.

10 Виброизолированная площадка // Патент на изобретение №2277650. Опубликовано 10.06.06. Бюллетень изобретений №16.

9. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Шестернинов А.В., Зубова И.Ю. Виброизолятор с переменной структурой демпфирования // Патент на изобретение №2303722.

Опубликовано 27.07.07. Бюллетень изобретений №21.

15 Формула изобретения

15 Демпфер сухого трения, содержащий нижнюю и верхнюю опорные пластины, между которыми коаксиально и концентрично установлены наружная с правым углом подъема витков и внутренняя с левым углом подъема витков пружины, при этом нижняя опорная пластина является основанием, на котором нижние фланцы пружин закреплены жестко, а между верхней опорной пластиной и верхним фланцем внутренней пружины с левым
20 углом подъема витков расположен демпфер сухого трения, состоящий из двух соприкасающихся между собой нижнего и верхнего цилиндрических дисков, при этом нижний диск жестко связан с верхним фланцем внутренней пружины, а верхний диск жестко связан с верхней опорной пластиной, а верхний цилиндрический диск демпфера
25 сухого трения выполнен из стали, а нижний цилиндрический диск выполнен из фрикционного материала, выполненного из композиции, включающей следующие компоненты при их соотношении, мас. %:

	смесь резольной и новолачной фенолоформальдегидных смол в соотношении 1:(0,2-1,0)	28÷34
30	волокнистый минеральный наполнитель, содержащий стеклоровинг или смесь стеклоровинга и базальтового волокна в соотношении 1:(0,1-1,0)	12÷19
	графит	7÷18
	модификатор трения, содержащий технический углерод в виде смеси с каолином и диоксидом кремния	7÷15
35	баритовый концентрат	20÷35
	тальк	1,5÷3,0

на поверхностях цилиндрических дисков демпфера сухого трения, обращенных друг к другу, выполнены концентричные диаметрально канавки на одном из дисков и выступы - на другом диске, входящие друг в друга, отличающийся тем, что на
40 поверхностях цилиндрических дисков демпфера сухого трения, обращенных друг к другу, выполнены концентричные осесимметричные сферические поверхности: на одном из дисков - сферический выступ, а на другом диске - сферическая впадина, причем сферический выступ выполнен из стали, а сферическая впадина - из фрикционного материала, например спеченного фрикционного материала на основе меди, содержащего
45 цинк, железо, свинец, графит, вермикулит, медь, хром, сурьму и кремний, при следующем соотношении компонентов, мас. %: цинк 6,0÷8,0; железо 0,1÷0,2; свинец 2,0÷4,0; графит 3,0÷7,0; вермикулит 8,0÷12,0; хром 4,0÷6,0; сурьма 0,05÷0,1; кремний 2,0÷3,0; медь - остальное.

ДЕМПФЕР КОЧЕТОВА СУХОГО ТРЕНИЯ

