

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16F 1/38 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2017122028, 22.06.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.06.2017Дата регистрации:
02.04.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.06.2017

(43) Дата публикации заявки: 24.12.2018 Бюл. №
36

(45) Опубликовано: 02.04.2019 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

141313, Московская обл., Сергиево-Посадский
р-н, г. Сергиев Посад, Московское ш., 22А, Лит.
15Б, ООО "РС ГРУПП"

(72) Автор(ы):

Богданов Владимир Викторович (RU),
Леонтьев Илья Вячеславович (RU),
Салимов Рефат Ризаевич (RU),
Шитов Александр Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"РС ГРУПП" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2005/018904 A1, 03.03.2005. US
2003/0137088 A1, 24.07.2003. US 2003/0107163
A1, 12.06.2003. RU 2481503 C1, 10.05.2013.(54) УПРУГОЕ ДЕМПФИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ
ПОЛИУРЕТАНО-МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ШАРНИРА С ТЕПЛОТВОДЯЩИМИ КАНАЛАМИ



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F16F 1/38 (2019.02)

(21)(22) Application: **2017122028, 22.06.2017**

(24) Effective date for property rights:
22.06.2017

Registration date:
02.04.2019

Priority:

(22) Date of filing: **22.06.2017**

(43) Application published: **24.12.2018** Bull. № 36

(45) Date of publication: **02.04.2019** Bull. № 10

Mail address:

141313, Moskovskaya obl., Sergievo-Posadskij r-n, g. Sergiev Posad, Moskovskoe sh., 22A, Lit. 15B, OOO "RS GRUPP"

(72) Inventor(s):

**Bogdanov Vladimir Viktorovich (RU),
Leontev Ilya Vyacheslavovich (RU),
Salimov Refat Rizaevich (RU),
Shitov Aleksandr Pavlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu
"RS GRUPP" (RU)**

(54) **ELASTIC DAMPING DEVICE OF TRANSPORT EQUIPMENT BASED ON A POLYURETHANE-METAL JOINT WITH HEAT-REMOVING CHANNELS**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to transport machine building. Damping device contains a combination of two coaxially arranged cylindrical metal bushings: external and internal, with a resilient damping element from polyurethane pressed between them. Coupling sites with bushings are made rounded. Circular grooves and channels are made in the form of closed cavity in an elastic element. Closed cavity of the channel adjoins the outer surface of the internal metal

bushing and is made annular with possibility of heat removal along this channel. Additional thin channels of output to the external exposed surface of the resilient damping element extend from the closed annular cavity.

EFFECT: higher long-term strength of a bushing structure, wider range of damping of impact loads, as well as saving material of a resilient polyurethane structural element.

1 cl, 9 dwg

Изобретение относится к области транспортного машиностроения, в частности к упругим демпфирующим устройствам в области транспортных средств (ТС) и может быть использовано для снижения ударных и вибрационных нагрузок узлов, агрегатов и оборудования в любой области машиностроительной техники, преимущественно для

Из уровня техники известны упругие демпфирующие устройства, называемые в технической литературе также как резино-металлические шарниры или сайлентблоки, состоящие либо:

- из комбинации двух коаксиально расположенных цилиндрических металлических втулок с запрессованным между ними упругим демпфирующим элементом из резины, например, по патенту на изобретение (RU 88322, B60S 5/00, опубл. 10.11.2009; RU 140119, F16F 1/38, опубл. 27.04.2014);

- из комбинации двух коаксиально расположенных цилиндрических металлических втулок с размещенными между ними упругодемпфирующими элементами специфических тороидальных форм, например, по патенту на изобретение (RU 113319, F16F 1/393, F16C 11/08, опубл. 10.02.2012; RU 2378543, F16F 1/38, опубл. 10.01.2010; RU 2387894, F16F 1/38, опубл. 27.04.2010; DE 10160990, F16C 11/06, опубл. 26.06.2003; US 5033872, F16C 23/04, опубл. 06.09.1990);

- из комбинации двух коаксиально расположенных цилиндрических металлических втулок с размещенными между ними упругодемпфирующими элементами составного типа, в частности, несколько различных по составу и свойствам эластомеров-вкладышей или с металлическими проставками между упругими элементами, например, по патенту на изобретение (RU 130020, F16F 1/387, опубл. 10.07.2013; RU 2012137025/11, B60G 21/00, опубл. 10.03.2014; US 6224046, B60G 11/22, опубл. 01.05.2001; RU 2133392, F16F 1/38, опубл. 20.07.1999; RU 59755, F16C 11/04, F16F 15/04, опубл. 27.12.2006; RU 157608, F16F 1/38, B60G 11/10, опубл. 10.12.2015; EP 1691104, F16F 1/387, опубл. 06.12.2005);

К недостаткам вышеперечисленных конструкций упругих демпфирующих устройств ТС относится:

- недостаточная длительная прочность резиновых эластомеров, используемых в конструкциях;

- недостаточно широкий диапазон демпфирования (гашения колебаний);

- не использование такого перспективного материала, как полиуретан, в качестве упругого элемента, осуществляющего демпфирование;

- технически сложные конструкции;

- в конструкциях, имеющих составные эластомерные вкладки или металлические проставки, при эксплуатации сайлентблока возникают силы трения между слоями, приводящие к более быстрому разрушению упругого элемента;

- ни один из них не включает в себя в полной степени достоинства других вышеприведенных вариантов;

За прототип настоящего изобретения принято упругое демпфирующее устройство транспортной техники по международной заявке (WO 2005/018904 A1, F16F 1/38, опубл. 03.03.2005) содержащее комбинацию двух коаксиально расположенных цилиндрических металлических втулок -внешней и внутренней - с запрессованным между ними упругим демпфирующим элементом, при этом места сопряжения с втулками выполнены скругленной формы, предусмотрены выточки и каналы в виде замкнутой полости между втулками.

К недостаткам конструкции по прототипу относится:

◀ функциональность конструкции, которая служит в большей степени для контроля

вибраций, а не для их гашения;

◀ внутренние полости упругого элемента не прилегают к внешней поверхности внутренней металлической опорной втулки, из-за чего они не могут выполнять функции теплоотвода от нее;

5 ▶ внутренняя полость упругого элемента не является кольцевой;

◀ форма и размер полости таковы, что они касаются внешней втулки на очень ограниченной части поверхности, значительно меньшей, например, радиуса самой полости, в силу чего не могут эффективно выполнять функции теплоотвода;

10 ▶ соединяющий две одинаковые внутренние полости канал не является теплоотводящим;

◀ отсутствует дополнительный тонкий канал выхода на внешнюю открытую поверхность упругого демпфирующего элемента, позволяющий в еще большей степени отводить тепло и минимизировать саморазогрев всей конструкции при ее длительной

15 эксплуатации;

◀ не любой упругий резиноподобный элемент в отличие от полиуретана способен к восприятию долговременных циклических нагрузок.

Производимые ООО «РС Групп Плюс» изделия, в частности, автомобильные полиуретановые сайлентблоки (фиг. 1а)) и статистические данные по их эксплуатации и рекламации показывают, что разрушение упругого демпфирующего элемента из

20 полиуретана происходит с образованием, как правило, четырех трещин, которые развиваются в полиуретановой втулке на внутренней поверхности попарно, после чего выходят на наружную поверхность с образованием одной магистральной трещины (фиг 1б)).

25 Задача предложенного изобретения заключается в повышении длительной прочности упругого демпфирующего устройства (сайлентблока), увеличении его ресурса за счет изоляции зон концентрации напряжений и минимизации саморазогрева упругого элемента устройства в процессе работы, что приводит к более длительной эксплуатации всей конструкции в целом.

30 Технический результат, достигаемый при использовании изобретения, заключается в повышении длительной прочности конструкции сайлентблока, расширении диапазона демпфирования ударных нагрузок, а также в экономии материала упругого полиуретанового элемента конструкции. Кроме того, эффективное демпфирование и повышение ресурса отдельно взятого сайлентблока приводит к увеличению срока

35 эксплуатации конструкции в целом и повышению степени конструктивной безопасности, в частности, на транспортных средствах.

Технический результат достигается за счет того, что осуществляет пассивную систему демпфирования ударной нагрузки при достаточной простоте конструкции и реализуется следующим образом. Упругое демпфирующее устройство транспортной техники,

40 преимущественно для подвески транспортных средств, содержит комбинацию двух коаксиально расположенных цилиндрических металлических втулок - внешней и внутренней с запрессованным между ними упругим демпфирующим элементом, при этом места сопряжения с втулками выполнены скругленной формы, предусмотрены выточки и каналы в виде замкнутой полости между втулками. Отличие, согласно

45 изобретению состоит в том, что замкнутая кольцевая полость канала (может иметь различные формы) примыкает к внешней поверхности внутренней металлической втулки и выполнена с возможностью теплоотвода по этому каналу, при этом от замкнутой кольцевой полости отходит дополнительный тонкий канал выхода на

внешнюю открытую поверхность упругого демпфирующего элемента.

Кроме того, отличие также заключается в том, что конфигурация замкнутой кольцевой полости теплоотводящих каналов может представлять собой формы круга, треугольника со скругленными углами, прямоугольника со скругленными углами, а также комбинации вышеперечисленных форм.

Предлагаемое упругое демпфирующее устройство транспортной техники (сайлентблок) иллюстрируется чертежами, на которых изображено:

фиг. 1а) - серийный полиуретановый сайлентблок до ввода в эксплуатацию; фиг. 1б) - серийный полиуретановый сайлентблок, пришедший в негодность во время эксплуатации;

фиг. 2 - конструкция устройства (сайлентблока) с элементами сопряжения полукруглой формы и кольцевыми выточками, вид сбоку;

фиг. 3 - конструкция устройства (сайлентблока), вид сверху;

фиг. 4 - конструкция устройства (сайлентблока) с теплоотводящим каналом в виде внутренней полости;

фиг. 5 - варианты форм теплоотводящих каналов в виде внутренних полостей в конструкции устройства (сайлентблока);

фиг. 6 - вариант теплоотводящего канала с выходом на внешнюю открытую поверхность упругого демпфирующего элемента.

Упругое демпфирующее устройство транспортной техники (сайлентблок) содержит: комбинацию двух коаксиально расположенных цилиндрических металлических втулок: внешняя 1 и внутренняя 2 с запрессованным между ними упругим демпфирующим элементом 3 из полиуретана. Для исключения концентрации напряжений в упругом элементе выполнены полукруглые сопряжения 4 и кольцевые выточки 5, которые позволяют исключить концентрацию напряжений и потенциальное развитие трещин или отслоений на части упругого элемента, примыкающей к внешней поверхности внутренней втулки сайлентблока, приводящее к преждевременной поломке изделия. Для повышения ресурса и исключения саморазогрева полиуретана в упругом элементе предусмотрены теплоотводящие каналы 6, выполненные в виде замкнутой кольцевой полости, от которой отходят дополнительные тонкие каналы 7 выхода на внешнюю открытую поверхность упругого демпфирующего элемента.

Устройство работает следующим образом. При возникновении вибраций, например, при движении транспортного средства по неровной дороге, нагрузка передается через рычаги или иные элементы подвески на внешнюю 1 и/или внутреннюю 2 металлическую втулку, а затем в процесс гашения вредных для конструкции колебаний включается упругий элемент 3 из полиуретана. Наличие полукруглых сопряжений 4 и кольцевых выточек 5 позволяет исключить концентрацию напряжений и потенциальное развитие трещин или отслоений на части упругого элемента, примыкающей к внешней поверхности внутренней втулки сайлентблока, приводящее к преждевременной поломке изделия. При достаточно длительной эксплуатации в условиях знакопеременных нагрузок, когда происходит саморазогрев упругого элемента 3 из полиуретана, теплоотводящие каналы 6 способствуют снижению пороговой температуры в определенных местах и не позволяют образовываться трещинам внутри тела упругого элемента, выполняя функции отвода излишней температуры.

Кроме того, от замкнутой кольцевой полости теплоотводящего канала отходят дополнительные тонкие каналы 7 выхода на внешнюю открытую поверхность упругого демпфирующего элемента, что позволяет еще более эффективно отводить излишнюю температуру и минимизировать саморазогрев всей конструкции полиуретано-

металлического шарнира в целом.

Таким образом, упругое демпфирующее устройство транспортной техники (сайлентблок) представляет собой простую, экономичную, пассивную систему демпфирования и реализует максимальное гашение колебаний в широком диапазоне, в частности, при движении транспортного средства по различным неровным дорожным поверхностям, обеспечивая при этом как повышенную прочность и ресурс предлагаемого демпфирующего элемента, так и увеличивая степень конструктивной безопасности узла, агрегата или транспортного средства в целом.

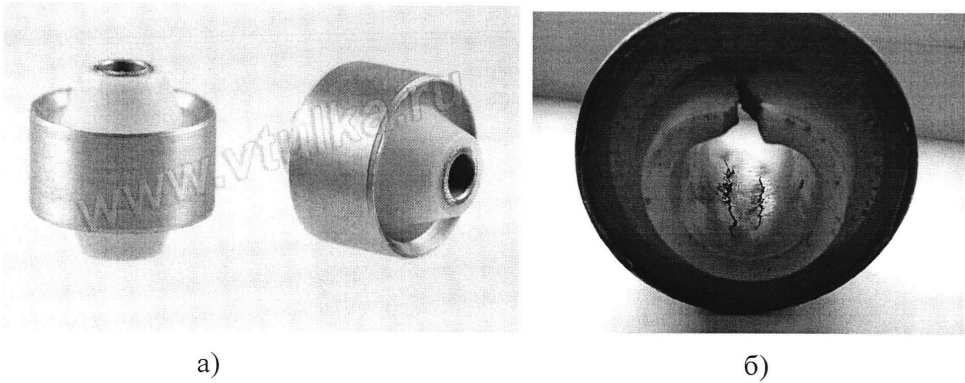
(57) Формула изобретения

1. Упругое демпфирующее устройство транспортной техники на основе полиуретано-металлического шарнира с теплоотводящими каналами, содержащее комбинацию двух коаксиально расположенных цилиндрических металлических втулок, внешней и внутренней, с запрессованным между ними упругим демпфирующим элементом, при этом места сопряжения с втулками выполнены скругленной формы, предусмотрены кольцевые выточки и каналы в виде замкнутой полости в упругом элементе, отличающееся тем, что замкнутая полость канала примыкает к внешней поверхности внутренней металлической втулки и выполнена кольцевой с возможностью теплоотвода по этому каналу, при этом от замкнутой кольцевой полости отходят дополнительные тонкие каналы выхода на внешнюю открытую поверхность упругого демпфирующего элемента.

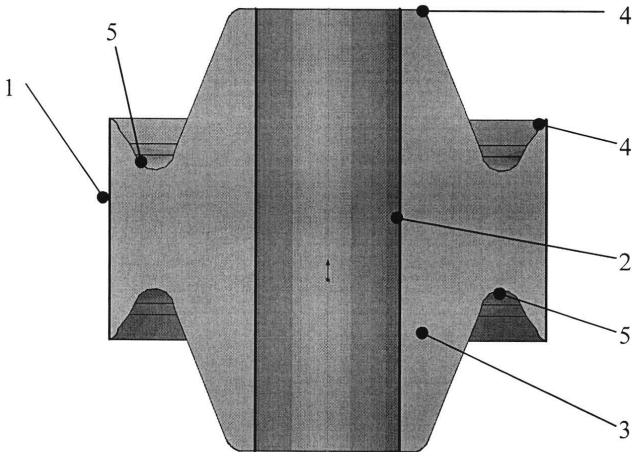
2. Упругое демпфирующее устройство по п. 1, отличающееся тем, что конфигурация замкнутой кольцевой полости теплоотводящих каналов может представлять собой формы круга, треугольника со скругленными углами, прямоугольника со скругленными углами, а также комбинации вышеперечисленных форм.

1

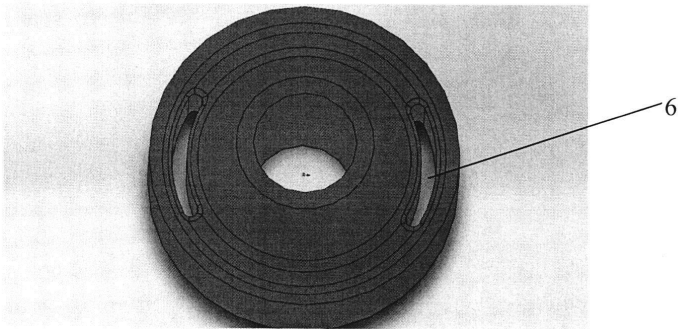
9



Фиг. 1.

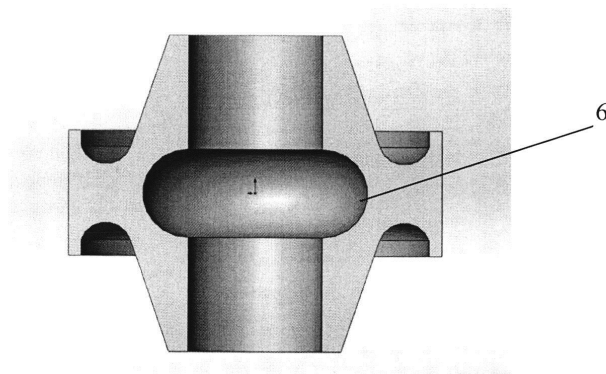


Фиг. 2.

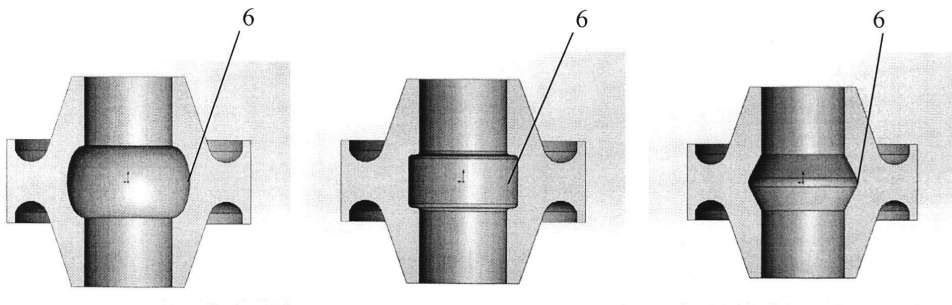


Фиг. 3.

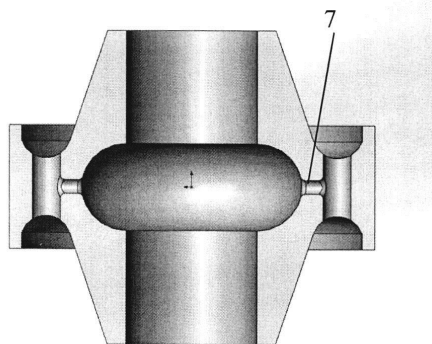
2



Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.