

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 046160

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.02.12

(21) Номер заявки
202291321

(22) Дата подачи заявки
2022.04.18

(51) Int. Cl. *F16F 7/08* (2006.01)
B61G 9/20 (2006.01)
B61G 11/16 (2006.01)

(54) ФРИКЦИОННЫЙ АМОРТИЗАТОР

(43) 2023.10.31

(96) 2022/EA/0026 (BY) 2022.04.18

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

ГОЛОВАЧ РУСЛАН НИКОЛАЕВИЧ
(BY)

(56) BY-C1-22466
EA-A1-201500915
EA-B1-040466
US-B2-10328957

(57) Изобретение относится к области транспортного машиностроения и касается фрикционных амортизаторов транспортных средств, преимущественно поглощающих аппаратов, устанавливаемых между вагонами железнодорожного состава. Задачей изобретения является достижение технического результата, направленного на повышение стабильности и надежности фрикционного амортизатора, а также на повышение его энергоемкости. Поставленная задача решается тем, что фрикционный амортизатор (фиг. 1-6), содержащий корпус (1) с днищем (2) и стенками (3), между которыми образована горловина (4), в которой сформирован клиновой узел (5) из расположенных во взаимном контакте нажимного клина (6) и распорных клиньев (7), при этом между днищем (2) и клиновым узлом (5) расположено возвратно-подпорное устройство (8), а распорные клинья (7) снабжены опорными поверхностями (А), с обеспечением возможности взаимодействия через них на возвратно-подпорное устройство (8) и с опорными поверхностями (В), с обеспечением возможности взаимодействия на них нажимного клина (6), имеет отличительный признак: нажимной клин (6) расположен в контакте с опорными поверхностями (В) распорных клиньев (7) и с возвратно-подпорным устройством (8), которое расположено также в контакте с опорными поверхностями (А) распорных клиньев (7). Такой отличительный признак позволяет обеспечить более равномерное распределение и плавное нарастание нагрузки по поперечному сечению упруго-эластичных элементов (11) возвратно-подпорного устройства (8), а также позволяет ограничить интенсивность прижатия распорных клиньев (7) к направляющим элементам (С), что повышает стабильность и энергоемкость возвратно-подпорного устройства (8) и фрикционного амортизатора на протяжении всей величины рабочего хода (Х). Описаны также другие элементы изобретения.

046160

B1

046160
B1

Изобретение относится к области транспортного машиностроения и касается фрикционных амортизаторов транспортных средств, преимущественно поглощающих аппаратов, устанавливаемых между вагонами железнодорожного состава.

Известен фрикционный амортизатор [1. Патент RU 2380257, приоритет 13.11.2007, опубликован 27.01.2010, Бюл. № 3], содержащий корпус в виде стакана, в котором симметрично его стенкам размещены нажимной конус, пара фрикционных клиньев с опорной плитой, по паре подвижных и неподвижных фрикционных пластин, а также возвратно-подпорное устройство, расположенное совместно с опорной плитой и клиньями между нажимным конусом и дном корпуса. Нажимной конус воспринимает внешнюю силу, которая перераспределяется через клиновую систему фрикционных клиньев, одна часть которой обеспечивает сжатие возвратно-подпорного устройства, а другая часть обеспечивает прижатие фрикционных клиньев к стенкам корпуса.

Чем интенсивнее воздействие внешней силы, тем больше прижатие фрикционных клиньев к стенкам. Это, с одной стороны, полезно, и способствует большему энергопоглощению фрикционного амортизатора за счет работы сил трения, но с другой стороны резко повышает конечную силу в конце его рабочего хода. Исходя из того, что величина конечной силы строго регламентирована и не может превышать установленного значения, применимость такой конструкции фрикционного амортизатора ограничена и не может быть применена для высокоэнергоемких устройств более высокого класса. К тому же, чем больше прижимаются фрикционные клинья к стенкам корпуса, тем больше вероятность их взаимного схватывания и приваривания, что неблагоприятно сказывается на силовых характеристиках, способствует заклиниванию и интенсивному изнашиванию фрикционного амортизатора.

Указанные проблемы частично решены в амортизаторе [2. SU № 109722, приоритет 15.05.1956, опубликовано 01.01.1957], принятом за прототип, в корпусе которого размещены фрикционные элементы, между которыми установлены пружинящие элементы. Фрикционные клинья опираются на направляющий стакан, с другого торца которого через зазор размещена шайба. Шайба разделяет пружинящие элементы на секции. При воздействии на конус внешней силы, пружинящие элементы сжимаются, а фрикционные элементы прижимаются к стенкам корпуса.

После того как зазор между торцом направляющего стакана и шайбой выбирается, сопротивление амортизатора значительно возрастает.

Энергия, вводимая в амортизатор внешней силой, поглощается за счет работы, затрачиваемой на сжатие пружинящих элементов и преодоление сил трения между фрикционными элементами и стенками корпуса. То есть после смыкания направляющего стакана с шайбой, происходит перераспределение усилий на несколько фрикционных элементов, снижая удельное давление на них, однако значительное увеличение конечного усилия амортизатора не исключается.

Более того, постепенное нарастание распорных усилий между фрикционными элементами и стенками корпуса также, как и в аналоге [1], сохраняется.

Таким образом, поэтапное срабатывание ближайших к конусу пружинящих элементов обеспечивает низкую жесткость амортизатора в начале рабочего хода и высокую жесткость в конце, с возрастанием конечной силы, что также не позволяет создать на его основе высокоэнергоемкие устройства более высокого класса.

Описанные выше недостатки амортизаторов по аналогу [1] и прототипу [2] снижают стабильность и надежность их работы, а также ограничивают их применимость для высокоэнергоемких устройств.

Поэтому задачей изобретения является достижение технического результата, направленного на повышение стабильности и надежности фрикционного амортизатора, а также на повышение его энергоемкости.

Поставленная задача решается тем, что фрикционный амортизатор (фиг. 1-6), содержащий корпус (1) с дном (2) и стенками (3), между которыми образована горловина (4), в которой сформирован клиновидный узел (5) из расположенных во взаимном контакте нажимного клина (6) и распорных клиньев (7), при этом между дном (2) и клиновидным узлом (5) расположено возвратно-подпорное устройство (8), а распорные клинья (7) снабжены опорными поверхностями (А), с обеспечением возможности взаимодействия через них на возвратно-подпорное устройство (8) и с опорными поверхностями (В), с обеспечением возможности взаимодействия на них нажимного клина (6), имеет отличительный признак: нажимной клин (6) расположен в контакте с опорными поверхностями (В) распорных клиньев (7) и с возвратно-подпорным устройством (8), которое расположено также в контакте с опорными поверхностями (А) распорных клиньев (7).

Такой отличительный признак позволяет обеспечить более равномерное распределение и плавное нарастание нагрузки по поперечному сечению упруго-эластичных элементов (11) возвратно-подпорного устройства (8), а также позволяет ограничить интенсивность прижатия распорных клиньев (7) к направляющим элементам (С), что повышает стабильность и энергоемкость возвратно-подпорного устройства (8) и фрикционного амортизатора на протяжении всей величины рабочего хода (Х).

Дополнительные отличительные признаки изобретения:

нажимной клин (6) снабжен несжимаемым упорным элементом (9) упорный элемент (9) нажимного клина (6) внедрён в возвратно-подпорное устройство (8);

упорный элемент (9) нажимного клина (6) выполнен с ним как одно целое;
 возвратно-подпорное устройство (8) дополнено прокладкой (10), контактирующей с опорными поверхностями (А) распорных клиньев (7);
 через прокладку (10) пропущен упорный элемент (9) нажимного клина (6);
 горловина (4) снабжена направляющими элементами (С);
 клиновой узел (5) расположен между направляющими элементами (С);
 направляющие элементы (С) выполнены на стенках (3) корпуса (1).

Сущность изобретения поясняется иллюстрациями, где на фиг. 1-6 показаны виды сбоку с фронтальными разрезами на различные варианты исполнения и работы фрикционного амортизатора по изобретению в исходном (левые части фиг. 1-6) и полностью сжатом (правые части фиг. 1-6) положениях. Так, на фиг. 1 показан вариант расположения нажимного клина (6) в контакте с возвратно-подпорным устройством (8). На фиг. 2, 3 представлен вариант, в котором нажимной клин (6) снабжен упорным элементом (9), выполненным с ним как одно целое, а на фиг. 4-6 упорный элемент (9) выполнен в виде вставки. На фиг. 1 и 2 представлен вариант возвратно-подпорного устройства (8) без прокладки (10). На фиг. 3-6 представлены варианты, в которых возвратно-подпорное устройство (8) дополнено прокладкой (10) различных вариантов, при этом на фиг. 4 упорный элемент (9) опирается в прокладку (10), а на фиг. 3, 5, 6 он пропущен через прокладку (10) и контактирует с упруго-эластичным элементом (11) возвратно-подпорного устройства (8). На фиг. 1-5 показан фрикционный амортизатор в исходном и сжатом положении после приложения нагрузки (Q), в котором функцию направляющих элементов (С) выполняют стенки (3) корпуса (1), а на фиг. 6 показан амортизатор с фрикционными пластинами, где направляющие элементы (С) выполнены на неподвижных пластинах (12).

Фрикционный амортизатор в различном своем исполнении (фиг. 1-6) содержит корпус (1) с днищем (2) и стенками (3), между которыми образована горловина (4). В горловине (4) сформирован клиновой узел (5) из расположенных во взаимном контакте нажимного клина (6) и распорных клиньев (7). При этом между днищем (2) и клиновым узлом (5) расположено возвратно-подпорное устройство (8) (на фиг. 3, 4, 6 его упруго-эластичные элементы (11) условно показаны наклонными скрещивающимися линиями). Распорные клинья (7) снабжены опорными поверхностями (А), с обеспечением возможности взаимодействия через них на возвратно-подпорное устройство (8) и опорными поверхностями (В), с обеспечением возможности взаимодействия на них нажимного клина (6). Важно, что нажимной клин (6) расположен и в контакте с опорными поверхностями (В) распорных клиньев (7) и в контакте с возвратно-подпорным устройством (8), которое расположено также в контакте с опорными поверхностями (А) распорных клиньев (7). Причем возвратно-подпорное устройство (8) может состоять как из стальных, так и из полимерных пружин, установленных как по отдельности, так и в различных их комбинациях. Такое решение направлено на повышение стабильности и надежности фрикционного амортизатора, улучшение рабочих характеристик и может применяться для конструкций наиболее распространённых типов поглощающих аппаратов с количеством распорных клиньев (7) от двух и более, например, конструкций двух клиновых с пластинами (фиг. 6) и без них (фиг. 1-5), трёх, четырёх и более клиновых (не показано) фрикционных амортизаторов.

Нажимной клин (6) полезно снабжать упорным элементом (9) который выполняют, например, из стали. Упорный элемент (9) одновременно находясь в контакте с возвратно-подпорным устройством (8) и распорными клиньями (7) выполняет стабилизирующее и выравнивающее воздействие за счет снижения распорных усилий на горловину (4). При этом упорный элемент (9) в одних случаях может только касаться поверхности возвратно-подпорного устройства (8), а других случаях может быть внедрён в него.

Для упрощения конструкции и лёгкости сборки, упорный элемент (9) может быть выполнен, как одно целое с нажимным клином (6) (фиг. 1 и 2), что обеспечивает надёжное удержание упорного элемента (9) относительно продольной оси (O1) при отсутствии внешней силы (Q). В других случаях упомянутый упорный элемент (9) нажимного клина (6) выполняют в виде вставки, расположенной между нажимным клином (6) и возвратно-подпорным устройством (8), например, в виде металлического элемента (фиг. 4-6).

Возвратно-подпорное устройство (8) может быть сформировано в виде установленных друг на друге упруго-эластичных элементов (11). Один крайний из них расположен на днище (2) корпуса (1), а другой крайний из них расположен в контакте с нажимным клином (6) (фиг. 1) или его упорным элементом (9) (фиг. 2) и в контакте с опорными поверхностями (А) распорных клиньев (7). Возвратно-подпорное устройство (8) может дополняться прокладкой (10) (фиг. 3-6), контактирующей с опорными поверхностями (А) распорных клиньев (7). При этом прокладка (10) также может контактировать с упорным элементом (9) (фиг. 4).

Прокладка (10) (фиг. 3-6) может быть выполнена из металла или из других материалов, как твердых, так и обладающих упругостью. Так же для управления характеристиками фрикционного амортизатора в более широких пределах упорный элемент (9) нажимного клина (6) полезно пропускать через прокладку (10) с прямым воздействием на элементы возвратно-подпорного устройства (8) (фиг. 3, 5, 6).

Направляющие элементы (С) выполняют в различном конструктивном исполнении, а клиновой узел (5) располагают между ними. Например, в одном случае функцию направляющих элементов (С) выпол-

няют стенки (3) корпуса (1) (фиг. 1-5). В другом случае для усиления энергоемкости клинового узла (5), направляющие элементы выполняют на неподвижных пластинах (12) (фиг. 6), между которыми и стенками (3) корпуса (1) располагают подвижные пластины (13), частично выступающие из горловины (4).

Принцип действия фрикционного амортизатора основан на том, что при соударении вагонов возникает внешняя сила (Q) (правые части фиг. 1-6), которая прилагается к клиновому узлу (5), расположенному частично выступающим из горловины (4) на величину рабочего хода (X), например, со стороны сцепного устройства (не показано), при этом сжимается возвратно-подпорное устройство (8). Нажимной клин (6) с упорным элементом (9) погружается в корпус (1), распорные клинья (7) с трением смещаются по направляющим элементам (С) (фиг. 1-6) в сторону днища (2). При использовании наклонного расположения направляющих элементов (С) распорные клинья (7) также сходятся ближе к продольной оси (O1) фрикционного амортизатора, при этом на протяжении рабочего хода (X) воздействие упорного элемента (9) на возвратно-подпорное устройство (8) постепенно снижается, а усилие от нажимного клина (6) плавно перераспределяется на распорные клинья (7), что благоприятно сказывается на рабочих характеристиках аппарата и плавности его хода. Но при ненаклонном расположении (не показано) направляющих элементов (С) распорные клинья (7) к продольной оси (O1) фрикционного амортизатора не сходятся, и соответственно на протяжении рабочего хода (X) воздействие упорного элемента (9) на возвратно-подпорное устройство (8) не снижается. При прекращении воздействия внешней силы (Q) возвратно-подпорное устройство (8) разжимается, выталкивая клиновой узел (5) в исходное состояние, при этом непосредственное взаимодействие упорного элемента (9) и возвратно-подпорного устройства (8) оказывает стабилизирующее и выравнивающее воздействие на движение клинового узла (5) не допуская прихватывания распорных клиньев (7) к стенкам (3) корпуса (1) за счёт уменьшения действия распорных усилий на горловину (4).

Рассмотренные варианты (фиг. 1-6) являются лишь примерными способами влияния на силовую характеристику и энергоемкость фрикционного амортизатора по изобретению. В каждом из этих вариантов возможно внедрение различных комбинаций и незначительных доработок, существенно влияющих на поведение устройства. Например, применение таких факторов, как наличие или отсутствие сжимаемой прокладки (не показана) между нажимным клином (6) и упорным элементом (9), наличие или отсутствие прокладки (10) в составе возвратно-подпорного устройства (8), а также варианты прохождения упорного элемента (9) через такую прокладку (10) с прямым его воздействием на упруго-эластичный элемент (11). А также наклонное или ненаклонное расположение направляющих элементов (С) к продольной оси O1, и другие параметры. Но при этом необходимо соблюдать важность ключевого отличия от прототипа [2] - нажимной клин (6) должен иметь возможность прямой передачи нагрузки с непосредственным воздействием на возвратно-подпорное устройство (8) при приложении внешней силы (Q) к клиновому узлу (5).

Введение упомянутых отличительных признаков позволяет оказывать существенное положительное влияние на характер работы фрикционного амортизатора, с обеспечением его надежности, долговечности и универсальности применения, в том числе включая возможность использования практически одной и той же конструкции для различных классов поглощающих аппаратов.

Источники информации.

1. Патент RU 2380257, приоритет 13.11.2007, опубликован 27.01.2010, Бюл. № 3.
2. SU № 109722, приоритет 15.05.1956, опубликовано 01.01.1957 /прототип/.

**Перечень ссылочных обозначений и наименований элементов,
к которым эти обозначения относятся**

№	НАИМЕНОВАНИЕ
1	корпус
2	днище корпуса (1)
3	стенки корпуса (1)
4	горловина корпуса (1)
5	клиновой узел
6	нажимной клин
7	распорные клинья
8	возвратно-подпорное устройство
9	упорный элемент
10	прокладка
11	упруго-эластичные элементы возвратно-подпорного устройства (8)
12	неподвижные пластины
13	подвижные пластины
Q	внешняя сила
A	опорные поверхности распорных клиньев (7)
B	опорные поверхности распорных клиньев (7)
C	направляющие элементы
X	рабочий ход фрикционного амортизатора
O1	продольная ось

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Фрикционный амортизатор, содержащий корпус (1) с дном (2) и стенками (3), между которыми образована горловина (4), в которой сформирован клиновидный узел (5) из расположенных во взаимном контакте нажимного клина (6) и распорных клиньев (7), при этом между дном (2) и клиновидным узлом (5) расположено возвратно-подпорное устройство (8), а распорные клинья (7) снабжены опорными поверхностями (А), с обеспечением возможности взаимодействия через них на возвратно-подпорное устройство (8) и с опорными поверхностями (В), с обеспечением возможности взаимодействия на них нажимного клина (6), отличающийся тем, что: нажимной клин (6) расположен в контакте с опорными поверхностями (В) распорных клиньев (7) и с возвратно-подпорным устройством (8), которое расположено также в контакте с опорными поверхностями (А) распорных клиньев (7).

2. Амортизатор, по п.1, отличающийся тем, что нажимной клин (6) снабжен несжимаемым упорным элементом (9)

3. Амортизатор по п.2, отличающийся тем, что упорный элемент (9) нажимного клина (6) внедрён в возвратно-подпорное устройство (8).

4. Амортизатор по п.2, отличающийся тем, что упорный элемент (9) нажимного клина (6) выполнен с ним как одно целое.

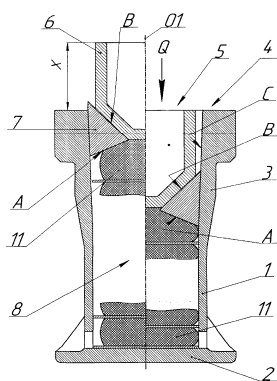
5. Амортизатор, по п.1, отличающийся тем, что возвратно-подпорное устройство (8) дополнено прокладкой (10), контактирующей с опорными поверхностями (А) распорных клиньев (7).

6. Амортизатор, по п.5, отличающийся тем, что через прокладку (10) пропущен упорный элемент (9) нажимного клина (6).

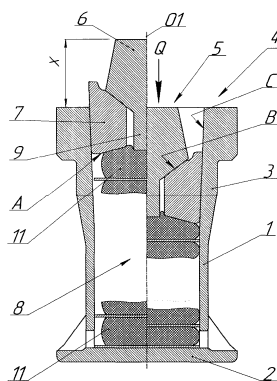
7. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что горловина (4) снабжена направляющими элементами (С).

8. Амортизатор по п.7, отличающийся тем, что клиновидный узел (5) расположен между направляющими элементами (С).

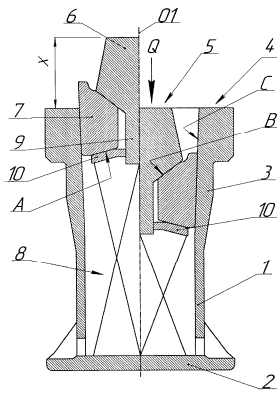
9. Амортизатор по п.7, отличающийся тем, что направляющие элементы (С) выполнены на стенках (3) корпуса (1).



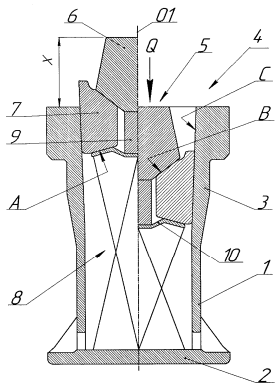
Фиг. 1



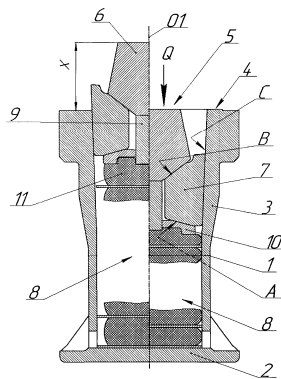
Фиг. 2



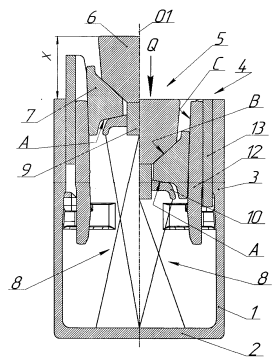
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

