



**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: **2015100058/11**, 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 2546392 C1, 10.04.2015. RU 2269699 C1, 10.02.2006. JP H11218186 A, 10.08.1999. US 4101102 A, 18.07.1978.

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)**

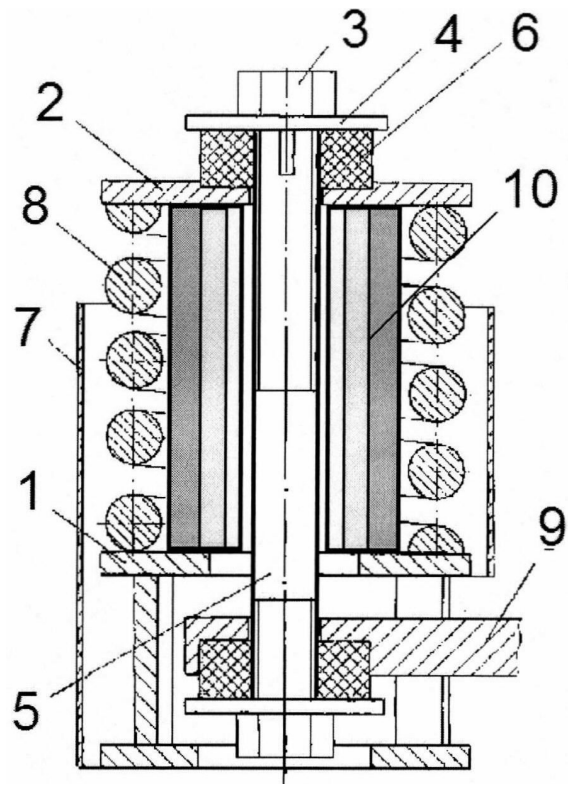
**(54) ПРУЖИННЫЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР С ДЕМПФЕРОМ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению. Виброизолятор содержит винтовую цилиндрическую пружину, взаимодействующую с маятниковым механизмом. Нижний торец пружины опирается на верхний фланец корпуса. Маятниковый механизм выполнен в виде резьбового стержня с гайками на концах и опорными шайбами, опирающимися на резиновые упругие элементы, выполняющие функции упругого шарнира. Верхний резиновый упругий элемент расположен между верхним фланцем пружины и опорной шайбой. Нижний упругий элемент расположен между опорной шайбой и плитой, на которой крепится виброизолируемое оборудование. Жесткость резиновых упругих элементов маятникового механизма больше

жесткости пружины. Дополнительный цилиндрический полый демпфер из эластомера охватывает с зазором резьбовой стержень маятникового подвеса и расположен с зазором относительно внутренней винтовой поверхности пружины. Верхний торец демпфера опирается во фланец маятникового подвеса, а нижний - на верхний фланец корпуса виброизолятора. Цилиндрические поверхности демпфера выполнены в виде коаксиально расположенных оболочек разной толщины. Уменьшение толщины выполнено от внешней поверхности демпфера к внутренней. Одна из оболочек выполнена из фрикционного материала. Достигается повышение эффективности виброизоляции в резонансном режиме. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

R U 2 5 9 4 2 5 8 C 1



R U 2 5 9 4 2 5 8 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F16F 7/00* (2006.01)  
*F16F 15/08* (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: 2015100058/11, 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) SPRING VIBRATION ISOLATOR WITH DAMPER

(57) Abstract:

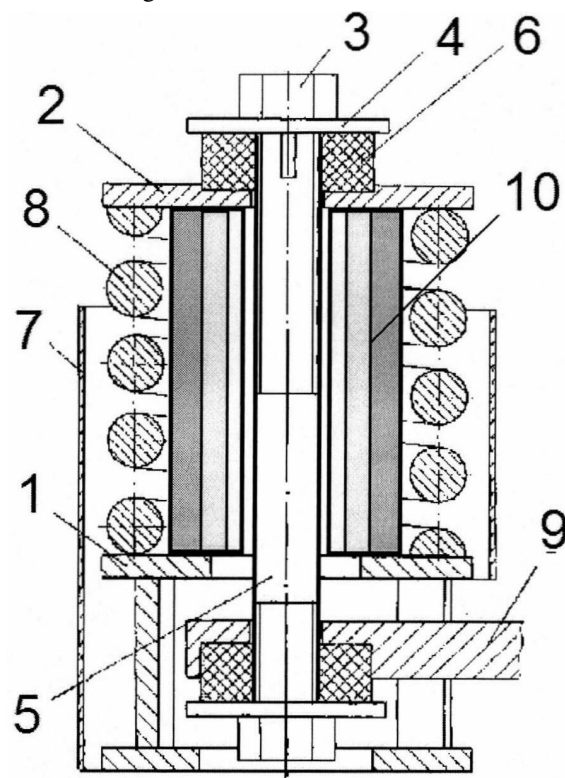
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: vibration isolator consists of cylindrical spiral spring interacting with pendulum mechanism. Bottom end of the spring rests against the top flange of the casing. Pendulum mechanism is made in form of a threaded rod with nuts at ends and support washers, resting against rubber flexible elements serving the functions of flexible hinge. Top rubber resilient element is located between the top flange of the spring and support washer. Bottom flexible element is located between the support washer and plate, on which the bumper is secured. Rigidity of the rubber flexible elements of the pendulous device exceeds rigidity of the spring. Additional cylindrical hollow damper made from elastomer encircles with clearance threaded rod of the pendulum suspension and is arranged with clearance relative to inner helical surface of the spring. Upper end of the damper rests against the flange of the pendulum suspension, while bottom-on upper flange of the case of the vibration isolator. Cylindrical surfaces of the damper are made in the form of coaxially located shells of different thickness. Reduced thickness is made from the outer surface of the damper to inner surface. One of the shells is made of friction material.

EFFECT: improved efficiency in resonant mode of

vibration isolation.

1 cl, 1 dwg



Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано для виброизоляции технологического оборудования, в том числе ткацких станков.

Известно применение пружинных упругих элементов для виброизоляции технологического оборудования в текстильной промышленности [1, 2, 3, 4]. Расчеты показывают высокую эффективность пружинных упругих элементов в системах виброизоляции, при этом 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, в которых используется система виброизоляции подвешенного типа с пружинным упругим элементом.

Недостатком такого типа виброизоляторов с маятниковым подвесом является их большой габарит по высоте, так как они относятся к категории подвесных виброизолирующих систем, где габаритные размеры по высоте не ограничены, а для опорных систем виброзащиты требуются сравнительно небольшие габариты по высоте.

Известен пружинный виброизолятор с сухим трением [7], содержащий пружину, 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 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 корпус, который выполнен в виде верхней и нижней прямоугольных плит, между которыми размещены винтовые упругие элементы разной жесткости таким образом, что образуют замкнутый контур по периметру нижней плиты, причем винтовые упругие элементы выполнены в виде пакета, состоящего из цилиндрических винтовых пружин разной жесткости и высоты.

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

Известно применение пружинных элементов в виброизоляторах [9] с переменной структурой демпфирования, содержащих 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 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.

Недостатком такого типа виброизоляторов является большая стоимость системы виброзащиты, которая не всегда оправдана из-за их эффективности виброзащиты.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому объекту является пружинный

виброизолятор с маятниковым подвесом по патенту РФ №2269699 [10] (прототип), содержащий винтовую цилиндрическую пружину, нижний торец которой опирается на верхний фланец корпуса и взаимодействующую с маятниковым механизмом, который выполнен в виде резьбового стержня с гайками на концах и опорными шайбами, опирающимися на резиновые упругие элементы, выполняющие функции упругого шарнира, причем верхний резиновый упругий элемент расположен между верхним фланцем пружины и опорной шайбой, а нижний - между опорной шайбой и плитой, на которой крепится виброизолируемое оборудование.

Недостатком известного устройства является сравнительно невысокая эффективность на резонансе из-за отсутствия демпфирования колебаний.

Технический результат - повышение эффективности виброизоляции в резонансном режиме.

Это достигается тем, что в пружинном виброизоляторе с демпфером, содержащем винтовую цилиндрическую пружину, нижний торец которой опирается на верхний фланец корпуса и взаимодействующую с маятниковым механизмом, маятниковый механизм выполнен в виде резьбового стержня с гайками на концах и опорными шайбами, опирающимися на резиновые упругие элементы, выполняющие функции упругого шарнира, причем верхний резиновый упругий элемент расположен между верхним фланцем пружины и опорной шайбой, а нижний - между опорной шайбой и плитой, на которой крепится виброизолируемое оборудование, при этом жесткость резиновых упругих элементов маятникового механизма больше жесткости винтовой цилиндрической пружины, дополнительно содержит цилиндрический полый демпфер из эластомера, охватывающий с зазором резьбовой стержень маятникового подвеса, при этом внешняя цилиндрическая оболочка демпфера расположена с зазором относительно внутренней винтовой поверхности цилиндрической винтовой пружины, а торцевые поверхности цилиндрического полого демпфера, выполненные в виде колец, опираются соответственно: верхний торец демпфера - во фланец маятникового подвеса, а нижний торец - на верхний фланец корпуса виброизолятора.

На чертеже представлен пружинный виброизолятор, фронтальный разрез.

Пружинный виброизолятор с демпфером в маятниковом подвесе содержит корпус, на верхний фланец 1 которого опирается нижний торец винтовой цилиндрической пружины 8. На верхний торец пружины 8 опирается фланец 2, на котором устанавливается маятниковый механизм, состоящий из резьбового стержня 5 с гайками 3 на концах и опорными шайбами 4, опирающимися на резиновые упругие элементы 6, выполняющими функции упругого шарнира. Причем верхний упругий элемент 6 расположен между фланцем 2 и опорной шайбой 4, а нижний - между опорной шайбой и плитой 9, на которой крепится виброизолируемое оборудование. Для защиты пружины от поломки и обеспечения безопасности обслуживающего персонала предусмотрен защитный кожух 7. Жесткость резиновых упругих элементов 6 маятникового механизма больше жесткости винтовой цилиндрической пружины 8.

Для того чтобы уменьшить резонансные колебания предусмотрен цилиндрический полый демпфер 10 из эластомера, охватывающий с зазором резьбовой стержень 5 маятникового подвеса. Внешняя цилиндрическая оболочка демпфера расположена с зазором относительно внутренней винтовой поверхности цилиндрической винтовой пружины 8. Торцевые поверхности цилиндрического полого демпфера 10, выполненные в виде колец, опираются соответственно: верхний торец демпфера 10 - во фланец 2 маятникового подвеса, а нижний торец - на верхний фланец 1 корпуса виброизолятора.

Возможен вариант выполнения торцевых поверхностей цилиндрического полого

демпфера 10, выполненных в виде сферических сегментов с цилиндрическими отверстиями (на чертеже не показано) для размещения резьбового стержня 5 маятникового подвеса.

5 Возможен вариант выполнения цилиндрических поверхностей полого демпфера 10, выполненных в виде коаксиально и осесимметрично расположенных цилиндрических оболочек разной толщины, при этом уменьшение толщины выполнено от внешней поверхности демпфера 10 к внутренней, что позволит увеличить поверхности трения демпфера и, следовательно, повысить эффективность демпфирования в целом на резонансе.

10 Возможен вариант, когда по крайней мере одна из коаксиально и осесимметрично расположенных цилиндрических оболочек цилиндрического полого демпфера выполнена из фрикционного материала.

15 Возможен вариант, когда в качестве фрикционного материала коаксиально и осесимметрично расположенных цилиндрических оболочек цилиндрического полого демпфера используется фрикционный материал, выполненный из композиции, включающей следующие компоненты, при их соотношении, мас. %: 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  
20 7÷18%, модификатор трения, содержащий технический углерод в виде смеси с каолином и диоксидом кремния, 7÷15%, баритовый концентрат 20÷35%, тальк 1,5÷3,0%.

Пружинный виброизолятор с демпфером в маятниковом подвесе работает следующим образом.

25 При колебаниях виброизолируемого объекта (на чертеже не показан) пружина 8 воспринимает вертикальные нагрузки, ослабляя тем самым динамическое воздействие на перекрытия зданий. Горизонтальные нагрузки воспринимаются маятниковым подвесом, состоящим из стержня 5 с гайками 3 на концах и опорными шайбами 4, опирающимися на резиновые упругие элементы 6, выполняющими функции упругого шарнира.

30 За счет выполнения маятникового подвеса с резиновыми упругими элементами 6 и демпфером 10 обеспечивается дополнительная пространственная виброизоляция оборудования по всем шести направлениям колебаний (по трем осям X, Y, Z и поворотные колебания вокруг этих осей) с демпфированием колебаний на резонансе.

35 Выполнение торцевых поверхностей демпфера 10 в виде сферических сегментов с цилиндрическими отверстиями позволит повысить демпфирование поворотных колебаний маятникового подвеса.

#### 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,  
40 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  
45 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.

5 Бюллетень изобретений №19.

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 10. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д. Виброизолятор с маятниковым подвесом // Патент на изобретение №2269699. Опубликовано 10.02.06. Бюллетень изобретений №4.

#### Формула изобретения

20 1. Пружинный виброизолятор с демпфером, содержащий винтовую цилиндрическую пружину, нижний торец которой опирается на верхний фланец корпуса и взаимодействующую с маятниковым механизмом, маятниковый механизм выполнен в виде резьбового стержня с гайками на концах и опорными шайбами, опирающимися на резиновые упругие элементы, выполняющие функции упругого шарнира, причем  
25 верхний резиновый упругий элемент расположен между верхним фланцем пружины и опорной шайбой, а нижний - между опорной шайбой и плитой, на которой крепится виброизолируемое оборудование, при этом жесткость резиновых упругих элементов маятникового механизма больше жесткости винтовой цилиндрической пружины, дополнительно содержит цилиндрический полый демпфер из эластомера, охватывающий  
30 с зазором резьбовой стержень маятникового подвеса, при этом внешняя цилиндрическая оболочка демпфера расположена с зазором относительно внутренней винтовой поверхности цилиндрической винтовой пружины, а торцевые поверхности цилиндрического полого демпфера, выполненные в виде колец, опираются соответственно: верхний торец демпфера - во фланец маятникового подвеса, а нижний  
35 торец - на верхний фланец корпуса виброизолятора, торцевые поверхности цилиндрического полого демпфера выполнены в виде сферических сегментов с цилиндрическими отверстиями для размещения резьбового стержня маятникового подвеса, отличающийся тем, что цилиндрические поверхности полого демпфера выполнены в виде коаксиально и осесимметрично расположенных цилиндрических оболочек разной толщины, при этом уменьшение толщины выполнено от внешней  
40 поверхности демпфера к внутренней, при этом по крайней мере одна из коаксиально и осесимметрично расположенных цилиндрических оболочек цилиндрического полого демпфера выполнена из фрикционного материала.

2. Пружинный виброизолятор с демпфером по п. 1, отличающийся тем, что в качестве  
45 фрикционного материала коаксиально и осесимметрично расположенных цилиндрических оболочек цилиндрического полого демпфера используется фрикционный материал, выполненный из композиции, включающей следующие компоненты при их соотношении, мас. %:

	смесь резольной и новолачной фенолоформальдегидных смол в соотношении 1:(0,2-1,0)	28÷34
5	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
10	тальк	1,5÷3,0

10

15

20

25

30

35

40

45



ПРУЖИННЫЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР С ДЕМПФЕРОМ

