

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038930**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.11.10

(21) Номер заявки
202000067

(22) Дата подачи заявки
2019.12.30

(51) Int. Cl. **B61G 11/14** (2006.01)
B61G 9/00 (2006.01)
F16F 7/08 (2006.01)

(54) ФРИКЦИОННЫЙ АМОТИЗАТОР

(43) 2021.07.31

(96) 2019/ЕА/0115 (ВУ) 2019.12.30

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
ЦЕНТР" (ВУ)**

(56) RU-U1-87766
EA-A1-201200589
GB-A-274873
US-A1-2002108920
WO-A1-2012166074

(72) Изобретатель:
**Головач Руслан Николаевич,
Янушкевич Виктор Николаевич (ВУ)**

(57) Изобретение относится к области транспортного машиностроения и касается фрикционных амортизаторов транспортных средств, преимущественно поглощающих аппаратов, устанавливаемых между вагонами железнодорожного состава. Задача - повышение надежности фрикционного амортизатора. Фрикционный амортизатор (фиг. 3) содержит корпус (1), образованный в направлении продольной оси (O1) стенками (2), а также днищем (3). В корпусе (1) расположены контактирующие между собой по наклонным поверхностям (n1, n2) к продольной оси (O1) нажимной клин (4) и распорные клинья (5), между которыми и днищем (3) расположено возвратно-подпорное устройство (6). Распорные клинья (5) расположены своими фрикционными поверхностями (f) в контакте с направляющими элементами (N) фрикционного амортизатора. Обеспечена возможность погружения распорных клиньев (5) и нажимного клина (4) внутрь корпуса (1). Вблизи геометрического центра (С) распорных клиньев (5) их наклонные поверхности (n2) выполнены с выпуклостями (7) в сторону нажимного клина (4), наклонные поверхности (n1) которого, контактирующие с наклонными поверхностями (n2) распорных клиньев (5), выполнены с вогнутостями (8). Описаны также другие отличительные признаки изобретения и связи между ними.

B1

038930

038930

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 2225306, конвенционный приоритет 13.02.2001 US 09/782114, опубликован 10.03.2004, Бюл. № 7], принятый за прототип и содержащий корпус, в котором размещены воспринимающий усилие клин, фрикционные элементы, пружинный упор, прилегающий к фрикционным элементам, и пакет эластомерных подушек, установленный между днищем корпуса и упором. Фрикционные элементы выполнены в виде комплекта размещенных по окружности фрикционных башмаков, каждый из которых имеет наклонную внутреннюю поверхность, контактирующую с наклонной внутренней поверхностью клина, причем наклонная внутренняя поверхность фрикционного башмака и внутренняя поверхность клина расположены относительно главной оси корпуса под углом около $35 \pm 3^\circ$.

Такая схема реализации фрикционного узла, учитывая малый угол наклона внутренней поверхности фрикционного башмака и внутренней поверхности клина относительно главной оси корпуса, позволяет обеспечивать высокое распорное усилие, а следовательно, и высокую энергоемкость за счет работы сил трения.

Однако у фрикционных башмаков подобной конфигурации часто наблюдается обламывание ближайшего к клину буртика. Это вызвано, во-первых, малой величиной угла наклона внутренней поверхности фрикционного башмака относительно главной оси корпуса, и, во-вторых, неравномерным восприятием нагрузки каждым из башмаков, что вызвано суммарными погрешностями изготовления, смещенными относительно главной оси корпуса ударами, а также подвижностью клина относительно башмаков в перпендикулярном к главной оси направлении, в результате чего как минимум один из башмаков может испытывать перегрузки и смещения внутри корпуса. Это приводит к нестабильной работе фрикционного амортизатора, причем такие последствия могут наблюдаться в амортизаторах с любым количеством фрикционных башмаков.

Описанные выше недостатки фрикционного амортизатора по прототипу [1] снижают стабильность и надежность его работы, а также ограничивают его применимость для высокоэнергоемких устройств.

Поэтому задачей изобретения является достижение технического результата, направленного на повышение надежности фрикционного амортизатора.

Поставленная задача решается тем, что фрикционный амортизатор содержит корпус (1), образованный в направлении продольной оси (O1) стенками (2), а также днищем (3), при этом в корпусе (1) расположены контактирующие между собой по наклонным поверхностям (n1, n2) к продольной оси (O1) нажимной клин (4) и распорные клинья (5), между которыми и днищем (3) расположено возвратно-подпорное устройство (6), причем распорные клинья (5) расположены своими фрикционными поверхностями (f) в контакте с направляющими элементами (N) фрикционного амортизатора, причем обеспечена возможность погружения распорных клиньев (5) и нажимного клина (4) внутрь корпуса (1) под действием на нажимной клин (4) внешней силы (F), имеет отличительный признак: вблизи геометрического центра (C) распорных клиньев (5) их наклонные поверхности (n2) выполнены с выпуклостями (7) в сторону нажимного клина (4), наклонные поверхности (n1) которого, контактирующие с наклонными поверхностями (n2) распорных клиньев (5), выполнены с вогнутостями (8).

Такой отличительный признак позволяет повысить прочность распорных клиньев и, соответственно, надежность фрикционного амортизатора за счет усиления распорных клиньев вблизи их геометрического центра со стороны их контакта с нажимным клином, а также исключить подвижность и смещение нажимного клина относительно распорных клиньев в перпендикулярном к продольной оси направлении.

Дополнительные отличительные признаки изобретения:

распорные клинья (5) расположены с возможностью обеспечения при погружении нажимного клина (4) в корпус (1) следующего геометрического соотношения элементов фрикционного амортизатора: площадь прилегания распорных клиньев (5) к направляющим элементам (N) меньше половины общей площади их фрикционных поверхностей (f);

выпуклости (7) на наклонных поверхностях (n2) распорных клиньев (5) образованы выступами (7'), а вогнутости (8) на наклонных поверхностях (n1) нажимного клина (4) образованы выборками (8');

контактирующие с нажимным клином (4) наклонные поверхности (n2) распорных клиньев (5) выполнены с их началом от торцов (Т), ближайших к нажимному клину (4);

направляющие элементы (N) выполнены в виде стенок (2) корпуса (1);

направляющие элементы (N) выполнены в виде вставок (9, 9'), размещенных между распорными клиньями (5) и стенками (2) корпуса (1);

стенками (2) корпуса (1) со стороны нажимного клина (4) образован шестигранный контур;

стенками (2) корпуса (1) со стороны нажимного клина (4) образован четырехгранный контур;

нажимной клин (4) размещен в корпусе (1) с частичным расположением (х) над ним не менее чем на 80 мм.

Сущность изобретения поясняется иллюстрациями, где на фиг. 1 показан вид спереди на фрикционный амортизатор по изобретению в корпусе, стенки которого образуют шестигранный контур; на фиг.

2 показан вид спереди на фрикционный амортизатор по изобретению в корпусе, стенки которого образуют четырехгранный контур; на фиг. 3, 4 показан фрикционный амортизатор по изобретению в исходном и полностью сжатом положениях, соответственно, в разрезе А-А по фиг. 1, стенки которого образуют шестигранный контур; на фиг. 5, 6 показан фрикционный амортизатор по изобретению в исходном и полностью сжатом положениях, соответственно, в разрезе В-В по фиг. 2, стенки которого образуют четырехгранный контур; на фиг. 7-9 показаны распорные клинья фрикционного амортизатора по изобретению в различных вариантах своего исполнения; на фиг. 10 показан нажимной клин фрикционного амортизатора по изобретению.

Фрикционный амортизатор в различном своем исполнении (фиг. 1-6) содержит корпус 1, образованный в направлении продольной оси O_1 стенками 2, а также днищем 3. В корпусе 1 расположены контактирующие между собой по наклонным поверхностям n_1 , n_2 к продольной оси O_1 нажимной клин 4 и распорные клинья 5, между которыми и днищем 3 расположено возвратно-подпорное устройство 6 (на фиг. 3-6 условно показано скрещивающимися прямыми). Распорные клинья 5 контактируют своими фрикционными поверхностями f с направляющими элементами N , которые могут быть выполнены в виде стенок 2 корпуса 1 (фиг. 1, 3, 4), или в виде вставок 9, 9', размещенных между распорными клиньями 5 и стенками 2 корпуса 1 (фиг. 2, 5, 6). Нажимной клин 4 размещен в корпусе 1 с частичным расположением над ним на величину x , которая является рабочим ходом фрикционного амортизатора. Под действием внешней силы F нажимной клин 4 и распорные клинья 5 имеют возможность погружаться внутрь корпуса 1 (фиг. 4, 6).

Наклонные поверхности n_1 нажимного клина 4 и контактирующие с ними наклонные поверхности n_2 распорных клиньев 5 в отличие от прототипа [1] выполнены неплоскими, так что на распорных клиньях 5, ближе к их геометрическому центру C (фиг. 7), образованы выпуклости 7, а на нажимном клине 4 - вогнутости 8. Такой отличительный признак является ключевым и предназначен для достижения следующих результатов:

выпуклости 7 на наклонных поверхностях n_2 распорных клиньев 5 позволяют повысить их прочность и предотвратить их обламывание со стороны торцов T , ближайших к нажимному клину 4;

обеспечить препятствование взаимному смещению нажимного клина 4 и распорных клиньев 5 в направлении, поперечном продольной оси O_1 , что наблюдается при работе фрикционного амортизатора с горизонтально ориентированной продольной осью O_1 и приводит к неравномерному восприятию внешней силы F .

Выпуклости 7 на распорных клиньях 5 и вогнутости 8 на нажимном клине 4 могут быть образованы криволинейными поверхностями (фиг. 7) с вершинами u их геометрических центров C или с помощью выступов 7' на распорных клиньях 5 (фиг. 9) и впадин 8' на нажимном клине 4 (фиг. 10), при этом сами наклонные поверхности n_1 , n_2 могут быть как плоскими (фиг. 9), так и криволинейными (фиг. 7, 10).

Полезно выполнять наклонные поверхности n_2 распорных клиньев 5 с началом от торцов T , ближайших к нажимному клину 4 (фиг. 3, 4, 7). Это также позволяет устранить недостаток, упомянутый в прототипе [1], заключающийся в обламывании ближайшего к клину буртика.

Следует отметить, что эффективность упомянутых отличительных признаков фрикционного амортизатора по изобретению наиболее полно реализуется в высокоэнергоемких устройствах, которые характеризуются значительным рабочим ходом, величина которого не менее 80 мм, при этом схема реализации такого устройства не имеет значения. Это может быть, например, фрикционный амортизатор, стенки 2 корпуса 1 которого со стороны нажимного клина 4 образуют традиционные шестигранный или четырехгранный контур или другой, с установленными в нем распорными клиньями 5 в количестве не менее двух.

Другим способом устранения упомянутых недостатков, присущих прототипу [1], с целью повышения стабильности работы фрикционного амортизатора является ограничение площади контакта распорных клиньев 5 с направляющими элементами N в конце рабочего хода, равного величине x частичного расположения нажимного клина 4 над корпусом 1. Это достигается тем, что при погружении нажимного клина 4 в корпус 1 площадь прилегания распорных клиньев 5 к направляющим элементам N составляет менее половины общей площади фрикционных поверхностей f распорных клиньев 5 (фиг. 4, 6). Причем обеспечивать такое преимущество возможно несколькими способами. В первом случае на направляющих элементах N можно выполнять со стороны днища 3 занижения, при перекрытии которых распорные клинья 5 свешиваются на расстояние b большее, чем оставшаяся в контакте с направляющими элементами N протяженность a распорных клиньев 5, что подразумевает и такое же соотношение площадей. Во втором случае расстояние b может быть и меньше протяженности a , но выполнение условия, при котором площадь прилегания распорных клиньев 5 к направляющим элементам N должна составлять менее половины общей площади фрикционных поверхностей f распорных клиньев 5, соблюдается за счет выполнения на этих фрикционных поверхностях f углублений V (фиг. 8), дополнительно уменьшающих площадь контакта с направляющими элементами N . Такое соотношение площадей позволяет повысить стабильность работы фрикционного амортизатора за счет компенсации погрешностей формы распорных клиньев 5 и направляющих элементов N , негативное влияние которых на такой малой площади их взаимного контакта на стабильность фрикционного амортизатора незначительно.

Таким образом, введение упомянутых отличительных признаков позволяет оказывать существенное повышение прочности деталей фрикционного амортизатора, обеспечивать их стабильное и устойчивое взаимное расположение, что повышает надежность фрикционного амортизатора в целом.

Источники информации.

1. Патент RU 2225306, конвенционный приоритет 13.02.2001 US 09/782114, опубликован 10.03.2004, Бюл. № 7 [прототип].

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

| № | НАИМЕНОВАНИЕ |
|-------|---|
| 1 | корпус |
| 2 | стенка корпуса 1 |
| 3 | днище корпуса 1 |
| 4 | нажимной клин |
| 5 | распорный клин |
| 6 | возвратно-подпорное устройство |
| 7 | выпуклости |
| 7' | выступы |
| 8 | вогнутости |
| 8' | выборки |
| 9, 9' | вставки |
| a | протяженность контакта распорных клиньев 5 с направляющими элементами N |
| b | расстояние свешивания распорных клиньев 5 |
| x | величина частичного расположения нажимного клина 4 над корпусом 1 |
| n1 | наклонные поверхности нажимного клина 4 |
| n2 | наклонные поверхности распорных клиньев 5 |
| C | геометрический центр |
| f | фрикционные поверхности распорных клиньев |
| T | торцы распорных клиньев 5 |
| F | внешняя сила |
| N | направляющие элементы |
| V | углубления |
| O1 | продольная ось |

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Фрикционный амортизатор, содержащий корпус (1), образованный в направлении продольной оси (O1) стенками (2), а также днищем (3), при этом в корпусе (1) расположены контактирующие между собой по наклонным поверхностям (n1, n2) к продольной оси (O1) нажимной клин (4) и распорные клинья (5), между которыми и днищем (3) расположено возвратно-подпорное устройство (6), причем распорные клинья (5) расположены своими фрикционными поверхностями (f) в контакте с направляющими элементами (N) фрикционного амортизатора, причем амортизатор выполнен таким образом, что обеспечена возможность погружения распорных клиньев (5) и нажимного клина (4) внутрь корпуса (1) под действием на нажимной клин (4) внешней силы (F), отличающийся тем, что вблизи геометрического центра (C) распорных клиньев (5) их наклонные поверхности (n2) выполнены с выпуклостями (7) в сторону нажимного клина (4), наклонные поверхности (n1) которого, контактирующие с наклонными поверхностями (n2) распорных клиньев (5), выполнены с вогнутостями (8).

2. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что распорные клинья (5) расположены с возможностью обеспечения, при погружении нажимного клина (4) в корпус (1), следующего геометрического соотношения элементов фрикционного амортизатора: площадь прилегания распорных клиньев (5) к направляющим элементам (N) меньше половины общей площади их фрикционных поверхностей (f).

3. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что выпуклости (7) на наклонных поверхностях (n2) распорных клиньев (5) образованы выступами (7'), а вогнутости (8) на наклонных поверхностях (n1) нажимного клина (4) образованы выборками (8').

4. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что контактирующие с нажимным клином (4) наклонные поверхности (n2) распорных клиньев (5) выполнены с их началом от торцов (T), ближайших к нажимному клину (4).

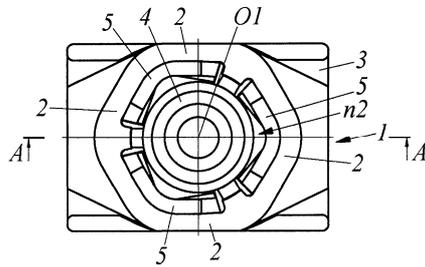
5. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что направляющие элементы (N) выполнены в виде стенок (2) корпуса (1).

6. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что направляющие элементы (N) выполнены в виде вставок (9, 9'), размещенных между распорными клиньями (5) и стенками (2) корпуса (1).

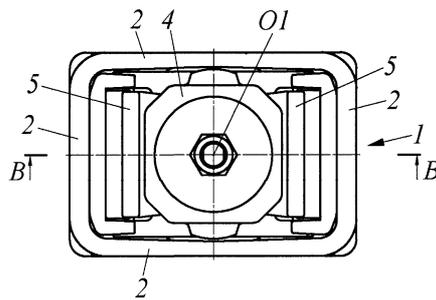
7. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что стенками (2) корпуса (1) со стороны нажимного клина (4) образован шестигранный контур.

8. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что стенками (2) корпуса (1) со стороны нажимного клина (4) образован четырехгранный контур.

9. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что нажимной клин (4) размещен в корпусе (1) с частичным расположением (х) над ним не менее чем на 80 мм.

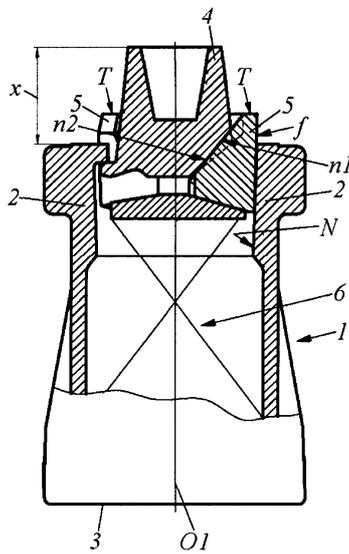


Фиг. 1



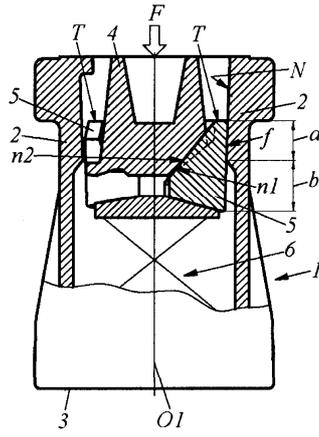
↑A
Фиг. 2

Разрез А-А по фиг. 1



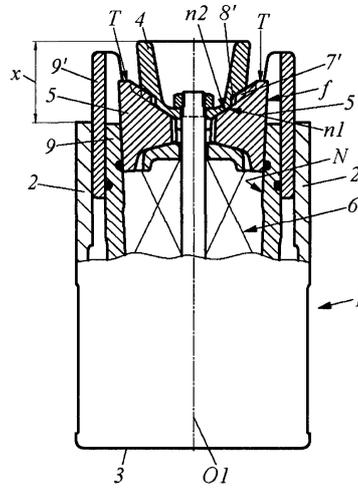
Фиг. 3

Разрез А-А по фиг. 1



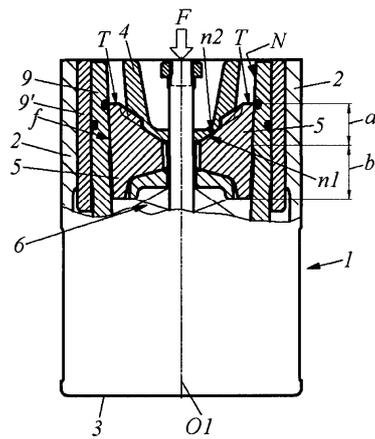
Фиг. 4

Разрез А-А по фиг. 2

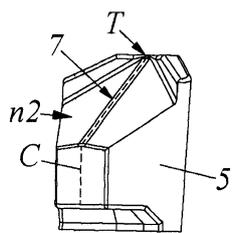


Фиг. 5

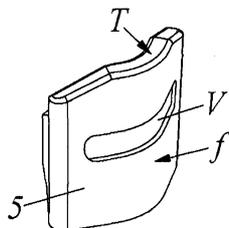
Разрез А-А по фиг. 2



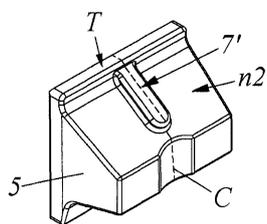
Фиг. 6



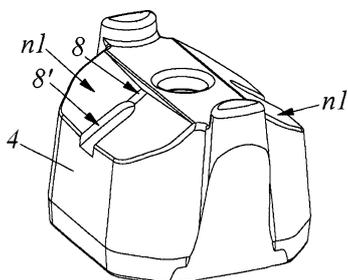
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10