



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16F 9/48 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018134423, 28.09.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.09.2018

Дата регистрации:
16.01.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.09.2018

(45) Опубликовано: 16.01.2019 Бюл. № 2

Адрес для переписки:
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, ВолгГТУ,
отдел интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Новиков Вячеслав Владимирович (RU),
Рябов Игорь Михайлович (RU),
Чернышов Константин Владимирович (RU),
Поздеев Алексей Владимирович (RU),
Марков Геннадий Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Волгоградский
государственный технический университет"
(ВолгГТУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2426921 C2, 20.08.2011. RU
132512 U1, 20.09.2013. RU 2479766 C1,
20.04.2013. US 20180058533 A1, 01.03.2018. US
6460663 B1, 08.10.2002.

(54) АМОРТИЗАТОР

(57) Реферат:

Полезная модель относится к устройствам для гашения колебаний виброизолируемых объектов и предназначено для применения в подвесках транспортных средств совместно с упругими несущими элементами.

Сущность полезной модели заключается в том, что в амортизаторе, содержащем цилиндр 1, установленный в цилиндре 1 шток 2 с поршнем 3, делящим цилиндр 1 на надпоршневую 4 и подпоршневую 5 полости, компенсационную камеру 6, размещенную в нижней части цилиндра 1, дроссель 7 и предохранительные клапаны ходов сжатия 8 и отбоя 9, установленные в поршне 3 и сообщающие надпоршневую 4 и подпоршневую 5 полости между собой, амортизатор снабжен плунжером 10, закрепленным в нижней части цилиндра 1, герметично установленным в осевом отверстии 11 поршня 3 и образующим в глухом

осевом отверстии 12, выполненным в штоке 2, кольцевой канал 13, сообщенный с надпоршневой полостью 4 через радиальные отверстия 14, выполненные в нижней части штока 2, причем внутри плунжера 10 выполнен осевой канал 15, сообщенный с кольцевым каналом 13 через верхний обратный клапан 16, а с подпоршневой полостью 5 через нижний обратный клапан 17 и радиальные отверстия 18, выполненные в нижней части плунжера 10, в средней части которого выполнены верхние 19 и нижние 20 радиальные отверстия, соединенные с осевым каналом 15 и сообщающие кольцевой канал 13 и подпоршневую полость 5 между собой.

Техническим результатом заявленной полезной модели является повышение надежности работы и уменьшение радиальных габаритов амортизатора. 3 ил.

Предлагаемый амортизатор относится к устройствам для гашения колебаний виброизолируемых объектов и предназначен для применения преимущественно в подвесках транспортных средств совместно с упругими несущими элементами.

Известен амортизатор, содержащий резервуар, расположенный в резервуаре цилиндр, установленный в цилиндре шток с закрепленным на нем поршнем, выполненные в средней части цилиндра отверстия, поочередно перекрываемые поршнем, два клапана, предназначенные для пропускания жидкости из надпоршневой и подпоршневой полостей цилиндра в резервуар, дросселирующий элемент, выполненный в виде вкладыша с калиброванным отверстием, два гидравлических канала и тормозное устройство, выполненное в виде цилиндрической капсулы с двумя плунжерами, которые делят ее полость на три части - верхнюю, среднюю и нижнюю, пружиной, установленной между плунжерами, и упором, причем первый гидравлический канал соединяет надпоршневую полость цилиндра с верхней полостью цилиндрической капсулы, а второй гидравлический канал соединяет подпоршневую полость цилиндра с нижней полостью цилиндрической капсулы, при этом упор выполнен в виде втулки и закреплен в средней части цилиндрической капсулы, плунжеры расположены по разные стороны упора, концы пружины закреплены на торцах плунжеров, резервуар соединен со средней полостью цилиндрической капсулы трубкой, а дросселирующий элемент установлен в трубке [патент РФ 2247881, кл. F16F 9/48, Бюл. №7, 2005].

Недостатком данного амортизатора является отсутствие в амортизаторе компенсатора изменения объема жидкости вследствие влияния температуры и утечек рабочей среды. Это снижает работоспособность и надежность его работы. Наличие поршня с двусторонним штоком увеличивает радиальные габариты и массу амортизатора. Кроме того, для сжатия или растяжения этого амортизатора от его крайних положений до среднего положения (положения статического равновесия) требуется приложение значительной силы, что приводит к блокировке подвески при малых возмущениях. Также в данном амортизаторе отсутствует ограничение максимальных сил сжатия и отбоя. Все это приводит к снижению плавности хода транспортного средства. Недостатком данного амортизатора является сложность и большие габариты его конструкции, что увеличивает массу амортизатора.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является амортизатор, содержащий цилиндр, установленный в цилиндре шток с поршнем, делящим цилиндр на надпоршневую и подпоршневую полости, выполненные в средней части цилиндра отверстия, поочередно перекрываемые поршнем, два обратных клапана, установленные на верхнем и нижнем концах цилиндра и предназначенные для пропускания жидкости из надпоршневой и подпоршневой полостей цилиндра, два гидравлических канала, дроссель и предохранительные клапаны ходов сжатия и отбоя, установленные в поршне и сообщающие надпоршневую и подпоршневую полости между собой, компенсационную камеру, размещенную в нижней части цилиндра, верхнюю и нижнюю обоймы, установленные на верхнем и нижнем концах цилиндра напротив обратных клапанов, и среднюю обойму, закрепленную на средней части цилиндра напротив отверстий, причем внутри верхней обоймы выполнена проточка, сообщенная через обратный клапан с надпоршневой полостью, внутри нижней обоймы выполнена проточка, сообщенная через обратный клапан с подпоршневой полостью, внутри средней обоймы выполнены верхняя и нижняя проточки, при этом верхняя проточка средней обоймы сообщена с надпоршневой полостью через отверстия в средней части цилиндра и соединена с проточкой нижней обоймы посредством левого гидравлического канала, а нижняя проточка средней обоймы сообщена с подпоршневой полостью через отверстия

в средней части цилиндра и соединена с проточкой верхней обоймы посредством правого гидравлического канала.

[патент РФ 2426921, кл. F 16 F 9/48, Бюл. №7, 2009].

Недостатком данного амортизатора является наличие радиальных отверстий в стенке цилиндра, через которые при работе амортизатора скользят уплотнения поршня. Это может привести к их быстрому износу и потере герметичности, что снижает долговечность и надежность работы амортизатора. Обоймы и гидравлические каналы, расположенные снаружи амортизатора, делают конструкцию довольно непрактичной, так как без дополнительной защиты их легко повредить, что приведет к выходу из строя амортизатора. Недостатком данного амортизатора является также относительно высокая сложность его конструкции и большие радиальные габариты, что увеличивает массу амортизатора, затрудняет компоновку в подвеске и снижает надежность.

Техническим результатом заявленной полезной модели является повышение надежности работы и уменьшение радиальных габаритов амортизатора.

Технический результат достигается тем, что в амортизаторе, содержащем цилиндр, установленный в цилиндре штока с поршнем, делящим цилиндр на надпоршневую и подпоршневую полости, компенсационную камеру, размещенную в нижней части цилиндра, дроссель и предохранительные клапаны ходов сжатия и отбоя, установленные в поршне и сообщающие надпоршневую и подпоршневую полости между собой, амортизатор снабжен плунжером, закрепленным в нижней части цилиндра, герметично установленным в осевом отверстии поршня и образующим в глухом осевом отверстии, выполненным в штоке, кольцевой канал, сообщенный с надпоршневой полостью через радиальные отверстия, выполненные в нижней части штока, причем внутри плунжера выполнен осевой канал, сообщенный с кольцевым каналом через верхний обратный клапан, а с подпоршневой полостью через нижний обратный клапан и радиальные отверстия, выполненные в нижней части плунжера, в средней части которого выполнены верхние и нижние радиальные отверстия, соединенные с осевым каналом и сообщающие кольцевой канал и подпоршневую полость между собой.

Вследствие того, что амортизатор снабжен плунжером, закрепленным в нижней части цилиндра, герметично установленным в осевом отверстии поршня и образующим в глухом осевом отверстии, выполненным в штоке, кольцевой канал, сообщенный с надпоршневой полостью через радиальные отверстия, выполненные в нижней части штока, причем внутри плунжера выполнен осевой канал, сообщенный с кольцевым каналом через верхний обратный клапан, а с подпоршневой полостью через нижний обратный клапан и радиальные отверстия, выполненные в нижней части плунжера, в средней части которого выполнены верхние и нижние радиальные отверстия, соединенные с осевым каналом и сообщающие кольцевой канал и подпоршневую полость между собой, обеспечивается внутреннее свободное сообщение надпоршневой и подпоршневой полостей при его сжатии или растяжении от положения статического равновесия, что необходимо для резкого уменьшения сопротивления амортизатора и повышения виброзащитных свойств подвески транспортного средства. В результате этого повышается надежность его работы и уменьшаются радиальные габариты амортизатора.

На фиг. 1 изображен общий вид амортизатора; на фиг. 2 приведена схема расположения амортизатора в положении статического равновесия совместно с упругим несущим элементом виброзащитной системы; на фиг.3 показаны осциллограммы колебаний объекта и основания при кинематическом возмущении, а также график изменения силы сопротивления амортизатора.

Амортизатор содержит цилиндр 1, установленный в нем шток 2 с поршнем 3, делящим цилиндр 1 на надпоршневую 4 и подпоршневую 5 полости, заполненные жидкостью (фиг. 1). В нижней части цилиндра 1 размещена компенсационная пневматическая камера 6. В поршне 3 выполнен дроссель 7 и установлены предохранительные клапаны хода сжатия 8 и хода отбоя 9, сообщающие надпоршневую 4 и подпоршневую 5 полости между собой. В нижней части цилиндра 1 закреплен плунжер 10, герметично установленный в осевом отверстии 11 поршня 3 и образующий в глухом осевом отверстии 12, выполненным в штоке 2, кольцевой канал 13. Кольцевой канал 13 сообщен с надпоршневой полостью 4 через радиальные отверстия 14, выполненные в нижней части штока 2. Внутри плунжера 10 выполнен осевой канал 15, сообщенный с кольцевым каналом 13 через верхний обратный клапан 16, а с подпоршневой полостью 5 через нижний обратный клапан 17 и радиальные отверстия 18, выполненные в нижней части плунжера 10. Так же в средней части плунжера 10 выполнены верхние 19 и нижние 20 радиальные отверстия, соединенные с осевым каналом 15 и сообщающие кольцевой канал 13 и подпоршневую полость 5 между собой.

Амортизатор соединяется с объектом виброзащиты 21 и основанием 22, между которыми установлен упругий несущий элемент 23 (фиг. 2).

В положении статического равновесия поршень 3 находится в средней части цилиндра 1 между радиальными отверстиями 19 и 20 плунжера 10. Соответствующие положения объекта 21 и основания 22 определяются точками а, Б, с, d и е (фиг. 3).

Амортизатор работает следующим образом.

На участке а...b объект 21 и основание 22 сближаются друг с другом ($x - y < 0$ и $\dot{x} - \dot{y} < 0$). При этом поршень 3 перемещается от средней части цилиндра 1 вниз, а шток 2 входит в цилиндр 1. Давление в подпоршневой полости 5 возрастает, а в надпоршневой полости 4 уменьшается, что приводит к увеличению давления газа в компенсационной камере 6. Под действием перепада давлений на поршне 3 жидкость из подпоршневой полости 5 через радиальные отверстия 18 в плунжере 10, отжимает нижний обратный клапан 17 и поступает в надпоршневую полость 4 через осевой канал 15, радиальные отверстия 19 плунжера 10, кольцевой канал 13 и радиальные отверстия 14 штока 2. Поскольку основной объем жидкости свободно выдавливается через нижний обратный клапан 17, то дроссель 7 практически выключен из работы и сила сопротивления амортизатора близка к нулю.

На участке b...c объект 21 и основание 22 удаляются друг от друга ($x - y < 0$ и $\dot{x} - \dot{y} > 0$). При этом поршень 3 перемещается вверх к средней части цилиндра 1, а шток 2 выходит из цилиндра 1. Давление в надпоршневой полости 4 возрастает, а в подпоршневой полости 5 уменьшается, что приводит к уменьшению давления газа в компенсационной камере 6. Поскольку нижний обратный клапан 17 закрыт, то жидкость из надпоршневой полости 4 выдавливается поршнем 3 в подпоршневую полость 5 через дроссель 7, обеспечивая повышенное сопротивление амортизатора на ходе отбоя, которое плавно увеличивается от момента смены направления деформации амортизатора до момента статического равновесия, когда поршень 3 займет среднее положение в цилиндре 1 между отверстиями 19 и 20 плунжера 10. При больших скоростях растяжения подвески на данном участке срабатывает предохранительный клапан хода отбоя 9, через который жидкость из надпоршневой полости 4 перетекает в подпоршневую полость 5, что ограничивает силу амортизатора на ходе отбоя.

На участке с...d объект 21 и основание 22 продолжают удаляться друг от друга ($x - y > 0$ и $\dot{x} - \dot{y} > 0$). При этом поршень 3 перемещается от средней части цилиндра 1 вверх,

а шток 2 выходит из цилиндра 1. Давление в надпоршневой полости 4 возрастает, а в подпоршневой полости 5 уменьшается, что приводит к уменьшению давления газа в компенсационной камере 6. Жидкость из надпоршневой полости 4 через отверстия 14 штока 2 попадает в кольцевой канал 13, отжимает верхний обратный клапан 16 и
 5 поступает в подпоршневую полость 5 через осевой канал 15 и радиальные отверстия 20 плунжера 10. Поскольку основной объем жидкости свободно выдавливается через верхний обратный клапан 16, то дроссель 7 практически выключен из работы и сила сопротивления амортизатора близка к нулю.

На участке d...e объект 21 и основание 22 сближаются друг с другом ($x' - y > 0$ и $x' - y' < 0$). При этом поршень 3 перемещается вниз к средней части цилиндра 1, а шток 2
 10 входит в цилиндр 1. Давление в подпоршневой полости 5 возрастает, а в надпоршневой полости 4 уменьшается, что приводит к увеличению давления газа в компенсационной камере 6. Поскольку верхний обратный клапан 16 закрыт, то жидкость из подпоршневой
 15 полости 5 выдавливается в надпоршневую полость 4 через дроссель 7, что обеспечивает повышенное сопротивление амортизатора, которое плавно увеличивается от момента смены направления деформации амортизатора до момента статического равновесия, когда поршень 3 займет среднее положение в цилиндре 1 между радиальными
 20 отверстиями 19 и 20 плунжера 10. При больших скоростях сжатия подвески на данном участке срабатывает предохранительный клапан хода сжатия 8, через который жидкость из подпоршневой полости 5 перетекает в надпоршневую полость 4, что ограничивает силу амортизатора на ходе сжатия.

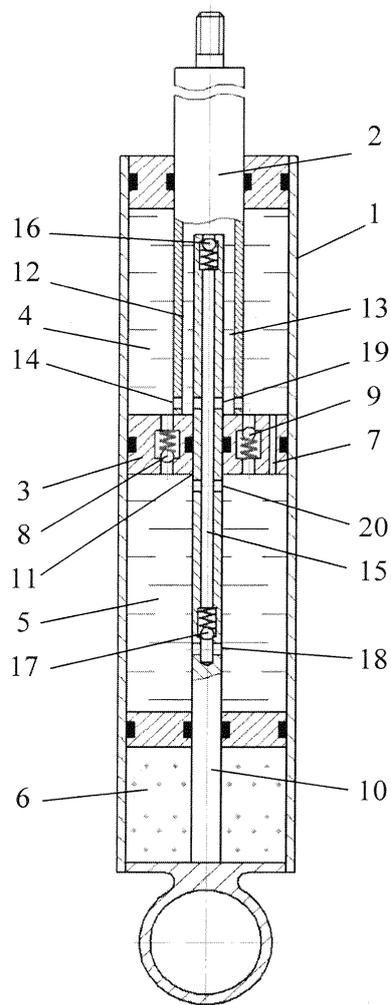
При дальнейшем движении объекта 21 и основания 22 описанная последовательность работы амортизатора повторяется.

25 Таким образом, предлагаемый амортизатор имеет простую, компактную и надежную конструкцию с уменьшенными радиальными габаритами, позволяющую ее применять в серийных подвесках различных транспортных средств. Также, за цикл колебаний в данной конструкции реализуется внутреннее свободное сообщение надпоршневой и подпоршневой полостей при сжатии или растяжении амортизатора от его статического
 30 положения, что необходимо для обеспечения резкого уменьшения силы и потерь энергии в амортизаторе и повышения плавности хода транспортного средства.

(57) Формула полезной модели

Амортизатор, содержащий цилиндр, установленный в цилиндре шток с поршнем, делящим цилиндр на надпоршневую и подпоршневую полости, компенсационную
 35 камеру, размещенную в нижней части цилиндра, дроссель и предохранительные клапаны ходов сжатия и отбоя, установленные в поршне и сообщающие надпоршневую и подпоршневую полости между собой, отличающийся тем, что амортизатор снабжен плунжером, закрепленным в нижней части цилиндра, герметично установленным в осевом отверстии поршня и образующим в глухом осевом отверстии, выполненным в
 40 штоке, кольцевой канал, сообщенный с надпоршневой полостью через радиальные отверстия, выполненные в нижней части штока, причем внутри плунжера выполнен осевой канал, сообщенный с кольцевым каналом через верхний обратный клапан, а с подпоршневой полостью через нижний обратный клапан и радиальные отверстия,
 45 выполненные в нижней части плунжера, в средней части которого выполнены верхние и нижние радиальные отверстия, соединенные с осевым каналом и сообщающие кольцевой канал и подпоршневую полость между собой.

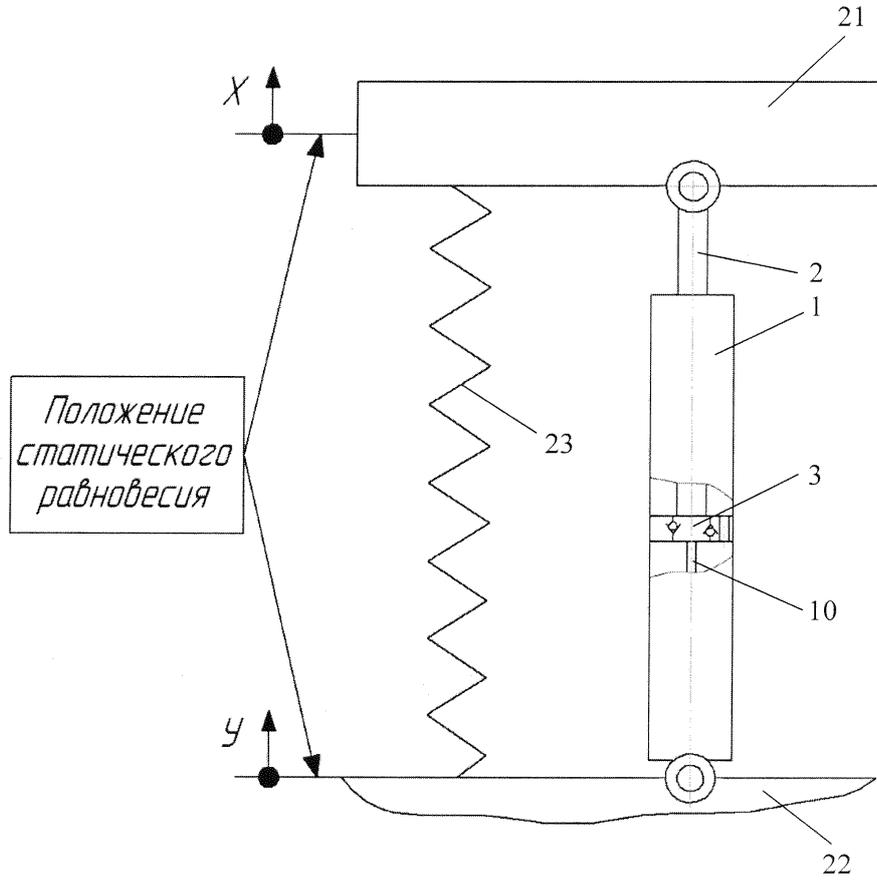
АМОРТИЗАТОР



Фиг. 1

Авторы: В. В. Новиков,
И. М. Рябов,
К. В. Чернышов,
А. В. Поздеев,
Г. В. Марков

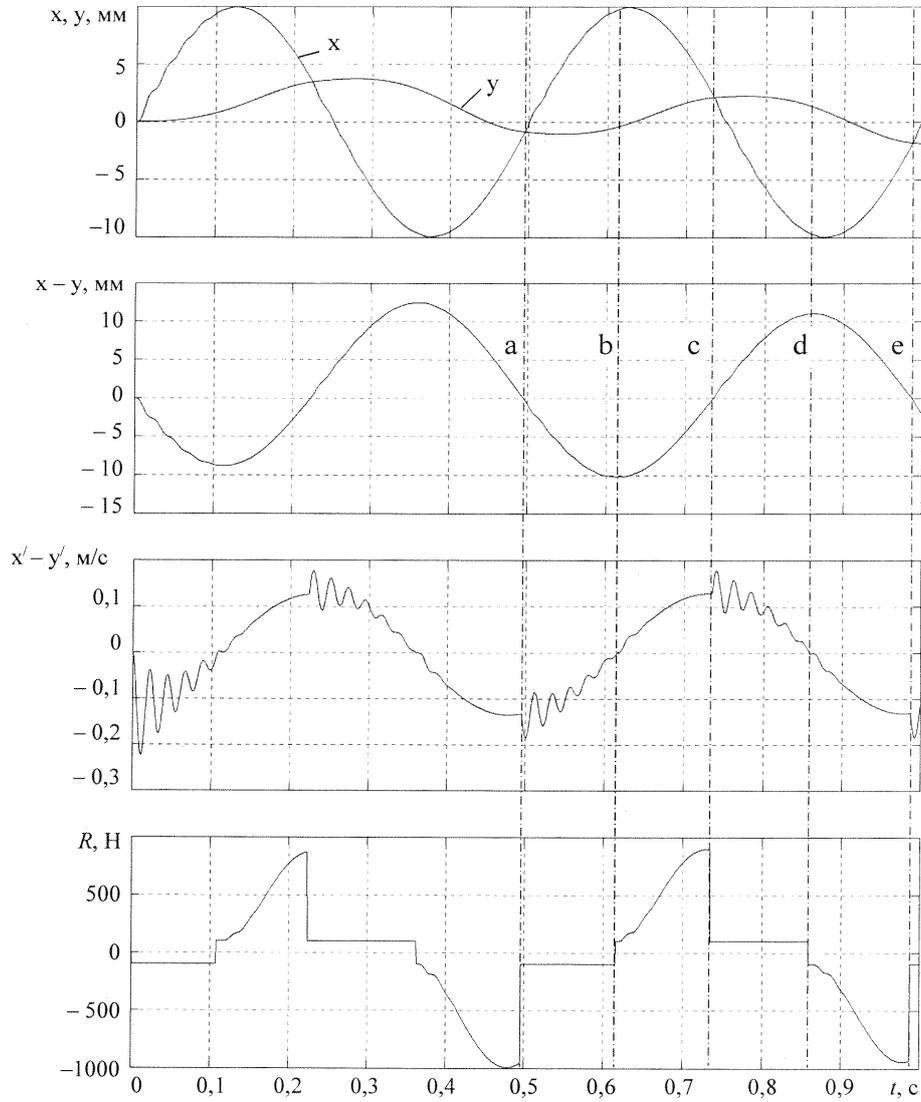
АМОРТИЗАТОР



Фиг. 2

Авторы: В. В. Новиков,
И. М. Рябов,
К. В. Чернышов,
А. В. Поздеев,
Г. В. Марков

АМОРТИЗАТОР



Фиг. 3

Авторы: В. В. Новиков,
И. М. Рябов,
К. В. Чернышов,
А. В. Поздеев,
Г. В. Марков